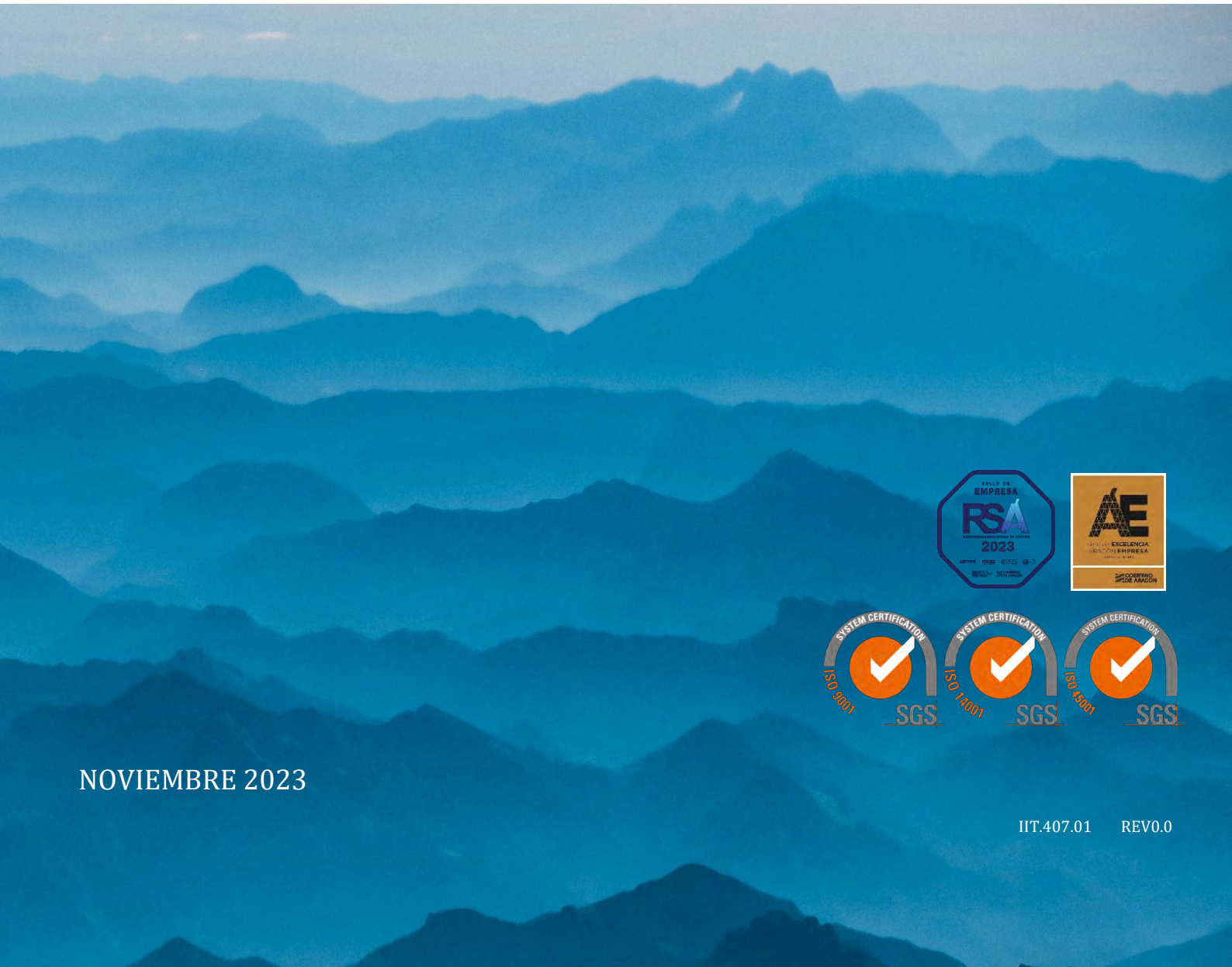
athmos
SOSTENIBILIDAD

Estudio de Impacto Ambiental Módulo Fotovoltaico para la hibridación del proyecto del P.E. El Campillo

Zaragoza



NOVIEMBRE 2023

ÍNDICE

1. Introducción 5
2. Identificación de la actuación 8
2.1. Entidad solicitante 8
2.2. Antecedentes 8
2.3. Motivación y objetivos de actuación 10
2.4. Metodología 10
2.5. Ámbito de estudio 12
3. Definición, características y ubicación del proyecto 14
3.1. Instalaciones objeto de estudio. 14
3.2. Ubicación del proyecto. 14
3.3. Acceso 17
3.4. Red de viales del módulo 18
3.5. Hidrología y drenaje 19
3.6. Características del proyecto 19
3.7. Utilización de recursos naturales 32
3.9. Emisiones evitadas 36
3.10. Consumos 37
3.11. Desmantelamiento 37
3.12. Empleo 41
3.13. Medidas ambientales 42
4. Análisis de alternativas al proyecto 45
4.1. Alternativa 0. 46
4.2. Alternativas de emplazamiento. 46
5. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves 80
5.1. Medio físico. 80
5.2. Medio biótico 93
5.3. Condicionantes Territoriales 147
5.4. Medio perceptual. 158
5.5. Medio socioeconómico. 179
5.6. Interacciones sinérgicas 198
6. Identificación de impactos ambientales y medidas correctivas propuestas. 200

6.1. Identificación de acciones 201
6.2. Identificación de impactos 203
6.3. Matriz de identificación de impactos 204
6.4. Valoración de impactos potenciales 209
6.5. Matriz de impactos potenciales 303
7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 306
7.1. Fase de construcción 306
7.2. Fase de explotación 312
7.3. Fase de desmantelamiento 316
7.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias 320
8. Impactos residuales y conclusiones 321
8.1. Valoración de impactos residuales 321
8.2. Matriz de impactos residuales 350
8.3. Conclusiones 352
9. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes. 353
9.1. Identificación, análisis y evaluación de los riesgos del proyecto. 353
9.2. Medidas de protección. 358
9.3. Conclusiones 359
10. Programa de vigilancia ambiental. 359
10.1. Fase previa al inicio de las obras. 359
10.2. Fase de construcción 366
10.3. Fase de explotación 381
10.4. Fase de clausura y desmantelamiento **¡Error! Marcador no definido.**
10.5. Fase de clausura y desmantelamiento 388
10.6. Informes 401
10.7. Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental 402
11. Restauración ambiental 403
11.1. Labores a realizar 403
11.2. Proceso de revegetación 405
11.3. Zonas de actuación 412
11.4. Mediciones 413
11.5. Presupuesto Plan de Restauración 413
12. Legislación 414
13. Bibliografía 420

14. Equipo redactor 424

ANEXO I – CARTOGRÁFICO

ANEXO II - FOTOGRÁFICO Y RECREACIONES

ANEXO III - ESTUDIO DE AVIFAUNA MÓDULO FOTOVOLTAICO EL CAMPILLO

ANEXO IV – ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO V – ESTUDIO DE AFECCIÓN A RED NATURA 2000

ANEXO VI - SOLICITUD DE INFORMACIÓN

ANEXO VII – TRAMITACIÓN PATRIMONIO CULTURAL

ANEXO VIII – ANEXO DE MEDIDAS AMBIENTALES

ANEXO IX – DOCUMENTO SÍNTESIS

1. Introducción

El presente proyecto consiste en la construcción de la planta solar fotovoltaica denominada Módulo Solar Fotovoltaico (MSFV en adelante) El Campillo, promovida por ENERGÍAS RENOVABLES DE REDUX S.L, y ubicada en el término municipal de Zaragoza, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a red, entre las que se incluye su línea de evacuación hasta la Subestación Eléctrica de Transformación (SET en adelante) El Campillo. Dicha línea de evacuación discurre por el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

La planta solar ocupa aproximadamente 100,53 ha y tiene una potencia nominal de 49,11 MWn, siendo la potencia pico de 53.997,84 kWp. En cuanto a la línea de evacuación, se trata de una línea soterrada de media tensión que consta de 9,19 km aproximadamente.

Este proyecto se encuentra hibridado a un parque eólico denominado Parque Eólico “El Campillo”, cuyo punto de conexión ya ha sido concedido. Este proyecto recibió su correspondiente Autorización Administrativa y de Construcción por parte del Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza a fecha de 17 de junio de 2021, con expediente número G-EO-Z-030/2017- PEA6049/2016. Además, también se emitió resolución de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto, con expediente del INAGA 500201/01/2019/10815 a fecha de 27 de noviembre de 2020.

Estas dos tecnologías generan energía totalmente renovable. Por un lado, energía solar fotovoltaica, mediante la instalación de módulos fotovoltaicos montados sobre estructuras denominadas seguidores solares, que generan energía eléctrica a partir de la energía aportada por la radiación solar que incide sobre dichos módulos; y por otro, energía eólica, mediante aerogeneradores, que transforman la energía mecánica de las palas impulsadas por el viento, en energía eléctrica.

Ambas tecnologías generan energía eléctrica en corriente continua (CC) que posteriormente es transformada en corriente alterna (CA) mediante dispositivos externos, en el caso de la fotovoltaica, e internos en el caso de la eólica, y es elevada en tensión, en ambos casos, mediante centros de transformación. Esta energía es evacuada de las plantas fotovoltaicas o de los parques eólicos mediante circuitos de media tensión (MT) que parten desde centros de transformación hasta el punto de conexión en la subestación.

Debido a las características de este tipo de proyectos, se desarrolla el presente Estudio de Impacto Ambiental conforme a lo estipulado por la legislación vigente en materia medioambiental tanto a escala nacional como regional.

La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en su artículo 23:

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

a) Los comprendidos en el anexo I.

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

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

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

a) Los comprendidos en el anexo II

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

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

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

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

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

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

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

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

Consultando el mencionado “Anexo II Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título I, capítulo II" de la citada Ley, vemos que se refiere a distintas actividades haciendo agrupaciones según tipología. En el Grupo 4 “Industria energética” se menciona específicamente: "4.8 Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el anexo I, ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha". El proyecto se encuentra incluido en esta categoría.

No obstante, dado el carácter y objeto de la instalación y considerando el espíritu de la ley, la promotora asume oportuno, amparándose en el artículo 23.1. c) *“…Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental. 1. Deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón… c) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental o lo solicite el promotor*”, tramitar este proyecto mediante una evaluación ambiental ordinaria, llevando a cabo un estudio detallado de las implicaciones ambientales del proyecto y de su afección en el medio ambiente, así como tomar las adecuadas medidas preventivas y correctoras en consecuencia.

Así mismo, según el DECRETO-LEY 1/2023, de 20 de marzo, del Gobierno de Aragón, de medidas urgentes para el impulso de la transición energética y el consumo de cercanía en Aragón:

Disposición adicional cuarta. Autorización de aumentos de potencia instalada o de hibridación. El aumento de la potencia instalada o la hibridación de instalaciones de generación autorizadas en su día por la administración autonómica utilizando el mismo punto de conexión y la capacidad de acceso ya concedida sin incrementar la capacidad de acceso otorgada, conforme a lo establecido en la legislación estatal, será autorizado por la misma administración autonómica, dado que, al no alterarse las condiciones de acceso y conexión, el aumento de la potencia instalada, por sí mismo, no es un indicador de que las correspondientes instalaciones excedan del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón.

2. Identificación de la actuación

2.1. Entidad solicitante

El titular del proyecto es:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L
C.I.F:	B88007687
DOMICILIO:	C/ José Ortega y Gasset nº 20, 2ª planta, 28.006 Madrid
CIUDAD:	Madrid
PROVINCIA:	Madrid

Tabla 1: Datos sobre el titular del proyecto.

2.2. Antecedentes

La empresa ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L pertenece al grupo empresarial FORESTALIA, desde el cual recibe todo el apoyo necesario, tanto técnico como legal, para llevar a término su proyecto de creación del módulo fotovoltaico El Campillo, para la generación de energía limpia.

Forestalia es un grupo empresarial dedicado a las energías renovables y nacido en Zaragoza en 2011, fruto de una dilatada experiencia empresarial previa de Fernando Samper Rivas, presidente y fundador del grupo. La actual cartera de proyectos de Forestalia es de 5,5 GW de energías renovables. De ellos, casi 2 GW corresponden a las subastas del Ministerio de Industria de 2016 y 2017, en las que Forestalia resultó la mayor adjudicataria. Desde sus raíces aragonesas, Forestalia ha crecido con una clara vocación nacional e internacional.

Vivimos un punto de inflexión trascendental en el compromiso por la sostenibilidad asociado a nuevas realidades:

- Creciente exigencia medioambiental ciudadana e institucional
- Agotamiento del modelo de combustibles fósiles, insostenible y perjudicial.
- Inquietantes problemas sin solución de la energía nuclear
- Rápida revolución de las energías renovables, con alta eficiencia tecnológica y reducción de costes.

Y este momento de cambio genera grandes oportunidades de mejora para todos:

- Para las personas: más empleo y desarrollo territorial, especialmente en el medio rural.
- Para el medio ambiente: energías limpias, libres de emisiones y neutras de carbono.
- Para la economía: sector en rápido crecimiento, tecnológicamente eficiente y con modelos financieros solventes.
- Para los países: posibilidad de producción de su propia energía, limpia y sostenible, que reduce el déficit energético que genera la dependencia de otros combustibles

Todos estos objetivos se ven reflejados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021- 2030. Este Plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de

energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO2.

La elaboración de estos planes es consecuencia de las previsiones del 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. En este sentido, el Reglamento 2018/1999 establece que cada Estado miembro debe comunicar de forma periódica a la Comisión –antes del 31 de diciembre de 2019, antes del 1 de enero de 2029 y, posteriormente, cada diez años– un plan nacional integrado de energía y clima incluyendo el contenido mínimo del artículo 3.2 de dicho Reglamento. El PNIEC 2021-2030 forma parte del "Marco Estratégico de Energía y Clima: una propuesta para la modernización española y la creación de empleo" aprobado el 22 de febrero de 2019 en el Consejo de Ministros. El PNIEC 2021-2030 establece las líneas maestras de actuación en materia de energía y medio ambiente para el año horizonte 2030 con el objetivo principal de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ("GEI") y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos del Acuerdo de París. En este sentido, las metas planteadas en el "escenario objetivo" se estructuran en cinco líneas principales: Descarbonización. El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal de 2050. A medio plazo –con el horizonte temporal de 2030–, el objetivo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 23% respecto a 1990. Según la previsión realizada por el PNIEC 2021-2030, para ello será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables.

Eficiencia Energética. Se plantea una mejora de la eficiencia en la energía primaria del 39,5% para el horizonte temporal de 2030. En aras a lograr este objetivo, se calcula que será necesario actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas, renovar las instalaciones térmicas de calefacción y agua caliente sanitaria de 300.000 viviendas/año y del parque de edificios públicos por a razón de 300.000 m2/año.

Seguridad Energética. Entendida como la seguridad de suministro, busca garantizar el acceso a los recursos necesarios para asegurar la diversificación del mix energético nacional, reducir la dependencia (en especial, la importación de los combustibles fósiles), fomentar el uso de fuentes autóctonas y suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores. Se prevé que las actuaciones en materia de renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética del exterior del 74% en 2017 al 61% en 2030.

Mercado Interior y Energía. Esta línea de actuación tiene como propósito lograr un mercado energético más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética.

Investigación, Innovación y Competitividad. Este objetivo se centra en alinear las políticas a nivel nacional con los objetivos establecidos en el ámbito internacional y europeo en materia de I+i+c. Para ello, se plantea la necesidad de coordinar las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales y fomentar la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial.

"Con fecha 1 de junio de 2022, la promotora ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L, solicitó al Gestor de Red, pronunciamiento de que la instalación híbrida El Campillo puede considerarse la misma, a efectos de derechos

acceso y conexión, cumpliendo así con lo establecido en el RD 1955/200, Anexo II y en el RD 1183/2020, Cap. VIII.

2.3. Motivación y objetivos de actuación

El objeto del presente estudio de impacto ambiental es evaluar los efectos medioambientales que se deriven de la construcción, explotación y desmantelamiento del Módulo Solar Fotovoltaico El Campillo, de 49,11MWn de potencia nominal y 53,99 MWp de potencia pico para la generación de energía eléctrica. En base a los resultados obtenidos tras la evaluación se propondrán medidas preventivas, reductoras y correctoras adecuadas a las distintas fases del proyecto para que éste tenga las menores repercusiones negativas sobre el medio ambiente y las personas.

Para analizar en profundidad las repercusiones del proyecto se ha llevado a cabo un estudio de fauna de la zona, dedicando un mayor esfuerzo a la avifauna y los quirópteros por su mayor sensibilidad potencial al proyecto.

Paralelamente a la realización del Estudio de Impacto Ambiental se ha llevado a cabo también un estudio sobre los elementos patrimoniales existentes en el área de estudio, un Plan de Restauración ambiental para las zonas afectadas por la actuación proyectada, un estudio de sinergias y un estudio de afección a Red Natura 2000.

Por otro lado, este documento tiene también el objetivo de completar la documentación del proyecto para poner en conocimiento de la Administración competente las repercusiones de las actuaciones a acometer y que esta conceda los permisos y licencias administrativas pertinentes.

2.4. Metodología

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del Módulo fotovoltaico El Campillo. Además, se pretende compatibilizar el desarrollo económico 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.

Se han analizado cada una de las acciones asociadas al proyecto susceptible de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una triple visión:

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

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales del 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).

A continuación, se describe la metodología aplicada en la elaboración del inventario del medio natural afectado por el proyecto.

- Recopilación de información bibliográfica existente, procedente de fuentes bibliográficas y documentales, se estudia la información existente de la zona. Una primera aproximación de los valores naturales del entorno así obtenida permite diseñar el trabajo de campo.
- Toma de datos en el campo, el trabajo de campo se desarrolló, y sigue desarrollándose para el estudio de avifauna, desde marzo 2023 hasta marzo del 2024, prestando especial atención a las zonas más problemáticas desde perspectivas tan diversas como es la presencia de vegetación relevante, presencia de nidificaciones, posibles enclaves rupícolas, áreas esteparias, puntos de alimentación, bebederos, zonas de erosión, delimitación de corredores migratorios, áreas de interés paisajístico, etc.
- Contrastado de las observaciones en campo con documentación bibliográfica 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. En este apartado se presta especial atención en contrastar los datos de vegetación y fauna bibliográficos de la zona con lo realmente presente en la zona de estudio.
- Análisis de datos y evaluación del impacto ambiental. Una vez realizada las fases anteriores se procesa y analiza toda la documentación recogida, tanto bibliográficamente como con el trabajo de campo, para evaluar el estado actual del entorno desde un punto de vista ambiental, valorar los potenciales impactos de la construcción y explotación de la instalación, diseñar unas medidas correctoras/compensatorias eficaces, y definir un plan de vigilancia ambiental que vele por el correcto desarrollo de las mismas así como por la minimización de los potenciales impactos

Para la elaboración del presente estudio se han consultado los siguientes Organismos Oficiales:

- Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón
- Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón
- Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca del Gobierno de Aragón
- Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de fauna y flora, con fecha 14 de agosto de 2023, se solicita al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón la siguiente información:

- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.

- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en el área de estudio. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Puntos de nidificación o colonias de cernícalo primilla y datos de censos realizados.
- Datos actualizados de las poblaciones de alondra ricotí en la zona de estudio.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.
- Resultados de Censos de Aves Esteparias (Alondra ricotí, Cernícalo primilla, Sisón, Avutarda…).
- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.
- Unidades de vegetación.
- Prospecciones flora catalogada.
- Mapa de Hábitats de Aragón.
- Cartografía de los hábitats CORINE de Aragón, escala 1:250000. Lista de hábitats de Aragón.
- Información actualizada Hábitats Interés Comunitario.

Dicha solicitud puede consultarse en el ANEXO V Solicitud de información.

Con fecha 13 de septiembre de 2023 se recibe respuesta a la solicitud de información.

2.5. Ámbito de estudio

El módulo solar fotovoltaico El Campillo se ubica en el término municipal de Zaragoza, pertenecientes a la comarca de Central, situada en la provincia de Zaragoza. En referencia al Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000, el vallado de la instalación se encuentra dentro de la hoja nº 0383 Zaragoza. Las cuadriculas UTM 10x10 km en las que se incluye el módulo son la 30TXM60 y 30TXM61.

En el caso de la línea de evacuación de la energía producida hasta la subestación El Campillo, esta discurre por el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza. El trazado de la línea se localiza en la hoja nº 0383 Zaragoza del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, y las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se ubica son la 30TXM60 y 30TXM61.

También se ha usado para el análisis preliminar la ortofoto del PNOA de más reciente publicación, correspondiente al año 2021.

El ámbito de estudio establecido varía para cada uno de los aspectos ambientales analizados. Se ha seguido como base el documento “Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque fotovoltaico terrestre” 2020. En cualquier caso, se han considerado siempre ámbitos iguales o mayores que los que propone el documento.

Para el estudio del medio físico:

- Estudio geológico: 500 m en torno a la poligonal del MSFV y 200 m a la zanja.
- Estudio hidrológico: 2 km en torno al vallado y la zanja.

Para el estudio del medio biótico:

- Descripción de la vegetación: 500 m entorno a elementos superficiales y 200 m de elementos lineales y elementos temporales (accesos, zanja).
- Espacios naturales protegidos: 5 km.
- Fauna: 10 km para revisión bibliográfica, 1 km para usos del espacio respecto a la poligonal.

Para el estudio del medio perceptual:

- Paisaje: 10 km
- Cuenca visual: 10 km

Para el estudio de los condicionantes territoriales:

- Zonificación ambiental: 500 m entorno al vallado y 200 m entorno a la zanja.
- Montes de Utilidad Pública: 5 km
- Vías pecuarias: 5 km
- Espacios naturales protegidos, RN2000 y otras figuras de protección: 5 km
- Áreas cinegéticas: afectadas por la implantación.

Para el estudio del medio socioeconómico:

- Población y usos del suelo: 1 km y términos municipales afectados.
- Infraestructuras: 10 km.
- Bienes de Interés Cultural: 10 km.
- Sinergias: 10 km.

3. Definición, características y ubicación del proyecto

El objeto del presente capítulo es describir la obra civil y las instalaciones eléctricas de Media Tensión del Módulo Fotovoltaico (MSFV) El Campillo de 49,11 MW – 53,99 MWp, para tramitar todos los permisos y autorizaciones legalmente necesarios para proceder a su construcción, montaje y puesta en servicio. En el presente capítulo se realiza una descripción técnica muy completa del proyecto administrativo del parque solar en proyecto. Se describe la obra civil y la obra eléctrica necesaria para la construcción e instalación del parque fotovoltaico.

3.1. Instalaciones objeto de estudio.

Los proyectos que se analizan ambientalmente en el estudio de impacto ambiental simplificado, son:

- El módulo fotovoltaico El Campillo de 49,11MW de potencia nominal.
- Línea de media tensión subterránea que transporta la energía generada desde los Centros de Transformación del MSFV hasta la Subestación Eléctrica SET “El Campillo”, objeto de otro proyecto.

ID	X	Y
1	669489	4609063

Tabla 2: Coordenadas de la SET El Campillo

3.2. Ubicación del proyecto.

El área de implantación del proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en el término municipal de Zaragoza. El núcleo urbano más próximo es el de Zaragoza, el cual se localiza a menos de 400 metros del tramo final de la zanja de evacuación y a menos de 6 km del vallado.

Los vértices de la poligonal planificada para la planta coinciden con las siguientes coordenadas (UTM ETRS89 30N):

PUNTO	X	Y
1	661552,15	4611292,48
2	662902,48	4609962,10
3	662593,74	4609500,92
4	662352,20	4609696,17
5	661864,75	4609933,92
6	661806,98	4609922,93
7	661560,98	4609748,54
8	661305,77	4609650,19
9	661214,74	4609745,87
10	661275,63	4609832,54
11	661285,91	4609973,98

12	661257,63	4610081,71
13	660966,55	4610174,50

Tabla 3. Coordenadas de la poligonal del MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30.

Los recintos de vallado que conforman el módulo de generación fotovoltaico están definidos por las siguientes coordenadas (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30-N):

VALLADO PERIMETRAL RECINTO 1		
PUNTO	**X**	**Y**
1	661534,503	4611235,532
2	661945,306	4610835,160
3	661358,907	4610029,150
4	661000,389	4610230,817

Tabla 4. Coordenadas del vallado recinto 1 MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

VALLADO PERIMETRAL RECINTO 2		
PUNTO	**X**	**Y**
5	662023,158	4610762,531
6	662308,172	4610480,737
7	662169,875	4610310,093
8	661845,746	4610502,992

Tabla 5: Coordenadas del vallado recinto 2 MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

VALLADO PERIMETRAL RECINTO 3		
PUNTO	**X**	**Y**
9	661828,862	4610478,292
10	662143,831	4610283,680
11	662083,955	4610226,114
12	662032,888	4610206,704
13	661963,724	4610173,953
14	661844,336	4610067,812
15	661785,920	4610006,780
16	661684,206	4609935,579
17	661611,214	4609867,615
18	661566,289	4609836,178
19	661528,034	4609805,877
20	661284,912	4609751,566

Tabla 6. Coordenadas del vallado recinto 3 MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

VALLADO PERIMETRAL RECINTO 4		
PUNTO	**X**	**Y**
21	662585,316	4610210,426
22	662758,406	4610038,299
23	662524,730	4609599,648
24	662174,729	4609807,425
25	662453,583	4610106,809

Tabla 7. Coordenadas del vallado recinto 4 MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

En la siguiente imagen se muestra el emplazamiento del proyecto:

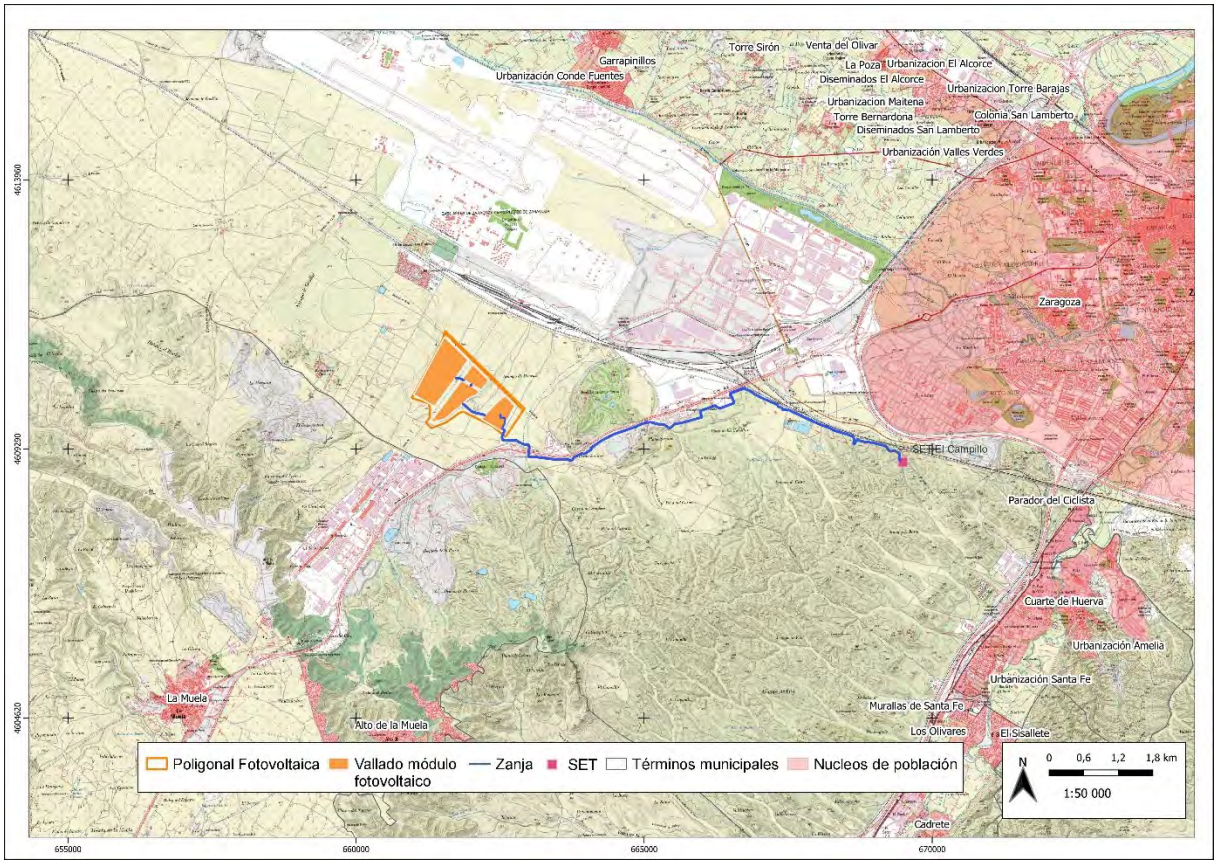


Figura 1. Mapa de localización del proyecto MSFV El Campillo. Fuente IGN, elaboración propia.

El vallado perimetral del proyecto tiene una longitud de 8.473 m y engloba un total de 100,54Ha. Se han tenido en cuenta las zanjas en el estudio, aunque, una vez ejecutadas las obras, estas zonas volverán a su estado original.

Las zonas afectadas por el vallado se tratan de zonas de campos de cultivos. La altitud del emplazamiento es de 343 m.s.n.m.

La evacuación de la energía generada del módulo de generación fotovoltaico se realizará mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV que conectará los centros de transformación y transportará la energía hasta la subestación El Campillo mediante un único circuito.

En el siguiente mapa se muestra la localización del módulo fotovoltaico y la poligonal eólica “madre”:

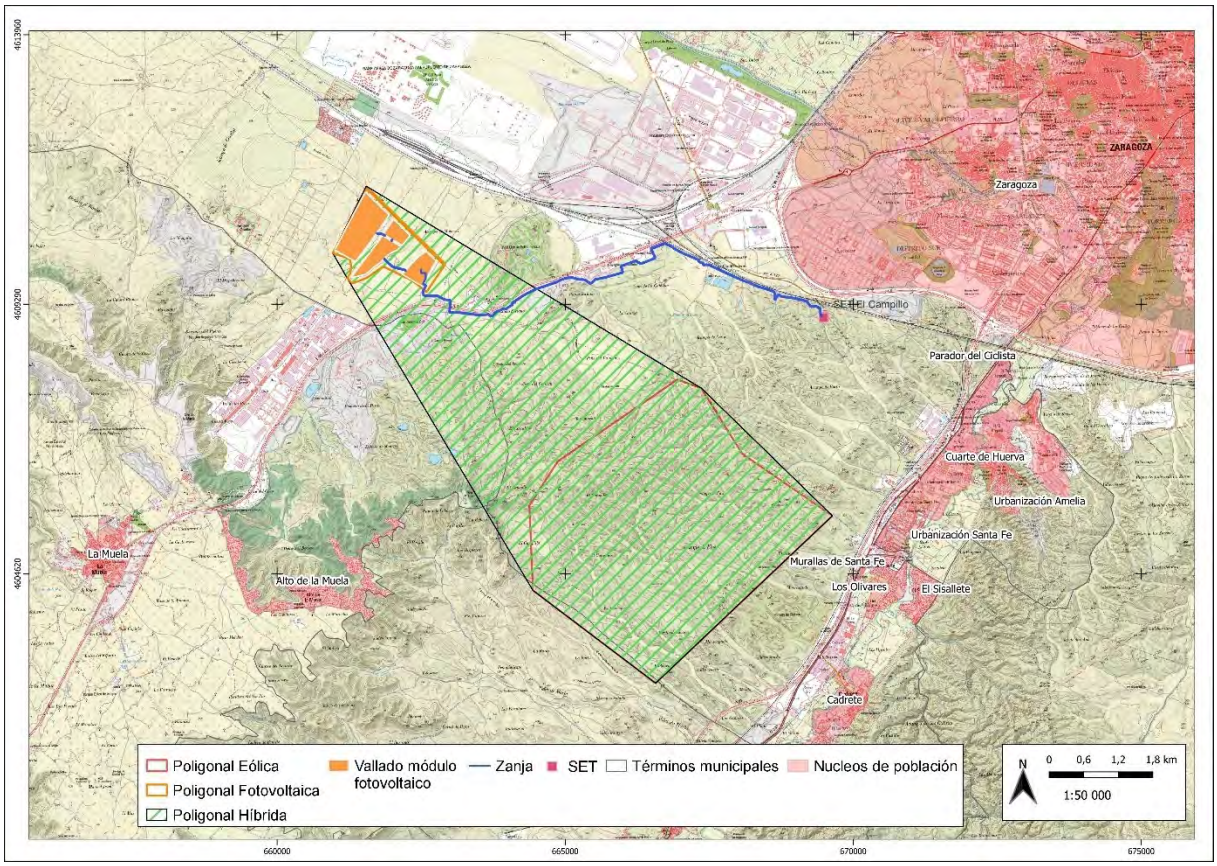


Figura 2. Mapa de localización del Proyecto Híbrido El Campillo. Fuente IGN, elaboración propia.

3.3. Acceso

El acceso a los dos recintos del módulo de generación fotovoltaico se podrá realizar mediante la autovía A-2 entre los p.k. 305 y 306, y posteriormente a través de caminos públicos de tierra.

Las coordenadas generales UTM (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30-N) de los accesos son las siguientes:

COORDENADAS UTM ETRS89 - 30N		
ACCESOS	**X**	**Y**
RECINO 1	661725,9399	4610520,7287
RECINTO 2	661972,8262	4610429,1253
RECINTO 3	661869,3856	4610089,4764
RECINTO 4	662244,5915	4609884,9757

Tabla 8: Coordenadas del acceso al MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

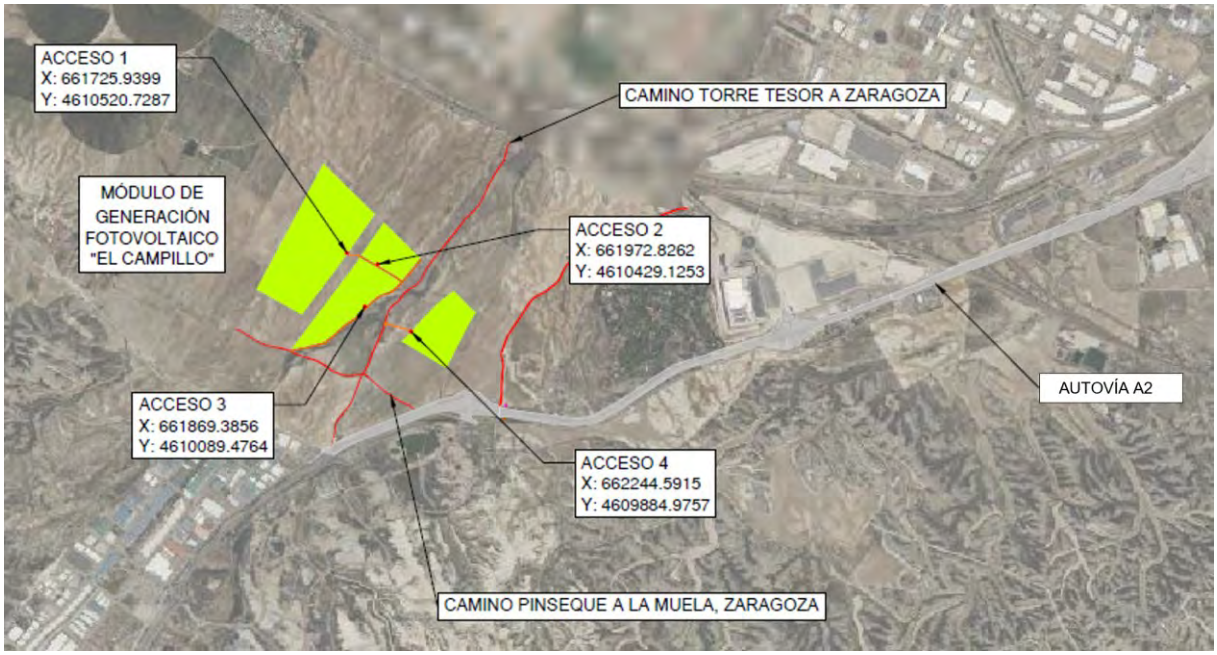


Figura 3: Carreteras y caminos de acceso al MSFV El Campillo

3.4. Red de viales del módulo

Se dispondrá una red de viales interiores en la planta para garantizar el tránsito rodado y el acceso a todos los centros de transformación, edificio multiusos etc.

Figura 4: Red de viales del MSFV El Campillo

Los viales se diseñarán y construirán conforme a la normativa aplicable, teniendo en cuenta la clasificación de los materiales, tanto de la base y subbase, como del paquete de firmes.

De forma general, los viales interiores tendrán un ancho de 4 metros, con bombeo a dos aguas y estarán formados por un paquete de firmes de 30 cm de zahorra.

En este proyecto, la longitud total de viales interiores es de 2.726,17 metros.

3.5. Hidrología y drenaje

El estudio hidrológico tiene como objetivo el análisis de los datos hidrológicos e hidráulicos para la obtención de caudales y llanuras de inundación de los principales cauces naturales existentes en la zona del proyecto. Para así, poder evitar cualquier afección de las instalaciones sobre el dominio público hidráulico.

El sistema de drenaje tiene como objetivo la correcta evacuación de las aguas de escorrentía, dar continuidad a los flujos naturales del agua, proteger los caminos y estructuras, así como evitar la entrada de agua en infraestructuras eléctricas.

El sistema de drenaje del módulo de generación fotovoltaico ha sido diseñado y calculado según lo establecido en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

En el estudio de drenaje se determinan, a partir de los caudales de avenida obtenidos en el estudio hidrológico y para el período de retorno de 50 años, las obras de drenaje longitudinal y transversal a la vía necesarias para su desagüe, definiendo su forma y situación, así como la comprobación de su funcionamiento hidráulico durante la evacuación de las aguas en régimen de avenidas.

Para este proyecto, se ha diseñado un sistema de drenaje compuesto por cunetas longitudinales dispuestas paralelas a los caminos y obras de drenaje transversal para garantizar la continuidad de los flujos de agua en el emplazamiento.

Se ha puesto especial atención en evitar la erosión del terreno, para ello a la salida de cada cuneta u ODT se dispondrá una playa de grava con el objetivo de disipar la energía y evitar la erosión del terreno.

3.6. Características del proyecto

3.6.1. Características de la planta fotovoltaica.

En la siguiente figura se ven lo detalles de la implantación del módulo solar fotovoltaico de EL Campillo. En los siguientes apartados se detallarán sus componentes.

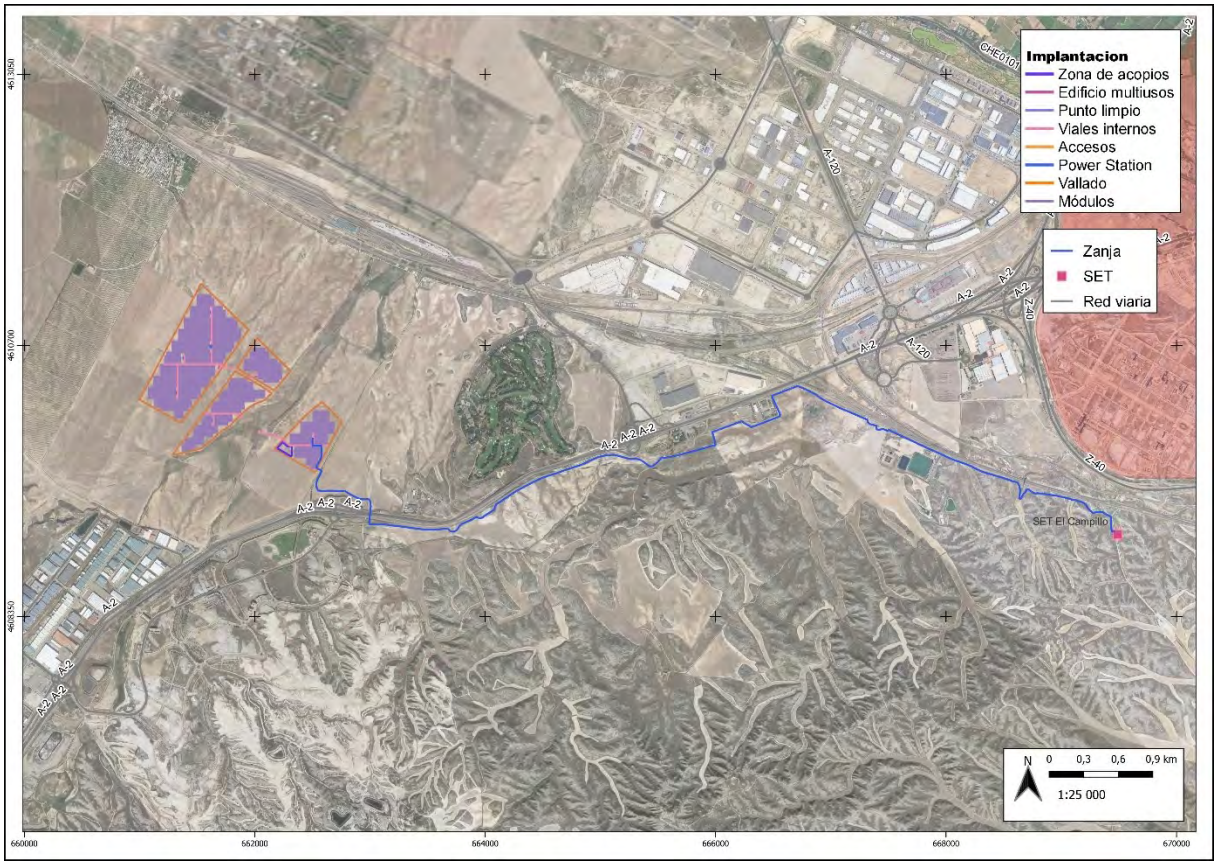


Figura 5.Mapa del Módulo Solar Fotovoltaico El Campillo. Fuente IGN, elaboración propia

3.6.1.1. Componentes principales

3.6.1.1.1. Módulos fotovoltaicos

La planta fotovoltaica estará formada por un conjunto de 103.842 módulos de 650 Wp instalados en estructuras seguidoras en una configuración 1V x 81/54, y cada string estará formado por un total de 27 módulos. Habrá 4 inversores, de 1.754 kVA de potencia unitaria, distribuidos en dos Centros de Transformación o Power Stations, que elevarán la tensión de 615 V a 30 kV para su evacuación.

La potencia total de los módulos fotovoltaicos será de 53.997,84 kWp y la potencia máxima en inversores será de 49,112 MWn, siendo la potencia instalada de 49,112 MWins.

Para este proyecto, se han considerado paneles fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino de alta eficiencia, los cuales, serán los encargados de producir energía eléctrica a partir de la energía procedente de la radiación solar.

Estos paneles disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea y están sobradamente probados e instalados en numerosas instalaciones de generación en todo el mundo.

El fabricante del panel será Canadian Solar o similar, y tendrá las siguientes características:

Datos eléctricos (en condiciones estándar STC)	
Potencia máxima, Wp	520
Tolerancia de potencia nominal (%)	3
Tensión en el punto Pmáx-VMPP (V)	41,8
Corriente en el punto Pmáx-IMPP (A)	12,44
Tensión en circuito abierto-VOC (V)	49,34
Corriente de cortocircuito-ISC (A)	13,16
Eficiencia del módulo (%)	21,01
Dimensiones (mm)	2206×1122×35
Peso (kg)	28,2

Tabla 9: Características técnicas principales del panel fotovoltaico en condiciones STC

3.6.1.2. Estructura

Los paneles fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras metálicas denominadas seguidores solares, debido a que permiten el movimiento sobre un eje horizontal orientado norte-sur para realizar el seguimiento al sol en sentido este-oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos fotovoltaicos en cada momento.

La estructura está constituida por diferentes perfiles y soportes metálicos y cuenta con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar gobernado por un sistema de control que permite, entre otras funciones, llevar y bloquear el seguidor en posición de defensa en caso de vientos fuertes, o rectificar el ángulo de giro para evitar sombras entre módulos fotovoltaicos de seguidores adyacentes, lo que se denomina backtracking.

La estructura considerada en este proyecto es NX Horizon 1V del fabricante NEXTracker con una configuración de módulos de 1 en vertical.

Como criterio general, la estructura tendrá una altura tal que se garantice una distancia libre desde el suelo a la parte baja del módulo cuando éste esté en su máximo ángulo de giro de 50 cm.

El sistema de fijación de los seguidores al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico del emplazamiento y los requerimientos del fabricante. Por lo general, será mediante el hincado directo de perfiles metálicos.

En la siguiente tabla están las características principales del seguidor.

Características	Estructura
Nº módulos por estructura	81/54
Ángulo rotación	± 60°
Longitud de la fila (m)	92,98/62,14
Paso entre filas (pitch) (m)	5,5

Tabla 10: Caracteristicas principales del seguidor

3.6.1.3. Inversor

Los inversores disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. Debido a la característica de intermitencia y dependencia del recurso solar para variar la tensión e intensidad del panel, el inversor debe contar con un rango de tensiones de entrada amplio que permita obtener la máxima eficiencia posible en el rango más amplio de funcionamiento.

La potencia de los inversores, así como el factor de potencia se controla y limita mediante los equipos de control del módulo de generación fotovoltaico, en concreto a través del sistema de monitorización (SCADA) y del controlador de los inversores (Power Plant Controller o PPC por sus siglas en inglés).

Esto permite de forma dinámica reducir el nivel de potencia activa o variar la potencia reactiva para ayudar en la gestión de la red eléctrica en el punto de interconexión.

En la salida del inversor al transformador, irá equipado con un interruptor magnetotérmico de capacidad adecuada a la potencia.

El inversor incluye fusibles en la entrada de CC e interruptor automático en la salida CA.

Los inversores considerados para este proyecto son veintiocho (28) unidades de INGECON SUN 1755TL B675 de Ingeteam. Las principales características son las indicadas en la siguiente tabla:

VALORES DE ENTRADA (CC)	
Rango de tensión MPP	957 - 1.300 V
Tensión máxima	1.500 V
Corriente máxima	1.870 A
Nº entradas con porta-fusibles	6-15
Entradas MPPT independientes	1
PROTECCIONES DE ENTRADA	
Protecciones de sobretensión	Type II surge arresters (type I+II optional)
Protección DC	Motorized DC load break disconnect
VALORES DE SALIDA (AC)	
Potencia	1.754 / 1.578 kVA (a 30°C / 50°C)
Corriente	1.500 / 1.350 A (a 30°C / 50°C)
Tensión nominal	675 V
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
Coseno Phi ajustable	0-1
THD (Distorsión Armónica Total)	< 3 %
PROTECCIONES DE SALIDA	
Protecciones de sobretensión	Type II surge arresters
Protección AC	Motorized AC Circuit Breaker
DATOS GENERALES	

Dimensiones (ancho x alto x fondo)	2,82 x 2,27 x 0,825 m
Temperatura de funcionamiento	-20 / +57°C
Humedad relativa (sin condensación)	0-100 % (rated for outdoor installation)
Grado de protección	IP54
Altitud máxima	4500 m
Emisión acústica	≤ 66 / 54,5 dBA (a 10 m)

Tabla 11: Características eléctricas del inversor 1755TL B675

3.6.1.4. Centro de transformación

En los centros de transformación se ubicarán todos los equipos necesarios para la conversión de la corriente continua en baja tensión en corriente alterna en media tensión, así como los servicios auxiliares del módulo de generación fotovoltaico.

Los principales elementos de los que consta un centro de transformación son:

- Inversores fotovoltaicos.
- Transformador de potencia
- Celdas de media tensión
- Cuadro de SSAA
- Cuadro de comunicaciones SCADA
- Cuadro de seguridad

Para este proyecto los centros de transformación considerados son de un único tipo:

- CT1 de potencia 7.016 kVA: compuesto por cuatro (4) inversores INGECON SUN 1755TL B675.

3.6.1.5. Red de Evacuación RMT

La evacuación de la energía generada del módulo de generación fotovoltaico se realizará mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV que conectará los centros de transformación y transportará la energía hasta la subestación mediante El Campillo mediante un solo circuito.

El número máximo de ternas por zanja será de 3, tanto dentro del recinto del vallado, como a lo largo de la línea de evacuación, hasta la subestación EL CAMPILLO.

La configuración de la red subterránea de media tensión y evacuación hasta la Subestación es la siguiente:

CIRCUITO 1			
Desde	Hasta	Longitud (m)	Sección (mm^2)
CT01	CT03	289	1x(Al 3x150)
CT02	CT02	358	1x(Al 3x240)
CT03	CT03	429	1x(Al 3x400)

CT04	CT05	614	2x(Al 3x630)
CT05	CT06	772	2x(Al 3x630)
CT06	CT07	1.086	2x(Al 3x630)
CT07	SET EL CAMPILLO	9.186	3x(Al 3x630)

Tabla 12. Configuración a la red subterránea de media tensión

Potencia a transportar

La potencia del módulo de generación fotovoltaico transportada por la red de media tensión es de 49,112 MVA, potencia obtenida de los 28 inversores instalados en los 7 centros de transformación.

Trazado de la línea subterránea

El trazado de la línea subterránea que evacúa la energía generada en el módulo de generación fotovoltaico hasta la subestación tiene una longitud aproximada de 9.186 m.

Según la Relación de Bienes y Derechos Adquiridos (RBDA) adicionalmente a la superficie ocupada por la propia zanja, se estima la ocupación temporal de superficie para poder utilizar de forma auxiliar de los medios necesarios para su ejecución.

Figura 6: Sección de la línea subterránea

3.6.2. Descripción del parque fotovoltaico

3.6.2.1. Vallado perimetral

Se instalará un cerramiento perimetral a toda la implantación constituida por una malla metálica cinegética instalada sobre postes metálicos cada 3 m. El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes de los trámites ambientales.

El vallado se diseñará de manera que sea lo más permeable posible al paso de las aguas, evitando en la medida de lo posible ser un obstáculo a la corriente y a los materiales que ésta arrastre, en régimen de avenidas. Se deberá asegurar el anclaje del vallado para evitar que éste sea arrastrado por las aguas ante una situación de avenida, lo que podría causar nuevas afecciones si llega a ocasionar un obstáculo aguas abajo.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes y en ningún caso serán eléctricas. Se instalará una puerta de acceso para vehículos por cada recinto de vallado. Dicha puerta será de doble hoja abatible con marco metálico y una anchura total de 5,5 metros.

La cimentación, tanto de los postes que soportan la malla como de la puerta de acceso, serán dados de hormigón en masa de dimensiones aproximadas de 30x30x50 cm.

En los planos “CE-DW-19” y “CE-DW-20” del proyecto técnico quedan definidas tanto la disposición en planta y coordenadas del vallado, como los detalles y características de los materiales.

De forma general, la altura del vallado será 2 m y la altura libre al suelo será de 20 cm, con huecos de 300 cm² que permitan el paso de pequeños mamíferos. La longitud total del vallado en este proyecto es de 8.473 metros, ocupando una superficie total cuyo valor se muestra en la siguiente tabla:

VALLADO PERIMETRAL		
	LONGITUD (m)	AREA (Ha)
Recinto 1	3.120	52,20
Recinto 2	1.312	10,27
Recinto 3	2.316	20,44
Recinto 4	1.725	17,63
TOTAL	8.473	100,54

Tabla 13. Características del vallado perimetral

3.6.2.1.1. Edificaciones previstas

Edificio multiusos

En el proyecto se instalará un edificio multiusos prefabricado de una superficie aproximada de 300 m² que contará con sala de operaciones, sala de reuniones, despachos, cocina, vestuarios, aseos y un almacén donde albergar todos los repuestos de la planta de forma segura y limpia.

Dispondrá de una instalación de fosa séptica para tratamiento de aguas residuales.

Figura 6. Edificio multiusos prefabricado como el que se instalará en El Campillo

Punto limpio

En el proyecto se instalará un punto limpio, que consistirá en un edificio prefabricado de una superficie aproximada de 15m² con el objetivo de depositar todos los residuos que no sean peligrosos generados durante la fase de explotación del módulo fotovoltaico.

Figura 7: Punto limpio prefabricado como el que se instalará en El Campillo

3.6.2.2. Obra civil

Movimiento de tierras

Conjunto de trabajos de excavación y relleno realizados en un terreno para dejarlo totalmente despejado y nivelado, como fase inicial y preparativa del elemento a construir, bien sea la instalación de seguidores fotovoltaicos, ejecución de caminos o instalación de edificio multiusos y centros de transformación.

En lo que se refiere a la instalación de los seguidores fotovoltaicos, los movimientos de tierra serán siempre los mínimos necesarios para garantizar la correcta instalación de los mismos dentro de las tolerancias marcadas por el fabricante.

Estos movimientos de tierra se diseñarán de tal manera que eviten embalsamientos de agua y favorezcan la evacuación de las aguas de escorrentía, respetando, lo máximo posible, las pendientes y cauces naturales del terreno.

También se tendrá especial atención en que los movimientos de tierra no generen desniveles importantes entre seguidores que puedan producir sombras entre ellos.

Las tolerancias estructurales del seguidor fotovoltaico considerado en este proyecto son:

- Pendiente máxima admisible N-S: 15%
- Pendiente máxima admisible E-O: Ilimitado

A la hora del diseño del movimiento de tierras se ha considerado una diferencia de altura máxima y mínima entre hincas de 30 cm.

Limpieza y desbroce

Consiste en el despeje y retirada de maleza, plantas, tocones, escombros y cualquier otro material indeseable con el fin de dejar el terreno completamente limpio y despejado para la instalación de los equipos del proyecto.

Incluye también la retirada de la capa vegetal existente, la cual será acopiada debidamente siguiendo las recomendaciones ambientales y utilizada posteriormente en la revegetación de taludes y extendida en el emplazamiento con el fin de conservar lo máximo posible las condiciones originales del terreno.

Excavación

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse los seguidores, caminos, tanto internos como de acceso, y centros de transformación. incluyendo explanada, taludes y cuneta, así como el consiguiente transporte de productos removidos a vertedero autorizado.

Se pueden distinguir diferentes tipos de excavación en función del terreno existente en el emplazamiento.

Excavación en tierra vegetal, Incluida en las operaciones de limpieza y desbroce del terreno, excavación en suelo no rocoso y excavación en roca.

Tras los resultados del informe geotécnico del emplazamiento se determinarán los tipos de excavación a efectuar, así como la inclinación de los taludes en desmonte.

Para este proyecto se ha considerado una inclinación de taludes de 1H:1V

Los materiales que se obtengan de la excavación serán empleados en la formación de rellenos, siempre y cuando su clasificación sea aceptable para tal fin según la normativa aplicable.

Relleno

Es definido como el conjunto de operaciones de nivelación mediante el extendido de material o terraplenado.

Los materiales a emplear en los rellenos procederán de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos exigidos por la normativa aplicable. En caso contrario dichos materiales procederán de préstamo autorizado.

El material será extendido en tongadas de espesor uniforme según normativa y compactado por medios mecánicos hasta alcanzar el grado de compactación requerido en el proyecto.

La inclinación de los taludes en terraplén considerada en este proyecto es de 3H:2V

En el plano de movimiento de tierras “CE-DW-09 “ del proyecto técnico, puede verse en detalle las zonas del proyecto donde se efectuará movimiento de tierras y la distinción entre zonas de excavación o desmonte y relleno o terraplén.

En el documento de cálculos civiles “CE-CA-01” del proyecto técnico, se detallen los volúmenes de tierra obtenidos de las operaciones de movimiento de tierras.

A continuación, se resumen los volúmenes finales resultantes de movimiento de tierras para el módulo de generación fotovoltaico:

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Volumen tierra vegetal	74.866,58 m^3
Volumen desmonte	68.543,01 m^3
Volumen terraplén	66.540,75 m^3
Volumen Neto	2.002,26 m^3 Desm

Tabla 14: Resumen de los movimientos de tierra previstos para el MSFV El Campillo

Los datos obtenidos son preliminares y se definirán con mayor precisión en fase de ingeniería de detalle cuando se disponga de topografía de detalle, del informe geotécnico definitivo y de las tolerancias definitivas indicadas por el fabricante para este proyecto.

En el plano CE-DW-09 “Acondicionamiento y Movimiento de tierras” del proyecto técnico se representan las zonas de desmonte y terraplén necesarias y la topografía final resultante tras el movimiento de tierras.

A continuación, se muestra una imagen de dicho plano.

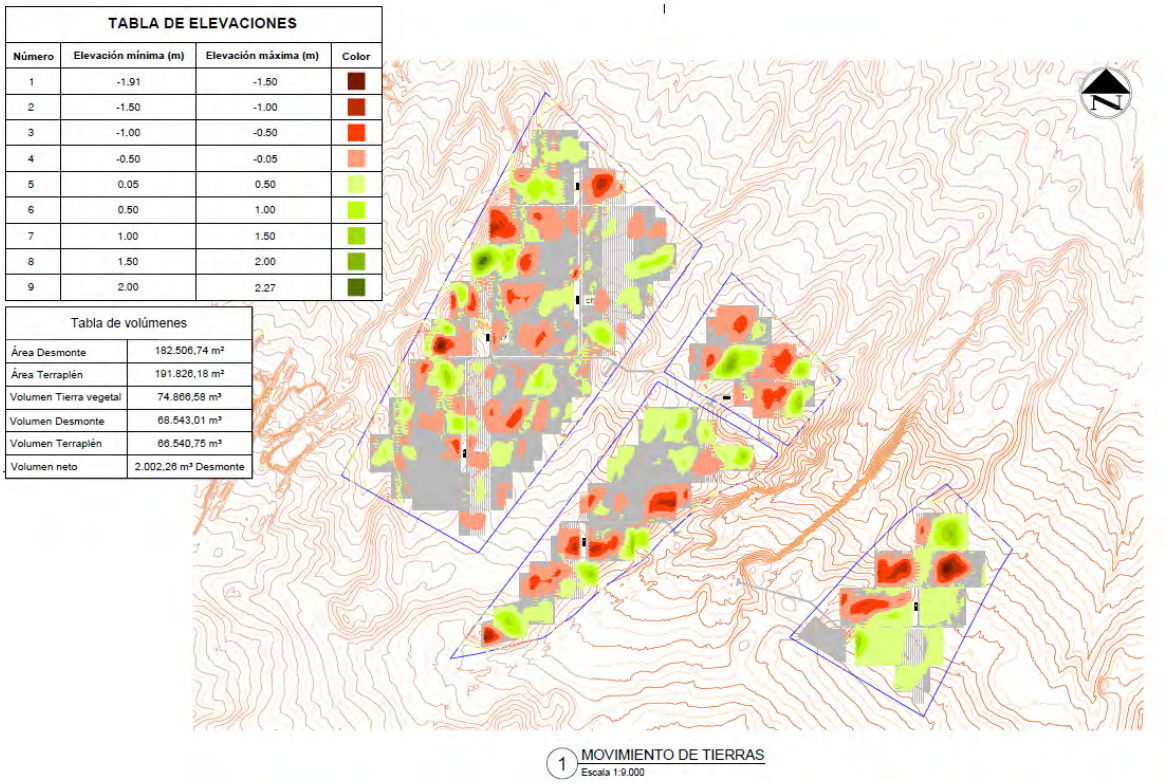


Figura 8: Acondicionamiento y Movimiento de tierras del MSFV El Campillo

3.6.2.3. Movimientos de tierras para los CT's

La fijación de los seguidores al terreno se realizará preferentemente mediante hincado de perfiles metálicos. Al no disponer de informe geotécnico, se ha considerado como solución estándar, 100% hincado directo a 1,5 m de profundidad.

Una vez de disponga de informe geotécnico del terreno, se analizará y se actualizará la profundidad del hincado en función de los parámetros geotécnicos del terreno y de las cargas de la estructura.

Si tras analizar el informe geotécnico, se detectan zonas donde no sea posible la realización de hincado directo, se estudiará la posibilidad de realizar otro tipo de cimentación como, por ejemplo, pre-drill o cimentaciones de hormigón.

3.6.2.4. Movimientos de tierras para excavación de zanjas

Se ha proyectado una red de zanjas tanto en baja como en media tensión, para canalizar los cables eléctricos del módulo fotovoltaico.

Los detalles constructivos de las zanjas quedan definidos en el plano CE-DW-15 "Planta de zanjas" del proyecto.

De manera general, sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena fina lavada de espesor variable donde se alojarán, tanto el cable de cobre desnudo de la red de tierras como los cables directamente enterrados. Sobre esta capa se rellenará 30 cm con suelo seleccionado compactado al 95% P.M donde se alojarán los cables que vayan bajo tubo. Sobre esta capa, se colocará protección mecánica y se rellenará con tierra procedente de la

propia excavación cribada y compactada al 95% P.M. a unos 15cm de la superficie se colocará cinta de señalización y se seguirá rellenando y compactando con este material hasta alcanzar el nivel del suelo explanado.

En los cruces de zanjas con caminos, los cables irán entubados y recubiertos de hormigón tal y como se indica en los planos.

El tendido de cables y tubos se hará de acuerdo a la reglamentación, respetando en todo momento las distancias entre cables indicadas en los planos y los radios de curvatura recomendados por el fabricante para cada sección de cable.

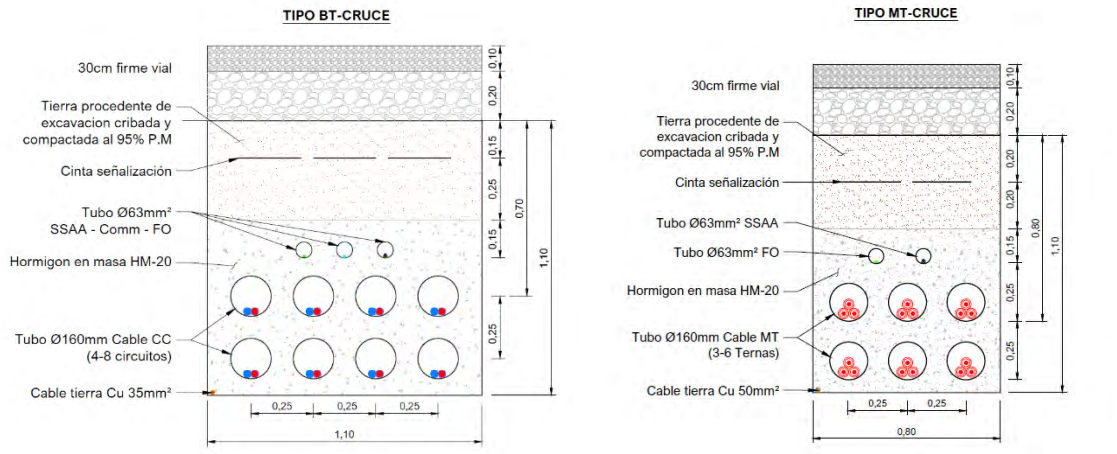


Figura 9: Esquema de corte transversal de los diferentes niveles de excavación de la zanja de media tensión, cuando ésta cruce con caminos.

En los cruces de zanjas con cauces, la generatriz superior de los tubos deberá quedar al menos 1,5 m por debajo del lecho del cauce en barrancos y cauces de pequeña entidad y 2,00 m en ríos (siempre que se trate de ríos principales), debiendo dejar el cauce y márgenes afectados por el cruce en su estado primitivo, cuidando de que la protección y lastrado de los tubos alcance hasta la zona inundable en máximas avenidas.

La zanja en la que se alojarán los tubos a instalar será rellenada con material procedente de la excavación del lecho, al menos en los 0,3 – 0,5 m superiores, no provocando ninguna elevación de la cota del lecho del cauce respecto a la cota inicial existente.

A continuación, se muestra algún ejemplo de zanja para baja y media tensión y para comunicaciones.

Ejemplos de zanjas de string y string + BT

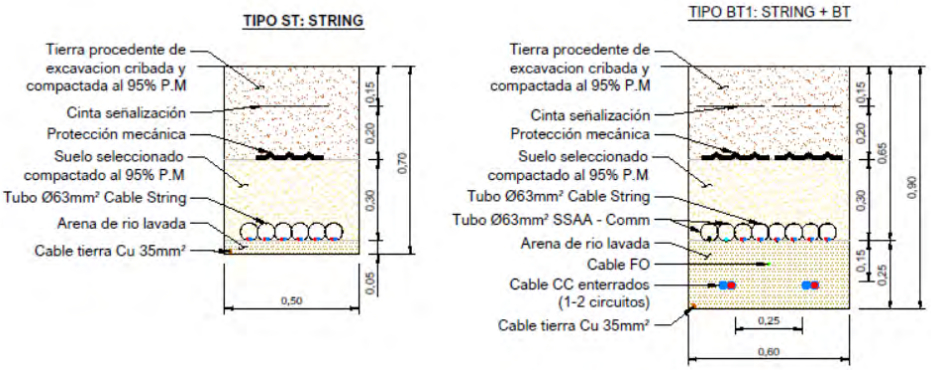


Figura 10. Zanjas string y string + BT

Ejemplos zanjas Baja tensión.

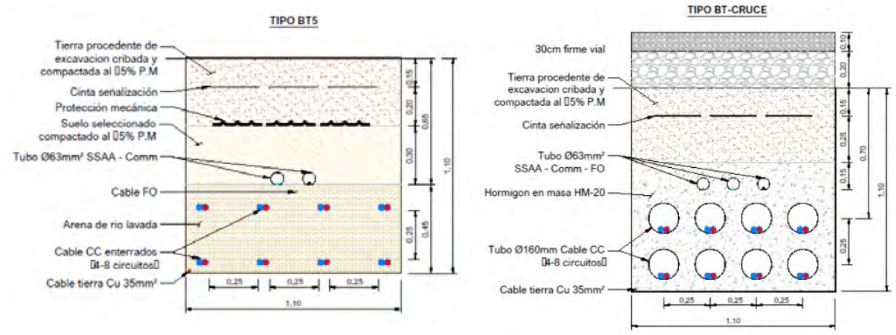


Figura 11. Zanjas BT

Ejemplos zanjas Media tensión.

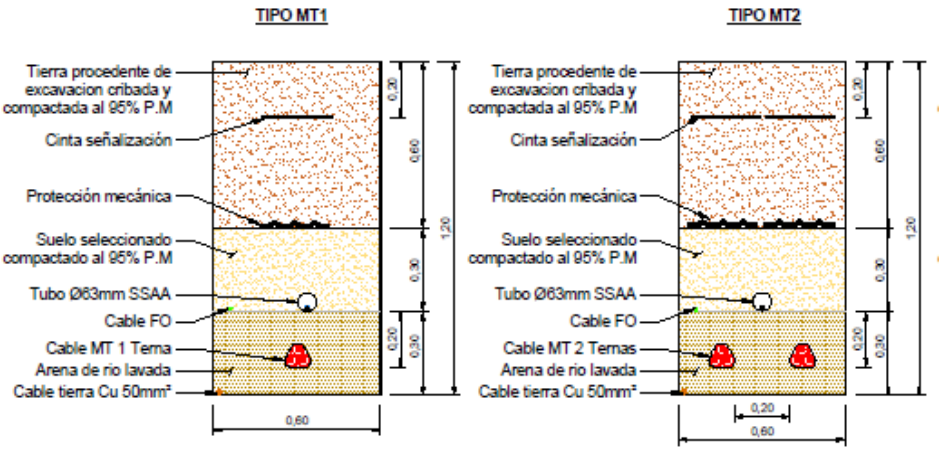


Figura 12. Zanjas MT

Ejemplo zanja comunicaciones (perimetral)

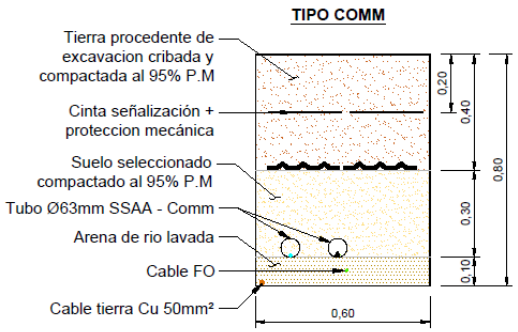


Figura 13. Zanja comunicaciones

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección admisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación. El tratamiento de las juntas y uniones se ejecutará de acuerdo con los Planos y las instrucciones de la Dirección Técnica.

La ejecución de juntas y uniones se realizará de forma que quede garantizada la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Al hormigonar los tubos se pondrán un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable revisar las juntas antes del hormigonado.

Se instalarán arquetas, como mínimo, en los centros de transformación, tanto a la entrada de los inversores, como en la entrada y salida de los cables de media tensión. También en los cambios importantes de dirección, siempre respetando los radios de curvatura apropiados.

Además de las indicadas, se instalarán arquetas en el tendido de comunicaciones, (zanja perimetral) y en las estaciones meteorológicas y NCU’s.

Las arquetas podrán ser prefabricadas o de obra y tendrán las dimensiones apropiadas para albergar los cables indicados en los planos de proyecto.

3.7. Utilización de recursos naturales

Los recursos naturales son los bienes o servicios que proporciona la naturaleza sin la intervención antrópica. La construcción de esta instalación afecta y es afectada directamente a varios de estos recursos.

3.7.1. Radiación solar: MSFV

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento solar, se debe partir de una estimación lo más precisa posible de radiación para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación.

Para determinar las condiciones de recurso en el lugar planificado, se han considerado los datos meteorológicos del estudio energético realizado en PVSyst.

En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas consideradas en el proyecto.

Mes	GHI (kWh/m^2)	DHI (kWh/m^2)	Temp (°C)
Enero	62,3	25,10	7,30
Febrero	86,3	32,10	8,80
Marzo	135,8	48,90	12,00
Abril	165,9	60,90	14,50
Mayo	202,2	73,60	18,80
Junio	217,6	73,20	23,40
Julio	232,0	68,20	25,80
Agosto	201,1	63,80	25,40
Septiembre	150,0	52,90	21,20
Octubre	106,5	41,40	16,70
Noviembre	66,9	27,20	10,80
Diciembre	52,5	22,90	7,59
Año	1.679,1	590,20	16,07

Tabla 15: Radiación, condiciones ambientales y meteorológicas consideradas en el proyecto.

3.7.2. Suelo

El suelo juega un importantísimo papel en la sostenibilidad de los ecosistemas tanto naturales como agrarios en los que constituye un reservorio temporal en del ciclo del agua a la que filtra y depura en su recorrido hacia los acuíferos. Además, sirve de soporte a todos los seres vivos del ecosistema, vegetales y animales, a los que suministra el agua y los nutrientes que necesitan para el desarrollo completo de su ciclo vital.

El uso de este recurso se da en parte de forma temporal a corto plazo mientras se construye la instalación (zanja y construcción de zanja) y forma te temporal a largo plazo mientras dure la explotación (zona del vallado).

Afección	Área m²	Temporalidad	Ocupación
Zanja	11.212,4	si	1,05%
Construcción de la zanja	52.257,7	si	4,89%
Vallado	1.005.400	no	94,06%

Tabla 16: uso de suelo según las diferentes afecciones.

3.8. Residuos y vertidos

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado. Atendiendo a las características del proyecto del módulo de generación fotovoltaico, así como del emplazamiento.

Dichos Estudios se han elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. También se ha tenido en cuenta el Decreto 2/2006 de 10 de enero del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular) los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar en una obra de estas características.

A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

Tierras y pétreos:

- 17.05.04. Tierras limpias y materiales pétreos. Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

RCD:

RCD de naturaleza pétrea:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.01.02. Ladrillos.
- 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

RCD de naturaleza no pétrea:

- 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, Restos de paneles de encofrado, etc.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

Otros residuos:

- Residuos peligrosos:
  - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.
  - 15.01.11 Aerosoles
  - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
  - 17.05.03. Tierras contaminadas
  - 20.01.21 Tubos fluorescentes
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

En resumen, la estimación de los residuos generados durante la fase de construcción del **módulo de generación fotovoltaico**, son los siguientes:

Residuo	LER	Tn
Madera	17 02 01	159,0024
Plástico	17 02 03	11,0200
Chatarra	17 04 05	44,0799
Cable aluminio	17 04 07	42,4214
Res. Construcción	17 09 04	8791,56
Papel y cartón	20 01 01	14,1685
Res. Mezclados	20 01 99	0,7871
Residuos peligrosos	Varios	0,3024

Tabla 17: Estimación residuos totales en fase de construcción.

RESIDUO	LER	Tn
Fueloil y gasóleo	13 07 01	0,0032
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05	0,2851

Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02	0,0140

Tabla 18. Estimación residuos peligrosos en fase de construcción.

En la siguiente tabla se muestran las toneladas de residuos generados en la fase explotación del módulo:

RESIDUO	LER	Tn/año
Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 08	0,222
Envases que contienen restos de sustancias peligro	15 01 10	0,222
Envases metálicos, incluido los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosas (por ejemplo, amianto)	15 01 11	0,222
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02	0,222

Tabla 19. Estimación de las toneladas de residuos peligrosos generados en la fase de explotación

3.9. Emisiones evitadas

Durante toda la fase de explotación del módulo fotovoltaico al producir energía a partir de una fuente renovable se evita la generación de cierta cantidad de emisiones que se producirían en el caso de la utilización de combustibles fósiles.

En la siguiente tabla se estima el equivalente de emisiones de CO_2 evitadas durante la fase de explotación.

	POTENCIA MW	HORAS EQ	Producción Anual MWh	Global warming potential gCO 2e/kWh	Huella de carbono Teq CO^2	Emisiones Evitadas Teq.CO^2

El Campillo	49,11	1.982	97.336,02	41,70	4.058,9	26572,7

Tabla 20: Estimación huella de carbono en Toneladas equivalentes de CO^2.

Por tanto, las emisiones evitadas en la obra civil del módulo fotovoltaico de El Campillo son de 26572,7toneladas de CO_2 eq.

3.10. Consumos

En las diferentes fases del proyecto (construcción y explotación) existen consumos asociados de agua y energía.

El consumo de agua se produce por el propio consumo de los trabajadores y por el riego y humectación de las diferentes superficies. Durante la fase de construcción del módulo fotovoltaico se estima en 5m3 por día y trabajador. Siendo un proceso que se desarrolla durante unas 48 semanas, el consumo estimado durante la construcción será de 358.685,5 m^3. Además, durante la explotación se consumirá un total de 5.096.750 m^3.

El consumo de energía de la instalación se estima como el 0,25% P50 (percentil 50) de la producción del MSFV. En este caso corresponde a 266,5 MWh/año.

3.11. Desmantelamiento

Posteriormente a la fase de explotación se deberá llevar a cabo la fase de desmantelamiento del módulo fotovoltaico, siendo esta de 25 años desde la puesta en funcionamiento de este. Así mismo, será necesario desarrollar una serie de actividades de restauración ambiental para devolver el área de estudio a las situaciones ambientales y paisajísticas previas a la instalación del módulo fotovoltaico El Campillo. Se debe tener en cuenta que el contenido de este apartado es susceptible de ser modificado, teniendo en cuenta las mejoras en el tratamiento de los residuos y los medios disponibles para el desmantelamiento, así como los posibles cambios en la legislación vigente. Las actividades de desmantelamiento y restauración incluyen:

- Desmantelamiento de los diferentes elementos que constituyen el módulo fotovoltaico
- Gestión de las estructuras y componentes de la instalación que pasada su vida útil se convierten en residuo.
- Restauración de las zonas ocupadas por los elementos desmantelados.

Considerando todas las instalaciones e infraestructuras pertenecientes al módulo fotovoltaico CANTERAS III, se diferencian las siguientes etapas en el proceso de desmantelamiento:

- Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto
- Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación
- Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos

3.11.1. Etapa 1 - Desmantelamiento de las instalaciones

Desmantelamiento de los paneles fotovoltaicos

Para el desmantelamiento de los paneles fotovoltaicos se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento. Es conocido que los paneles fotovoltaicos es muy difícil que pasen de producir energía a cero producción.

Normalmente los paneles fotovoltaicos cuentan con una degradación del 25%. Es por eso que, aparte de aquellos que se encuentren destruidos, los cuales se desmontarán y llevarán a vertedero autorizado o se reciclarán, se procederá a almacenarlos para su utilización en futuros proyectos de instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas por "mismatching" son menores que en los Módulos de generación fotovoltaica de Potencia de generación centralizada.

Desmontaje de estructuras

En esta fase de desmontaje de estructuras se realizará la desconexión y desmontaje de los paneles, y de las estructuras portantes (Trackers).

En primer lugar, se procederá al desconexionado y desmontaje de paneles fotovoltaicos, quedando apilados al lado del tracker para su posterior retirada por un gestor autorizado.

Después, se procederá al desmontaje de los trackers de los mástiles donde se encuentran anclados y que los une con el terreno.

Los materiales metálicos que se obtienen se acopiarán y se cargarán en camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa. Posteriormente, es necesario trasladar estos materiales a un vertedero autorizado.

Desmontaje de cajas de conexión, protección y control

En esta fase del desmantelamiento se desmontarán todas las cajas de conexión, mando y protección, desacoplándolas del cableado al que van unidas, arrancándolas de las peanas de fábrica donde se encuentran situadas, que serán demolidas.

Los restos de las cajas serán retirados por un gestor autorizado, y los restos de la demolición de las peanas serán retirados a un vertedero de residuos de inertes.

Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas

Se procederá a la extracción del cableado, para lo cual se abrirán las zanjas por las que discurre a través de topadoras adecuadas que extraerán los tubos y el cableado para su posterior retirada por gestor autorizado.

El proyecto contará con una red de cableado enterrado para posibilitar el transporte de energía eléctrica y la intercomunicación interior con la subestación. Este cableado soterrado se corresponde con la línea de 30 kV entre el módulo de generación fotovoltaico y la subestación y el cableado de la zanja de canalización eléctrica de esta misma implantación.

En cuanto a la retirada de los mismos existen dos posibilidades; si la extracción de dicha red podría alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la superficie que cubre los tendidos, se propone, como alternativa, la posibilidad de que, una vez inutilizados los tendidos eléctricos, éstos permanezcan soterrados. La segunda posibilidad existente es la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas.

En el presente plan se contempla la situación más desfavorable, es decir su extracción, lo que implicaría desbrozar, abrir las zanjas, volver a cerrar y restaurar.

Restitución de los nuevos viales interno y sus cunetas

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la construcción de nuevos viales internos que dan acceso al módulo de generación fotovoltaico. El terreno habrá sufrido un desbroce y una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia del módulo de generación fotovoltaico.

Con esta intención sólo serán objeto de desmantelamiento y posterior revegetación los viales de nueva construcción, dado que los viales preexistentes cumplen la función de acceso y vía de comunicación a los terrenos colindantes; por tanto, deberán permanecer para mantener dicha función.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción y sus cunetas, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra apropiada, perteneciendo esta actuación a la restauración de suelo y a su revegetación.

Desmontaje de la instalación de Seguridad

Se retirarán todos los elementos de seguridad, separándolos según su origen, para su retirada por los gestores autorizados que sean procedentes para cada elemento.

A continuación, será demolida la caseta de seguridad con retirada de escombros a vertedero de residuos inertes.

Desmontaje de prefabricados (skid de inversores)

Se extraerán los equipos del interior de los skids, siendo retirados por empresas autorizadas.

Las estructuras prefabricadas donde se encuentran alojados se retirarán de su ubicación mediante una grúa y se desmantelarán todos sus elementos para su posterior reutilización o retirada de cada uno de los elementos que los componen.

Extracción de cimentación de trackers

Los perfiles metálicos utilizados como cimentación de los seguidores serán extraídos del terreno siguiendo el proceso que a continuación se detalla:

En primer lugar, se descubrirá en parte el perfil metálico con la ayuda de una excavadora, después se tirará a tracción del perfil hasta su total extracción.

Posteriormente serán cargados con una pala cargadora que las depositará en un camión que los transportará a un vertedero autorizado. Los huecos en el suelo quedarán completamente cerrados, aportando la tierra necesaria de la propia parcela.

Pistas interiores y vallado perimetral

Para desmontar la malla galvanizada se cortarán los alambres que la sujetan a los postes. Una vez cortada se enrollará para proceder a su retirada.

Los postes de anclaje se retirarán con la ayuda de una excavadora que libere del terreno al poste. Todos los elementos metálicos se trasladarán a un centro de recuperaciones metálicas.

Las zahorras de las pistas interiores serán cargadas en camiones para su reutilización.

Desmantelamiento de la infraestructura de evacuación

La infraestructura común de evacuación es objeto de un proyecto independiente a los proyectos de ejecución de las instalaciones fotovoltaicas que constituyen el módulo de generación y, una vez ejecutada dicha infraestructura, ésta pasa a ser propiedad de la compañía distribuidora.

Será necesaria la desconexión de la extensión de la línea y de toda la infraestructura común de evacuación del resto de la red de distribución en el punto en el que se realiza la conexión en Media Tensión para asegurar el buen funcionamiento de la red.

En segundo lugar, habrá que proceder al desmontaje de todos los equipos, de los elementos que constituyen los centros de transformación y de los postes y la línea de Media Tensión que se ejecuta.

Para realizar los trabajos anteriores, se hará uso de un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales y, a continuación, se transportarán a vertedero autorizado.

3.11.2. Etapa 2 - Recuperación del suelo ocupado y revegetación

Identificación de las áreas objeto de restauración y revegetación

Las áreas que serán objeto de restauración y vegetación son las superficies de ocupación de paneles y centros de transformación, los viales y cunetas, las zonas de zanja tras la retirada del cableado subterráneo y las zonas de casetas y almacenamiento durante las obas de desmantelamiento.

	Superficie m^2
Viales y cunetas	21.809 m^2
Zanjas tras la retirada del cableado subterráneo	30.656 m^2
Superficies de ocupación de paneles y centro de transformación	726.900 m^2
Zonas de casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento	7.900 m^2
TOTAL	787.568 m^2

Tabla 21. Superficies a revegetar en la fase de desmantelamiento. Fuente: Anexo de desmantelamiento

Implantación vegetal

A la hora de llevar a cabo los trabajos de plantación se atenderá a un calendario de ejecución que respete las fechas más adecuadas para el arraigo de las plantas (meses de octubre y febrero). De igual manera, este

calendario minimiza las molestias que pudieran producirse sobre la fauna reproductora que pudiera estar implicada en el ámbito de aplicación de los trabajos. Las plantaciones se podrán realizar de forma manual y/o mecanizada, según las diferentes situaciones del terreno.

En la selección a especies a utilizar se tendrá en cuenta la pertenencia de los taxones elegidos al cortejo florístico nativo y su grado de disponibilidad en los viveros forestales, evitando el uso de especies que requieran labores previas y costosas de recolección y reproducción previa.

Para la plantación de los pies de las especies seleccionadas, todos ellos con biotipo de planta forestal de 1-2 savias, se realizará un ahoyado con resultado de hoyos de dimensiones adecuadas para el tamaño de los cepellones de cada respectiva planta.

Tras la implantación realizada deberá acondicionarse adecuadamente la superficie aledaña a la planta; así, se creará un pequeño alcorque o depresión circundante a cada ejemplar, que permita una optimización de los riegos y de las precipitaciones en torno al espacio vital de cada pie.

La empresa contratista estará obligada a suministrar el primer riego a cada una de las plantas, siendo este especialmente copioso; así como los posteriores riegos que fueran necesarios para la supervivencia de la planta. Se repondrán las plantas que desaparezcan durante la fase inicial. Todas las plantaciones deberán realizarse bajo la supervisión de un técnico responsable.

3.11.3. Etapa 3 - Reciclaje de materiales

Los elementos del módulo fotovoltaico se gestionarán según el siguiente orden de preferencia – Prevención, Reutilización, Reconfiguración, Reciclaje y Revalorización -, y se utilizarán procesos de reciclado tan avanzados como sea posible.

Se estima que, con el reciclado de los materiales recuperados tras el desmantelamiento del proyecto de referencia será de principalmente acero, cobre y aluminio.

3.11.4. Restauración de los terrenos

El entorno de los terrenos se compone de tierras de cultivo. En este caso, una vez quede la instalación desmantelada, se procederá a realizar una nivelación previa retirada de la capa vegetal. Posteriormente se realizará el extendido de tierra vegetal dejando el terreno en condiciones suficientes para ser labrado.

El periodo estimado para el desmantelamiento total del módulo de generación fotovoltaico es de 24 semanas.

3.12. Empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 196 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 9 personas en explotación y 147 personas durante el desmantelamiento. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local. La duración estimada para la construcción de la instalación es de 48 semanas, para la exportación es de 25 años y para la fase de desmantelamiento será de 24 semanas.

3.13. Medidas ambientales

En el anexo de Medidas ambientales del Anteproyecto Módulo Fotovoltaico El Campillo se describen las actuaciones del Módulo Fotovoltaico para el proyecto de hibridación del P.E. El Campillo planteadas en fase de desarrollo con las que se pretende mitigar las afecciones sobre el medio ambiente. Estas medidas están encaminadas a la creación o mejora de hábitats adecuados que favorezcan la presencia de herpetofauna, insectos, aves y mamíferos. Todo ello repercutirá de forma positiva sobe la productividad de los cultivos y la biodiversidad de las zonas naturales cercanas a la planta.

Refugios terrestres para microfauna

La construcción de estos refugios, son una medida encaminada a recuperar la microfauna del entorno (anfibios, reptiles y otros mamíferos) de la planta fotovoltaica es la creación de refugios artificiales. Estos refugios pueden ser constituidos por grava, montones de arena, tocones, ramas o árboles caídos y piedras.

Se propone la instalación de un total de **13 refugios terrestres o majanos.**

Hoteles de insectos y areneros

La mayoría de las especies de plantas con flor son polinizadas por diferentes especies de animales. Al construir refugios para facilitar el refugio y reproducción de ciertos insectos polinizadores se contribuye no únicamente al propio aumento de su abundancia y diversidad, sino también para el aumento de la diversidad de especies de flora, el control de plagas de cultivos y por lo tanto a la mejora de toda la cadena trófica y la biodiversidad de planeta.

Los hoteles se dispondrán entorno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, en el interior de la planta fotovoltaica próximos a la pantalla vegetal, se propone la construcción de **13 hoteles de insectos.**

Los areneros se dispondrán entorno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, en el interior de la planta fotovoltaica próximos a la pantalla vegetal. Se propone la creación y colocación de **13 areneros** a lo largo del vallado perimetral.

Zonas verdes y pantalla vegetal

La zona de implantación corresponde con un mosaico de terrenos de cultivos y zonas de vegetación natural de matorral xerófilo mixto. Estas formaciones vegetales, dominadas por un estrato herbáceo con presencia significativa de plantas leñosas bajas, formadas por especies xerófilas, de cobertura variable suelen ocupar ambientes bien iluminados, y laderas y cerros que no han sido roturados por la actividad agrícola.

La pantalla vegetal consistirá en la creación de islas arbustivas o bosquetes compuestos por especies de flora autóctona potencial o presentes en el ámbito del proyecto.

Además, se colocarán piedras de diferentes tamaños entre la pantalla vegetal para favorecer los diferentes hábitats que puedan usar la fauna. La ubicación final de los bosquetes se decidirá en la fase final de la obra, no obstante, se puede ver en la Figura 14 una ubicación aproximada de la propuesta. En total se han estimado **121 bosquetes de pantalla vegetal** con un total de 46.308 m^2.

Estos bosquetes se encuentran repartidos por toda la instalación en zonas donde no moleste con el equipamiento. No obstante, las especies arbóreas, de mayor porte, deberán ser plantadas en todo caso en la zona norte o en la zona exterior para asegurarse de que no producirán sombra sobre los módulos.

En estas zonas de deberá llevar a cabo un aporte y extendido de tierra vegetal previamente acopiada durante la fase de desbroce de las obras. El espesor de la tierra vegetal deberá de ser de máximo 10cm. En caso de existir un excedente de tierra vegetal, ésta se colocará en forma de cordón perimetral dentro de la pantalla vegetal de 8 metros de anchura y en las zonas próximas al vallado. Se detalla en el apartado 11 del presente estudio.

Hidrosiembra

Se llevarán a cabo siembras de semillas con una proporción mínima de leguminosas (25%), crucíferas y compuestas. Estas siembras se realizarán dentro del vallado contando la pantalla vegetal, y evitándolas zonas que tienen que estar libre de vegetación (edificios de la instalación y viales internos), los bosquetes antes descritos y los módulos fotovoltaicos, que se espera que se vayan revegetando con el tiempo.

Esto implica una superficie máxima estimada de 2,98 ha como máximo teniendo en cuenta la pantalla vegetal.

Cajas-nido

Con el objetivo de mejorar las condiciones en la zona del vallado y favorecer a la población local de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) se propone la instalación de **4 cajas-nido** para dicha especie.

En el mercado existen diferentes modelos rectangulares con entradas frontales o laterales y posaderos en la entrada. Se colocarán pequeñas ramitas o cantos rodados para dar mayor estabilidad a los huevos durante el periodo de incubación.

Estas cajas-nido se colocarán distribuidas en el interior de la planta fotovoltaica sobre postes de madera de 4 a 5 metros de altura.

Balsas de agua

Los anfibios se encuentran entre las especies más amenazadas del planeta, por lo que su diversidad y abundancia en un buen indicador de la biodiversidad y buen estado ecológico del entorno. Entre las amenazas que afectan a los anfibios se encuentran los incendios forestales, la pérdida de hábitat debida a repoblaciones forestales inadecuadas o construcciones, la agricultura intensiva, el “efecto barrera” causado por infraestructuras lineales (carreteras) e incluso la muerte directa por el desconocimiento de la sociedad al considerarlos peligrosos.

Pero en las balsas de agua también podemos encontrar reptiles (culebra de colla, culebra viperina) y diferentes especies de invertebrados (caracoles, pulgas de agua, libélulas, girinos, ditiscos, canutillos, ec). Además de ser utilizada por las aves para beber.

Según el inventario de fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto encontramos las siguientes especies de anfibios:

- Sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*)
- Sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*)

- Sapo corredor (*Bufo calamita*)
- Rana común (*Pelophylax perezi*)
- Tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*)

En base a los requerimientos ecológicos de estas especies se diseñan las características de **2 balsas semi-temporales,** ya que la única especie que requiere la presencia de agua casi permanente es la rana común, que resulta ser la menos amenazada de las inventariadas.

En el Anexo VII de Medidas Ambientales se detalla las medidas para cada una de estas balsas, las consideraciones a tener en cuenta a la hora de la construcción, los materiales necesarios, así como el mantenimiento que se deberá llevar a cabo.

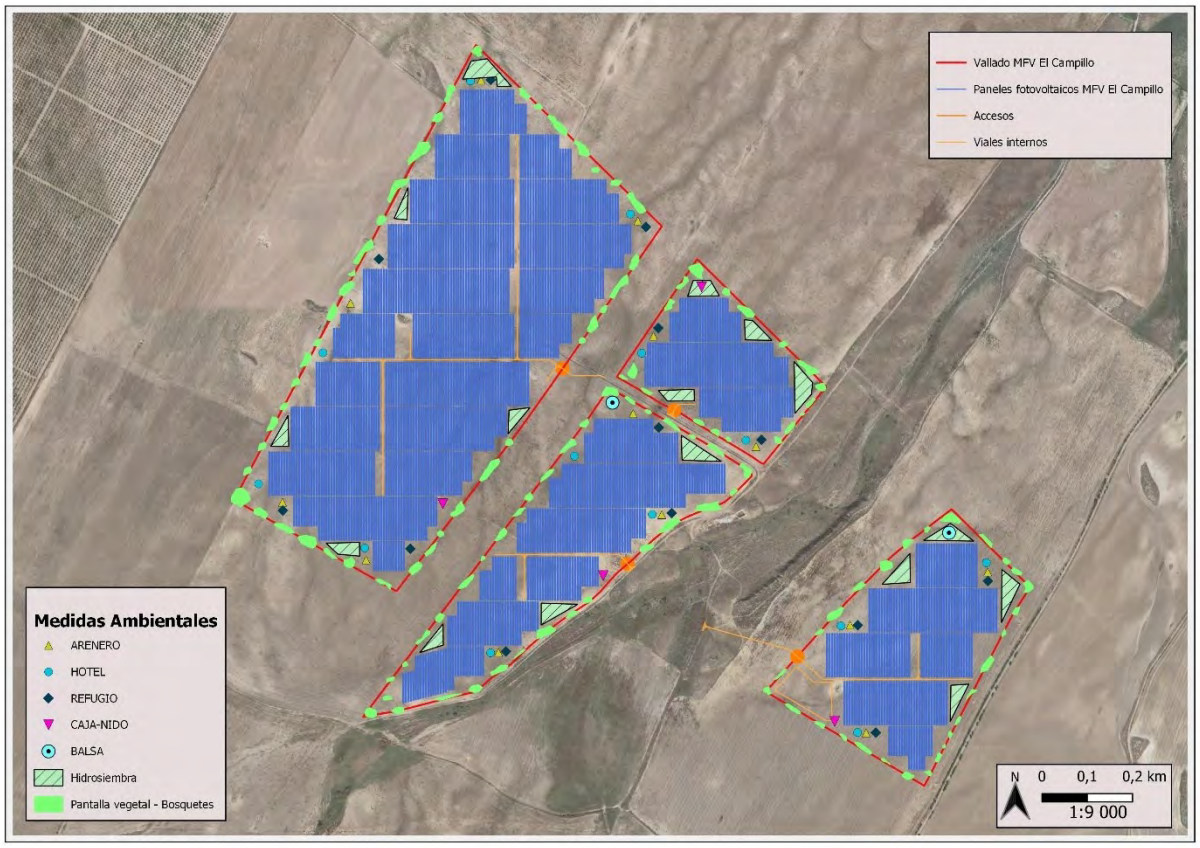


Figura 14: Ubicación de las medidas complementarias del Anexo de Medidas ambientales del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo

4. Análisis de alternativas al proyecto

La normativa ambiental vigente exige la consideración de varias opciones durante la fase de planificación preliminar de cualquier proyecto que cumpla las características de lo dispuesto en el Artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre). Estas opciones, nominadas "Alternativas" en la jurisprudencia, también implicarán una serie de impactos ambientales, sociales y económicos potenciales que deben ser estudiados y valorados convenientemente. Las conclusiones de estas valoraciones deben ser plasmadas dentro del Documento Ambiental, y deben justificarse los motivos por los cuales se han rechazo las alternativas menos óptimas.

El marco legislativo actual plantea que deben considerarse al menos tres alternativas de proyecto viables para garantizar que la opción finalmente seleccionada sea realmente la óptima. Adicionalmente, siempre debe considerarse la alternativa de no actuación con igual grado que las alternativas de proyecto.

A la hora de seleccionar la alternativa más favorable para la ubicación de la planta y su evacuación, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Localización del recurso energía solar.
- Minimización de pérdidas por la disposición en los elementos (orientación, inclinación y sombras del sistema generador).
- Estado actual de la parcela (cultivos y edificaciones).
- Inexistencia de vías pecuarias, yacimientos arqueológicos, monte público y/o taxones de flora protegida en la parcela de actuación.
- Distancia considerable hasta espacios con alguna figura de protección.
- Topografía y pendiente de la zona.
- Localización de la subestación en la que verter la energía producida.
- Distancia adecuada a los núcleos de población.
- Necesidad de generar empleo y riqueza en y para el municipio.
- Debe encontrarse a suficiente distancia de arroyos para evitar la afección y contaminación de estos. Será necesario respetar en todo caso la zona de servidumbre de la red hidrográfica existente.
- Se respetarán los yacimientos arqueológicos catalogados y su perímetro de protección.

Por último, el criterio de ubicación que nos permite cumplir con las exigencias normativas descritas en el RD 1955/2000 Anexo II y en el RD 1183/2020 Cap. VIII para que sea considerada la misma instalación que la planta eólica hibridada a efectos de derechos de acceso y conexión a la Red de Distribución Eléctrica. Este criterio nos marca un área de análisis definido por un radio de 10 km desde el centro de la instalación "madre" eólica.

> "*Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*

Anexo II Criterios para considerar que una instalación de generación de electricidad es la misma a efectos de los permisos de acceso y conexión concedidos o solicitados.

1. A efectos de la concesión de los permisos de acceso y conexión solicitados y de la vigencia de los permisos de acceso y conexión ya otorgados, se considerará que una instalación de generación de electricidad es la misma que otra que ya hubiese solicitado u obtenido los permisos de acceso y conexión, si no se modifica ninguna de las siguientes características:

c) Ubicación geográfica. Se considerará que no se ha modificado la ubicación geográfica de las instalaciones de generación cuando el centro geométrico de las instalaciones de generación planteadas inicialmente y finalmente, sin considerar las infraestructuras de evacuación, no difiere en más de 10.000 metros."

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, la selección de la alternativa más razonable, se realiza teniendo en cuenta diversos tipos de alternativas:

- Alternativas de emplazamiento.
- Alternativas de evacuación.

4.1. Alternativa 0.

La primera alternativa a considerar sería la no realización del proyecto (Alternativa 0). La principal ventaja de esta alternativa es que no habría afección alguna al entorno al no darse lugar las obras necesarias para la construcción del módulo fotovoltaico "El Campillo" ni las afecciones producidas por la explotación del mismo. Por otro lado, 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 CO2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía de origen renovable, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP22, CoP24 y CoP2. Tampoco se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa a la vez que se perdería una nueva fuente de empleo asociados al módulo de generación fotovoltaico.

Por lo tanto, esta alternativa de no realización del proyecto queda descartada, ya que la no ejecución de este proyecto no supondría un incremento de las fuentes de energía renovables, lo que, a su vez, no se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética, disminución de la producción de los gases de efecto invernadero, mayor sostenibilidad y no contribuirá a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón 2013-2020.

4.2. Alternativas de emplazamiento.

4.2.1. Alternativas de ubicación del módulo fotovoltaico

El primer planteamiento de las alternativas se centra en buscar zonas destinadas a cultivos abandonados. Dentro del área de estudio de 10 km desde el centroide de la instalación "madre". Dentro de esta área se localizan extensiones de campos de cultivo abandonados con poca pendiente sobre los que se podría proyectar una instalación fotovoltaica. A partir de este primer acercamiento, se seleccionan tres zonas mediante una poligonal que abarcan superficies suficientes para acomodar nuestro módulo fotovoltaico.

La localización de las alternativas está pensada para aprovechar futuras aperturas del terreno para las líneas de evacuación de otros proyectos de energía renovable en la zona, minimizando así el impacto ocasionado.

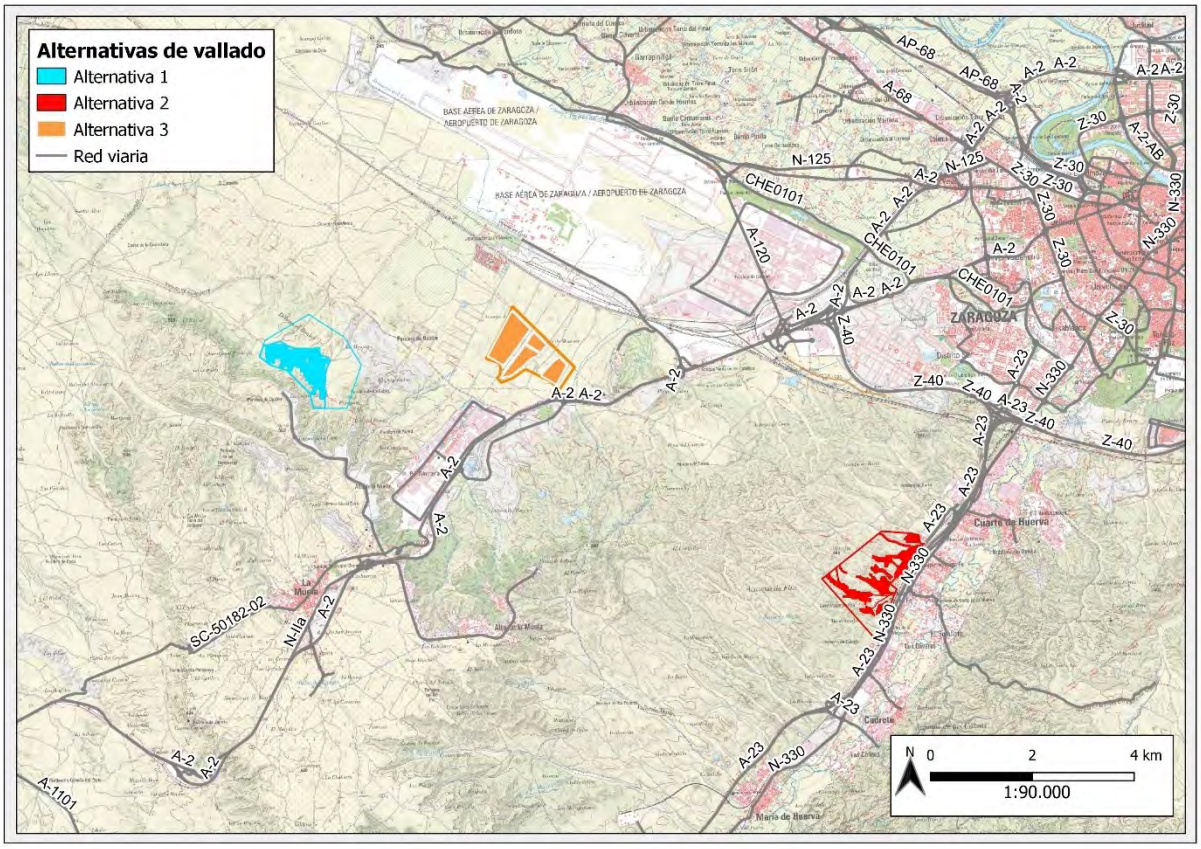


Figura 15: Mapa con la ubicación de las alternativas para el proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo.

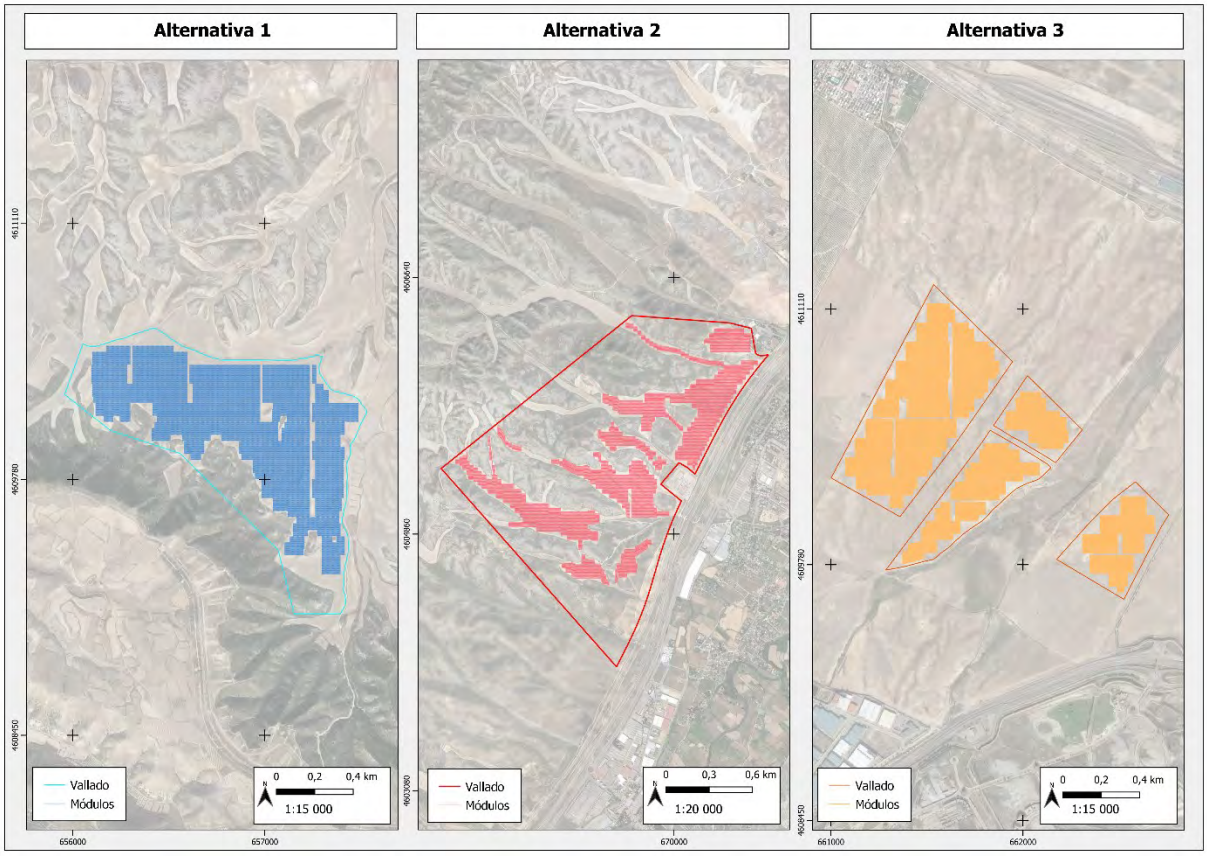


Figura 16. Vallados y módulos para las alternativas del proyecto fotovoltaico "El Campillo"

A continuación, se definen las principales afecciones que generaría la implantación de los módulos fotovoltaicos en cada una de estas localizaciones, así como la comparativa entre ellas:

Atmósfera y cambio climático

Los impactos sobre la atmósfera serán muy similares para las tres alternativas, ya que la superficie afectada será la misma, así como la cantidad de maquinaria empleada.

Respecto a la producción de energía, podemos observar en la tabla a continuación, que las producciones de las alternativas 2 y 3 son muy similares, mientras que la alternativa 1 produce algo más de GWh, pero en un mayor número de horas equivalentes. La alternativa 2 sería la más desfavorable respecto a producción de energía y aportación a las energías renovables en contra del cambio climático.

Alternativa	AEP [GWh/y]	HORAS EQUIVALENTES
1	108,80	2015
2	105,21	1948
3	106,60	1947

Tabla 22: Recurso fotovoltaico de las 3 alternativas.

Hidrología

En relación a los cauces, barrancos y canales, solo una de las tres opciones interseca directamente con ellos. La alternativa 1 se encuentra a 2 km al oeste del Drenaje del Campo. La alternativa 2 se localiza aproximadamente a 1km al oeste del Rio Huerva y se encuentra a 400 metros de la Acequia del Molinar. Además, el Valle del Boquero de la Parra atraviesa la poligonal de la alternativa 3 de norte a sur (aunque queda fuera de los vallados), además de atravesar el circuito que conecta los vallados.

Cabe destacar que parte de la proyección de la Alternativa 2 está localizada dentro de una Zona Protegida de Aguas Potables (designadas por el MITERD en el Plan Hidrológico de cuenca). Además, esta alternativa interseca con una zona de riesgo aluvial alta.

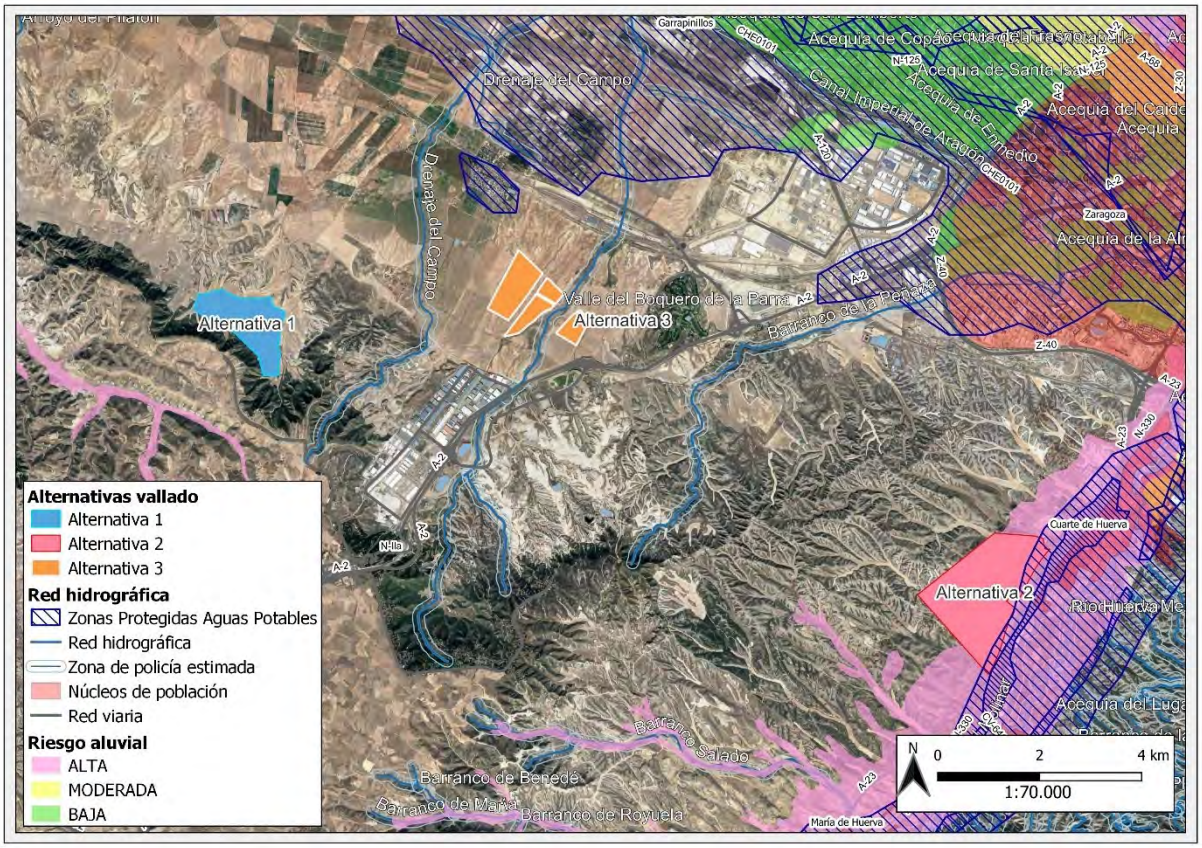


Figura 17: Red hidrográfica en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

Suelo

Debido a las características de las infraestructuras, todas las alternativas planteadas producirán una compactación y ocupación permanente en el suelo, así como una alteración del relieve semejante. Esta afección dependerá de la superficie afectada de cada alternativa, así como de los movimientos de tierra necesarios para su implantación.

Movimiento de tierras (m^3)	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Terraplenes	111104,42	152670,94	66540,75

Desmontes	108804,55	150332	68543,01
Tierra vegetal	221879,58	525212	74866,58

Figura 18: Movimientos de tierras para las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

Vegetación y Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

La afección a la vegetación se ha reducido de forma considerable a la hora de la elección de las tres alternativas, ya que como se ha comentado, se han seleccionado zonas de cultivo en secano para minimizar los efectos del proyecto sobre la vegetación de la zona.

En concreto, a continuación, se muestran las superficies afectadas por cada una de las alternativas de implantación en base a la información cartográfica obtenida de Corine Land Cover (a fecha de 2018). A partir de estos datos se observa que las tres alternativas se ubican en zonas de cultivo en su totalidad.

Unidades de vegetación	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Tierras de labor en secano	93,6 ha	96,7 ha	100,5 ha
Vegetación esclerófila	17,4 ha	159,9 ha	-
Praderas	-	3,8 ha	-

Tabla 23.Afecciones a los Unidades de Vegetación de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente:Corine Land Cover.

En cuanto a Hábitats de Interés Comunitario (HIC), según las capas del Gobierno de Aragón de catalogación de HICs de 1997. La alternativa 1 presenta poca afección, pero directa sobre áreas catalogadas como HICs, concretamente el HIC Prioritario 6220 “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea” y el HIC 1520 “Matorral arborescente con Juniperus spp”. La alternativa 3, sin embargo, presenta casi toda su implantación proyectada sobre el HIC Prioritario 1520 Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)*. La zona sobre la que se proyecta la implantación de alternativa 3 no presenta Hábitats de Interés Comunitario.

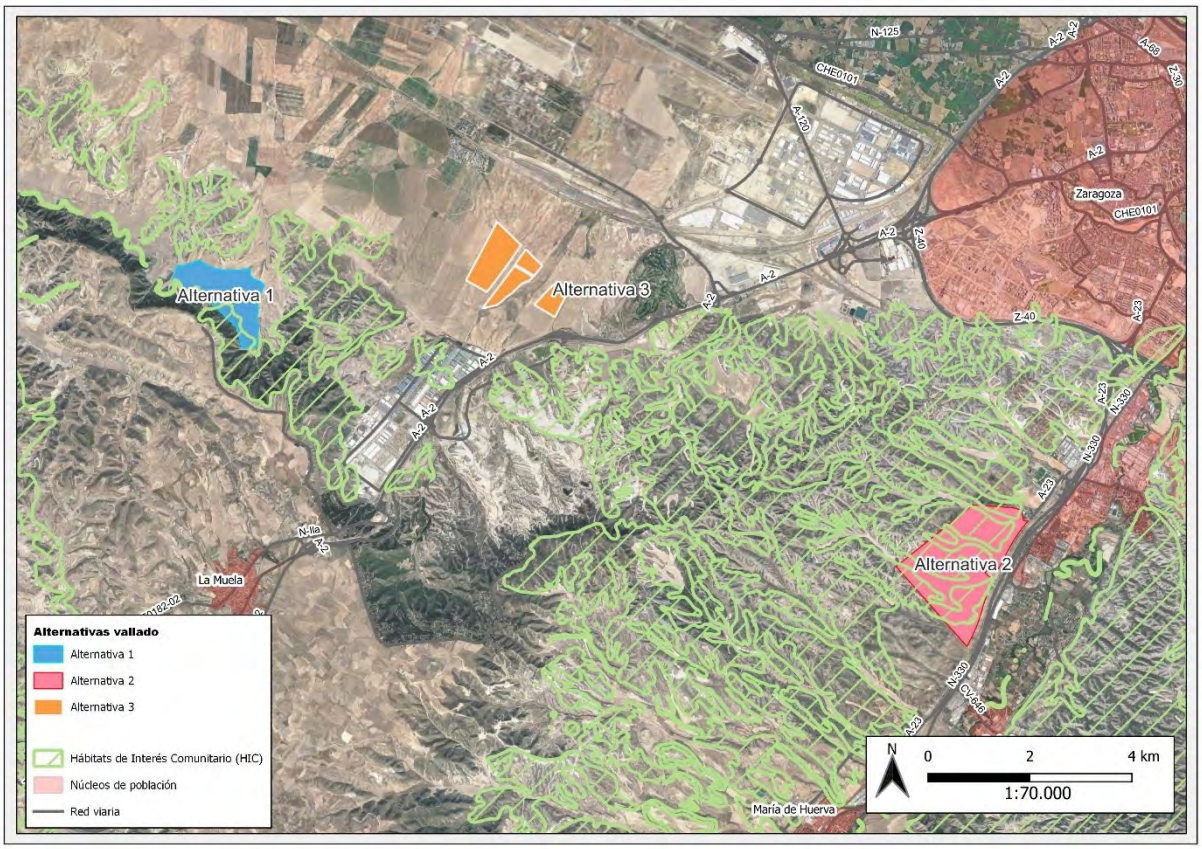


Figura 19: Hábitats de Interés Comunitario (HIC) según la capa de 1997 en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

Fauna

En cuanto a las especies con planes de conservación y catalogadas en Aragón, encontramos que la totalidad de las alternativas 2 y 3 se encuentran sobre el ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco tinnunculus*). Además, la totalidad de la alternativa 1 y dos de los cuatro vallados de la alternativa 3 se presentan sobre el área critica de cernícalo primilla (*Falco tinnunculus*). También encontramos en el entorno el área de interés de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), orden de 18 de diciembre de 2015, y de esteparias en las que pueden aparecer individuos de diversas especies: ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), etc., orden de 26 de febrero de 2018.

El norte de la implantación de la alternativa 2 interseca con el área de interés de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Así mismo, la alternativa 1 se encuentra aproximadamente a unos 500 metros al norte de una zona de presencia de esta misma especie.

La zona de interés especial para aves esteparias más cercana se sitúa a unos 3 km al oeste de la implantación de la implantación 3.

La siguiente figura presenta las alternativas junto a las figuras importantes para la fauna. En el estudio de avifauna y en el inventario ambiental del presente estudio se detallan las especies faunísticas que se encuentran en la zona.

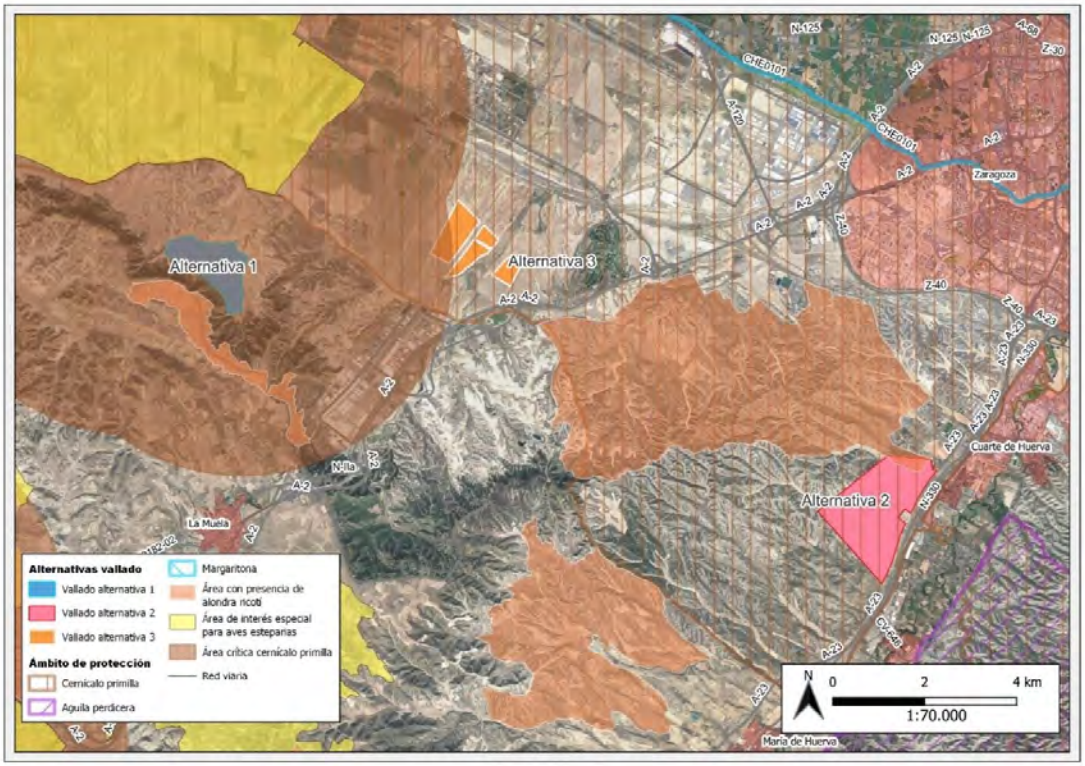


Figura 20: Figuras de Protección y de interés para la avifauna en la zona de emplazamiento de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: DGA.

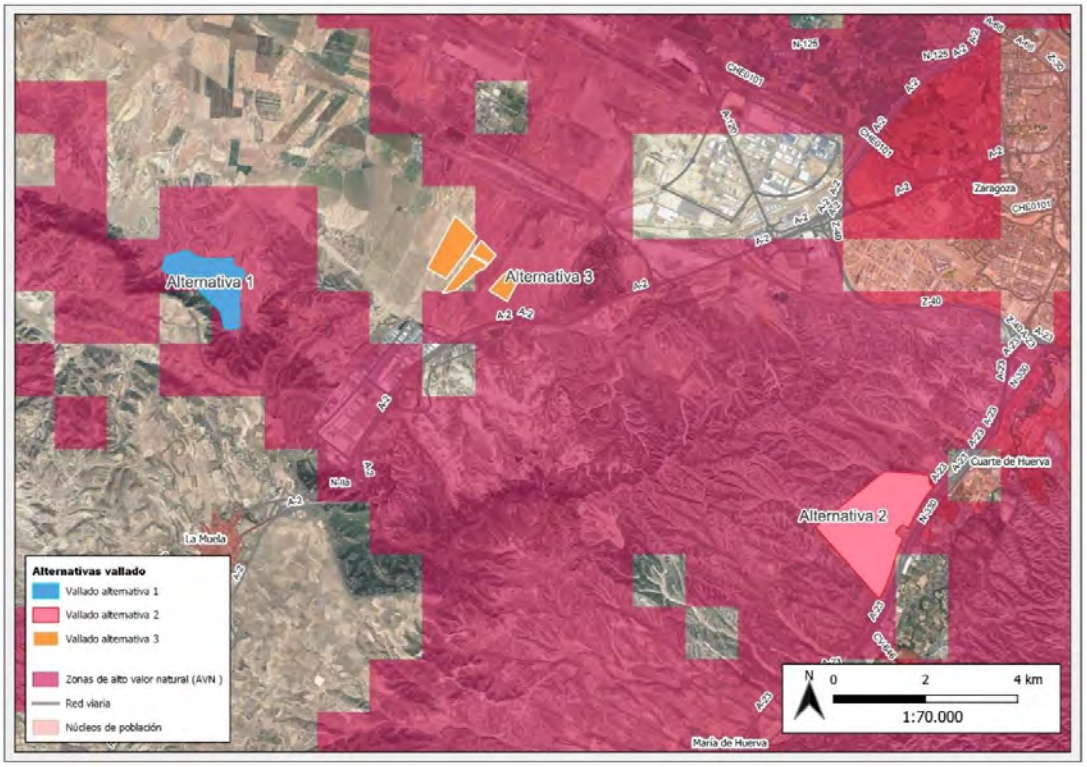


Figura 21. Cuadrículas 1x1 km de alto valor natural agrario en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

En base a esta información se observa que las alternativas presentan afecciones similares, aunque la alternativa 3 es la única que no se encuentra en su totalidad en zonas de alto valor natural (AVN). Por ello, se determina que la alternativa 3 es la que menor afección va a presentar sobre la fauna de la zona.

Paisaje

Las tres alternativas se extienden sobre paisajes similares, principalmente formados por zonas de cultivos de secano, y en menor medida matorral esclerófilo mediterráneo, los cuales tienen una calidad paisajística media.

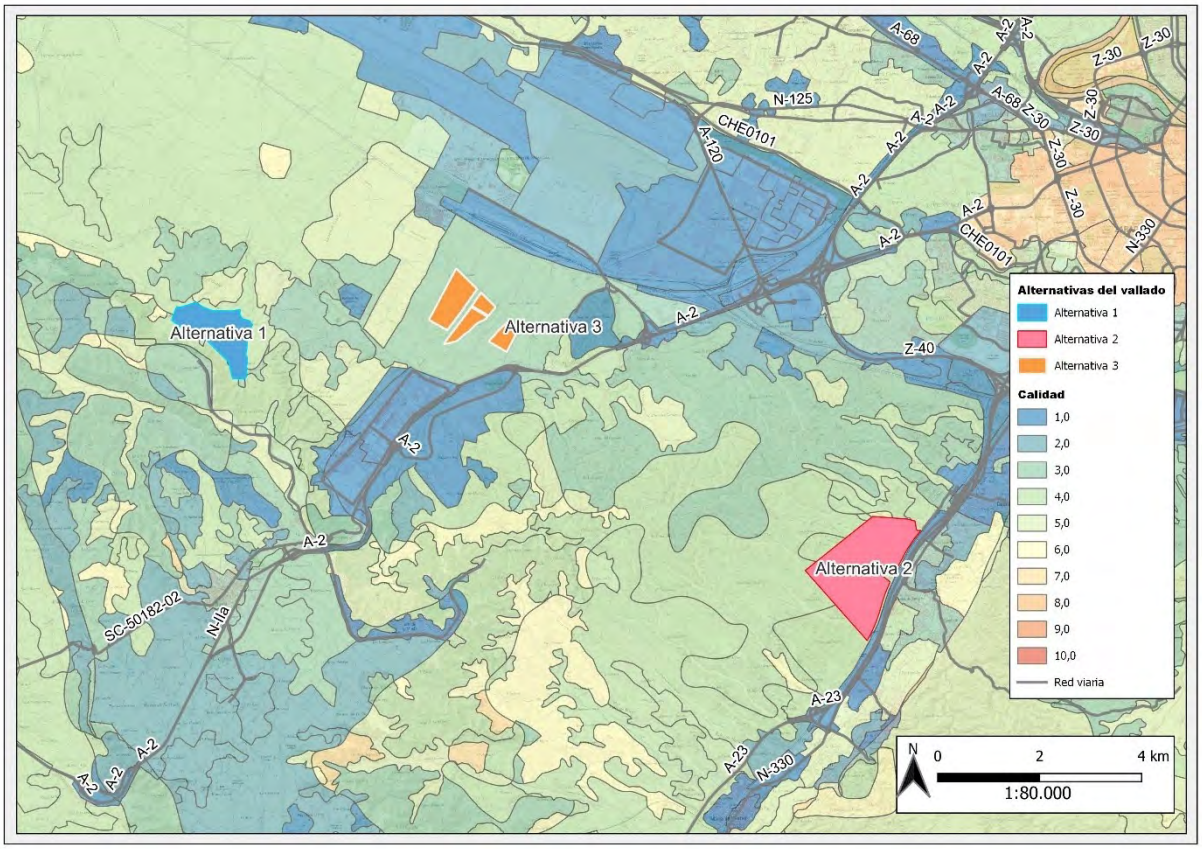


Figura 22. Calidad del paisaje en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

Otro aspecto importante que afecta al paisaje, es la incidencia visual de las implantaciones en el entorno. La construcción de infraestructuras siempre va a generar una intrusión visual en el paisaje donde se ubiquen, por lo que es importante cuantificar dicha intrusión a fin de elegir la alternativa que mejor se adapte a su entorno visual. El grado de visibilidad de las instalaciones desde su entorno dependerá principalmente de su altura, de la orografía del terreno, de la distancia a la que se localicen y de los observadores potenciales que se encuentren en la zona.

Para realizar los cálculos de visibilidad, se han establecido puntos de observación aleatorios dentro del vallado de cada alternativa, a fin de conocer qué zonas del entorno tendrán visibilidad directa de las infraestructuras a instalar. En el caso del presente proyecto, se ha calculado la cuenca visual de las infraestructuras en un rango de 5 km, teniendo en cuenta que la altura de los módulos solares será de 4 m. También se ha utilizado la información cartográfica de los Modelos Digitales de Terreno (MDT05), para tener en consideración el relieve de la zona.

Como se puede observar en la siguiente figura, así como en los datos cuantificados en la tabla, la alternativa menos visible en su entorno cercano (5 km) es la alternativa 2, que presenta un 25,93% de visibilidad en la zona de implantación. La visibilidad se centra en su entorno inmediato y en el sureste del ámbito por la orografía del mismo. Debido a que se trata de infraestructuras de baja altura, y además a que esta ubicación se encuentra a menor altitud que el terreno circundante, dominado por laderas alomadas y relieves abruptos que cortan la visibilidad a mayores distancias. También se observa que la mayor parte de la cuenca visual tiene visibilidad de 1 a 50 puntos de observación de la planta solar (17,93% de la cuenca visual), mientras que la totalidad de la planta se observará desde sólo el 0,14% del entorno.

Las alternativas 1 y 3 presentan una visibilidad considerablemente superior ya que serán visibles desde el 33,31% y 52,48% del entorno, respectivamente. Esto es debido a que estas alternativas están localizadas en espacios más abiertos y sin relieves que puedan ejercer de pantallas visuales naturales. La alternativa 1 y 3 se extienden por el oeste del ámbito de estudio, que se corresponden mayoritariamente con amplias llanuras con una altitud homogénea.

La orografía particular de cada una de las zonas tiene un papel muy importante para la visibilidad, causando que la alternativa 2 solo sea visible en las zonas más cercanas y en el sureste de la implantación mientras que la alternativa 1 y 3 tienen una visibilidad mucho más distribuida a lo largo de todo el ámbito.

A continuación, se muestran los resultados del análisis de la cuenca visual para cada alternativa y sus respectivas representaciones:

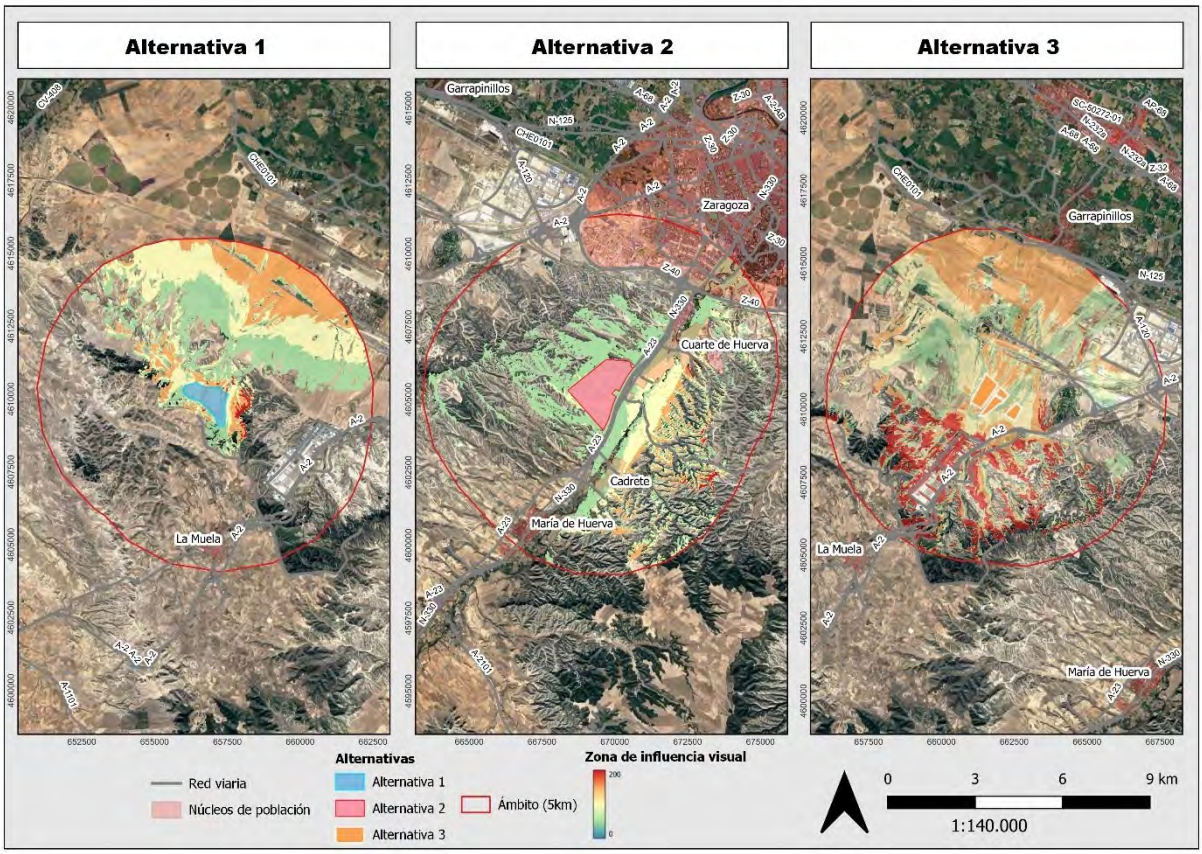


Figura 23. Estudio de la cuenca visual de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Elaboración propia.

	% del territorio		
Puntos visibles del módulo fotovoltaico	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
0	66,69%	74,07%	47,52%
1 – 50	12,58%	17,93%	13,30%
51 – 100	11,89%	5,87%	12,84%
101 – 150	8,53%	2,00%	18,43%
151 – 200	0,30%	0,14%	7,91%
Superficie visible	**33,31**	**25,93**	**52,48**
Superficie no visible	**66,69**	**74,07**	**47,52**

Tabla 24. Estudio de la cuenca visual de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Elaboración propia.

Por ello, se puede determinar que la alternativa que menor afección visual genera sobre el entorno de la implantación es la alternativa 2, seguida de la alternativa 1 y, por último, de la alternativa 3.

Población e Infraestructuras

Además de calcular la visibilidad en función del relieve del terreno, es importante conocer los núcleos de población e infraestructuras cercanas. De este modo, se puede comprobar qué poblaciones y elementos de la red viaria van a tener visibilidad directa del módulo fotovoltaico, teniendo en cuenta las visibilidades calculadas anteriormente en función de la orografía del terreno. A continuación, se muestran los núcleos de población y carreteras presentes en la zona de estudio, así como las cuencas visuales calculadas para cada alternativa en el apartado anterior.

Los factores que influyen en este análisis están relacionados con la cantidad de observadores potenciales que va a tener cada alternativa de implantación, en función de si se ubican dentro de la cuenca visual, del tamaño de los núcleos de población, del aforo diario en las carreteras presentes y del tiempo de exposición (que será permanente en los núcleos y momentáneo en la red viaria).

Como se observa en la siguiente figura, las tres alternativas se ubican en zonas no muy alejadas a núcleos de población. Además, encontramos visibilidad directa de las implantaciones desde algunos de los municipios cercanos al ámbito, como son Cuarte de Huerva o Cadrete (alternativa 2).

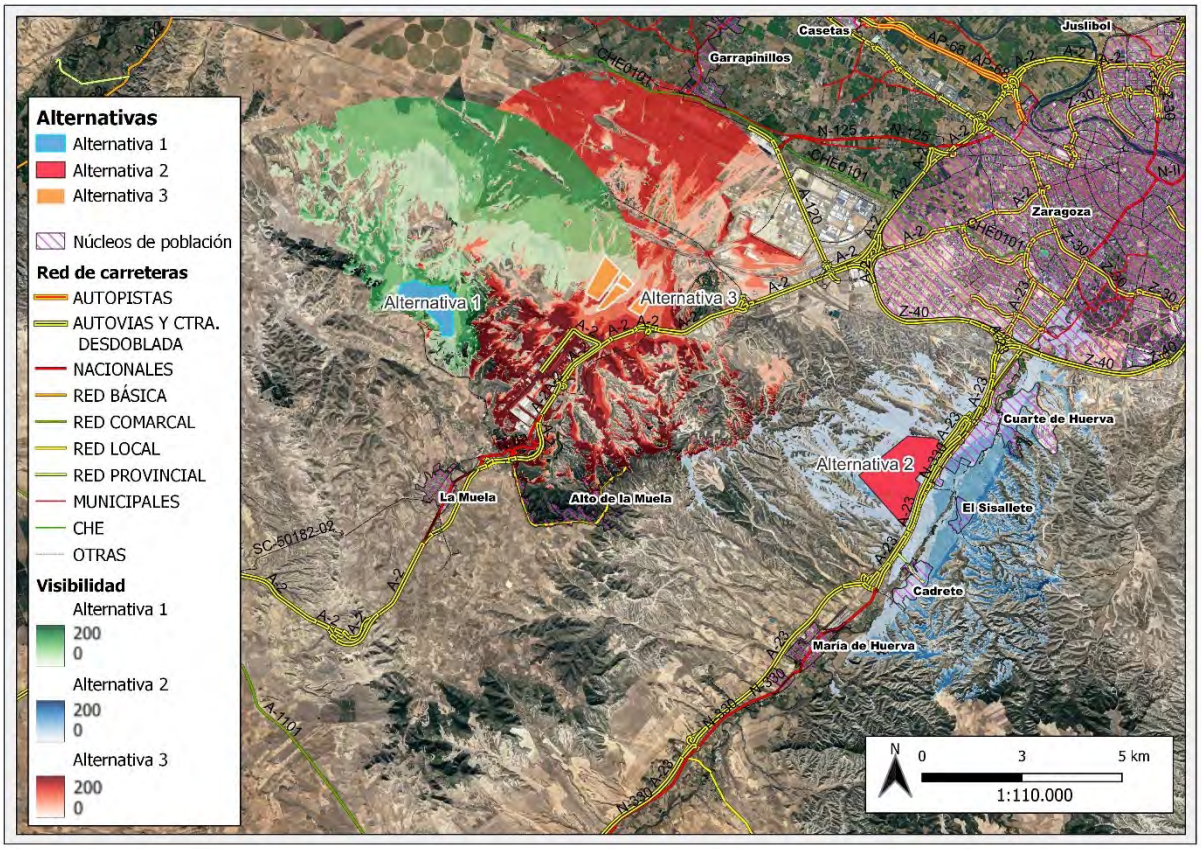


Figura 24. Carreteras y núcleos urbano próximos al módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: CNIG.

En cuanto a la red viaria, se encuentran algunas carreteras en las inmediaciones de las alternativas. En concreto, la de mayor entidad en el ámbito de estudio es la carretera A-2 y la A-23, que recorre la zona en dirección suroeste-noreste, que presenta visibilidad en tramos de las alternativas 2 y 3. Otras carreteras de menor entidad que tienen visibilidad de los proyectos son las carreteras N-330, Z-40 para la alternativa 2 y CHE-0101 para la alternativa 3 respectivamente. Se trata de carreteras con baja afluencia diaria y con reducido tiempo de exposición en el caso de la N-330.

Destacar que también existe una extensa red de caminos rurales en las zonas de implantación, así como granjas y casetas de explotación agraria y ganadera. No obstante, este tipo de infraestructuras tienen una afluencia muy escasa y bajo tiempo de exposición, por lo que no aportan datos significativos y no se han tenido en cuenta.

Por ende, tras el análisis de observadores potenciales para cada alternativa de implantación del proyecto, se puede concluir que, en general, el impacto visual generado a la población circundante es reducido, ya que pocos núcleos de población tiene visibilidad de las alternativas. Con las carreteras el impacto será mayor, aunque la mayor parte de la visibilidad se concentra principalmente en dos carreteras, más concretamente en aproximadamente 6 km de la A-23 en el caso de la alternativa 2 y en 6,6 km de la A-2 en el caso de alternativa 3. En concreto, la alternativa que menos impacto visual genera es la Alternativa 1, seguida de la alternativa 3 y, por último, la alternativa 2 (por presentar la que mayor visibilidad en la red de carreteras).

Espacios protegidos

La afección a Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 o reservas de la biosfera, es no significativa para las tres alternativas, ya que todas ellas se encuentran alejadas de estas áreas. Sin embargo, la alternativa 1 y 2 se encuentran más cercanas a espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

La alternativa 1 se encuentra a unos 4,7 km al este de la ZEC “Dehesa de Rueda-Montalar” y de la ZEPA “Dehesa de Rueda-Montalar”.

La alternativa 2 se sitúa a unos 1,7 km al noroeste de la ZEPA “Río Huerva y Las Planas” y de la ZEC “Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro”.

La alternativa 3 se encuentra aproximadamente a unos 12 km al este de la ZEC “Dehesa de Rueda-Montolar” y a unos 12 km al sur de la ZEC “El Castellar”.

La siguiente figura presenta la situación de estos espacios con respecto a las alternativas propuestas.

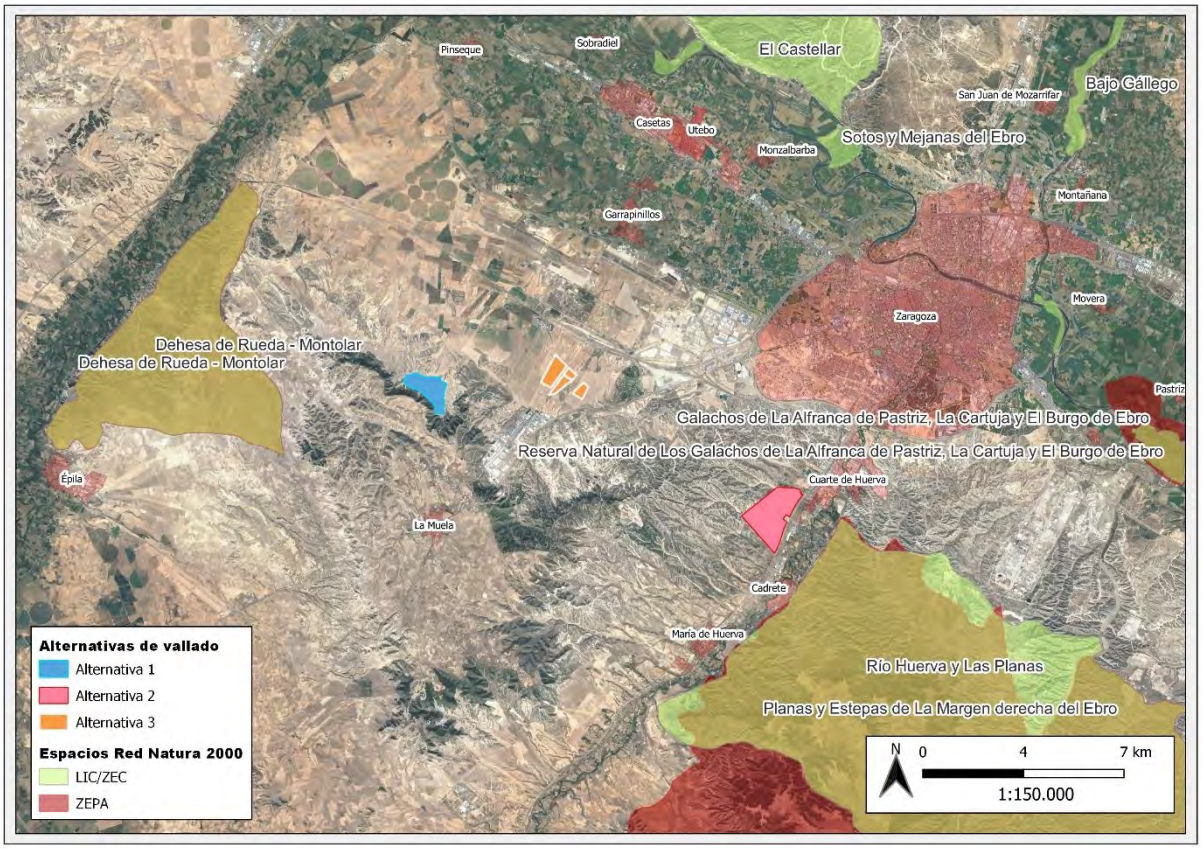


Figura 25: Red Natura 2000 (ZEC/LIC y ZEPA) en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Elaboración propia

Montes públicos y vías pecuarias

Con el objetivo de evitar impactos en la vegetación natural existente en la zona del proyecto, se ha realizado un esfuerzo por minimizar la afectación a los Montes de Utilidad Pública (MUP). Sin embargo, es importante destacar que la alternativa 1 se encuentra a pocos metros del MUP denominado “La Plana” (Matrícula 50000293). La alternativa 3 se encuentra aproximadamente a unos 1,5 km del MUP denominado “Dehesa Boyal” (Matrícula 50000299).

En relación a las vías pecuarias, ninguna de las alternativas afecta directamente a estos caminos, pero sí que se encuentran a una distancia relativamente corta. La alternativa 1 se encuentra a aproximadamente unos 500 metros del “Cordel de Marrucha” y a unos 1,5 km de la “Vereda de Épila”. Por otro lado, la implantación de la alternativa 2 se sitúa a unos 200 metros de la “Cañada Real de Zaragoza a Muel”. Además, la implatación proyectada de la alternativa 3 se encuentra a unos 1,4 km de la “Vereda de Épila”.

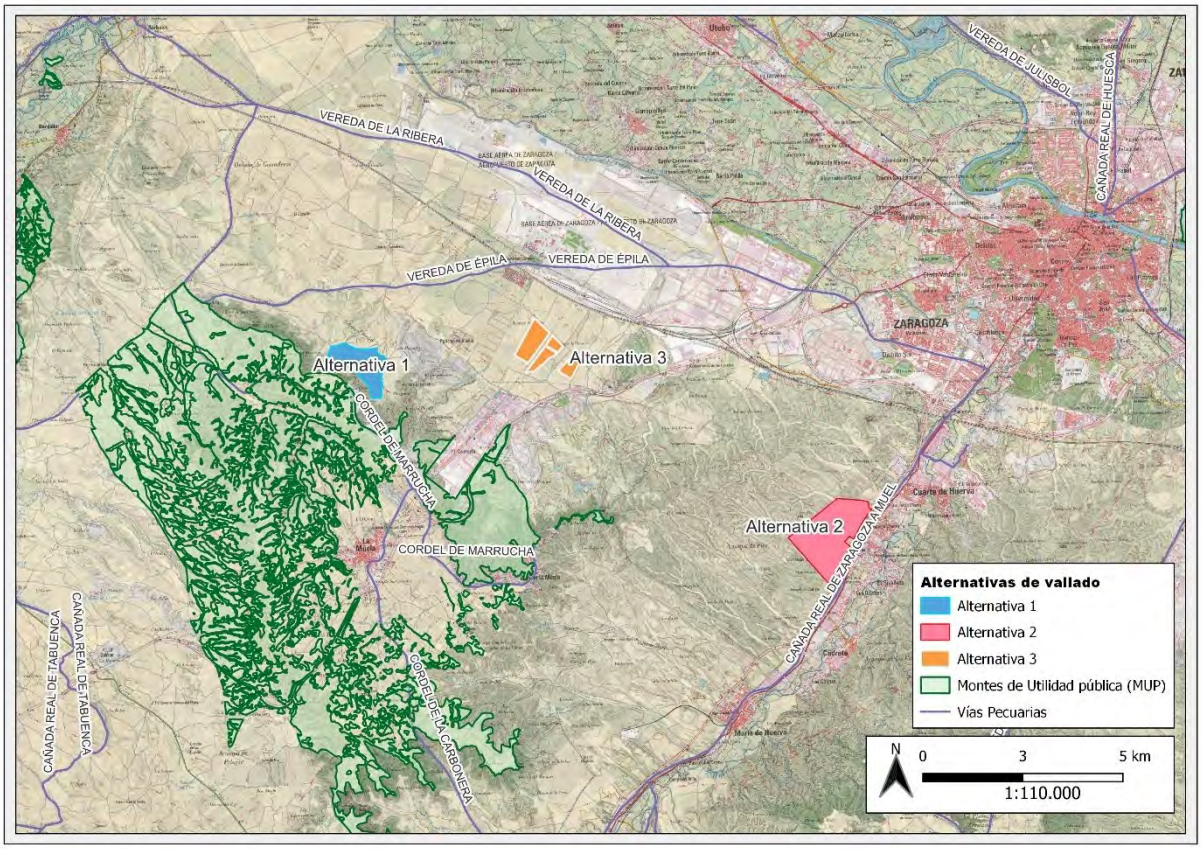


Figura 26:Montes de utilidad pública de Aragón y vías pecuarias en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Elaboración propia

Socioeconomía

La implantación del presente proyecto provocará una serie de impactos en la economía de la zona. Principalmente, estos impactos serán beneficiosos para el territorio, ya que se harán contrataciones locales además de impulsar el sector terciario de la zona para cubrir las necesidades de los trabajadores. No obstante, también hay otros factores a tener en cuenta a la hora de seleccionar la mejor alternativa del módulo fotovoltaico, en base a la socioeconomía vista desde una perspectiva global.

Con respecto a los cotos de caza, la implantación de la alternativa 1 se sitúa tanto en un coto privado como en un coto intensivo de caza menor, ambos con el mismo nombre; “Explotación Agraria La Muela S.L. Por otro lado, la alternativa 2 se encuentra en casi su totalidad en un coto privado denominado “Coto de Barta”. Además, la implantación de la alternativa 3 se proyecta sobre un coto privado de caza menor denominado “Acampo Bergua”.

En las proximidades también se encuentran explotaciones ganaderas que podrían resultar afectadas durante la fase de construcción del proyecto, así como perder zonas de pastoreo durante la etapa de explotación. En cuanto a la alternativa 2, existe pastos para ganado ovino a aproximadamente 1600 metros, donde no se prevén afecciones. A aproximadamente 2 km de la alternativa 1, existe una zona de reproducción y producción de ganado caprino, donde tampoco se prevén impactos.

Por otro lado, encontramos una cantera en trámite que interseca con la implantación proyectada de la alternativa 3, llamada Acampo. Además, cerca de la zona de la implantación de la alternativa 2, encontramos áreas con

diferentes grados, como son Torrero 1 (Concesión de explotación autorizado), Torrero 3, Torrero 2 (Permiso de investigación autorizado) y Torrero 4 (Permiso de investigación en trámite).

Por último, se debe analizar el efecto que este tipo de proyectos ejerce sobre el sector turístico de la zona de implantación. Para ello, se ha recopilado información sobre la existencia de senderos turísticos, miradores, recorridos de interés… así como elementos y enclaves patrimoniales inventariados en la zona de estudio. Una vez obtenida esta información, puede compararse con las cuencas visuales calculadas previamente, para así comprobar si estos elementos turísticos y naturales pueden verse afectados por las alternativas propuestas.

En cuanto a los yacimientos paleontológicos, existe una gran cantidad de ellos dispersos a lo largo de la zona en cuestión. Además, El yacimiento arqueológico más cercano a una de las alternativas consiste en patrimonio del bien cultural Casa Moncasi, ubicado aproximadamente a 900 metros al sur de la alternativa 3. Sin embargo, no se espera que este yacimiento ni ninguna otra sufra algún impacto.

En cuanto a Lugares de Interés Geológico, encontramos a unos 1,6 km al sur de la alternativa 2 los “Yesos del barranco de las Almunias” y a unos 8,2 km al oeste de la alternativa 1 los “Travertinos de Montolar”.

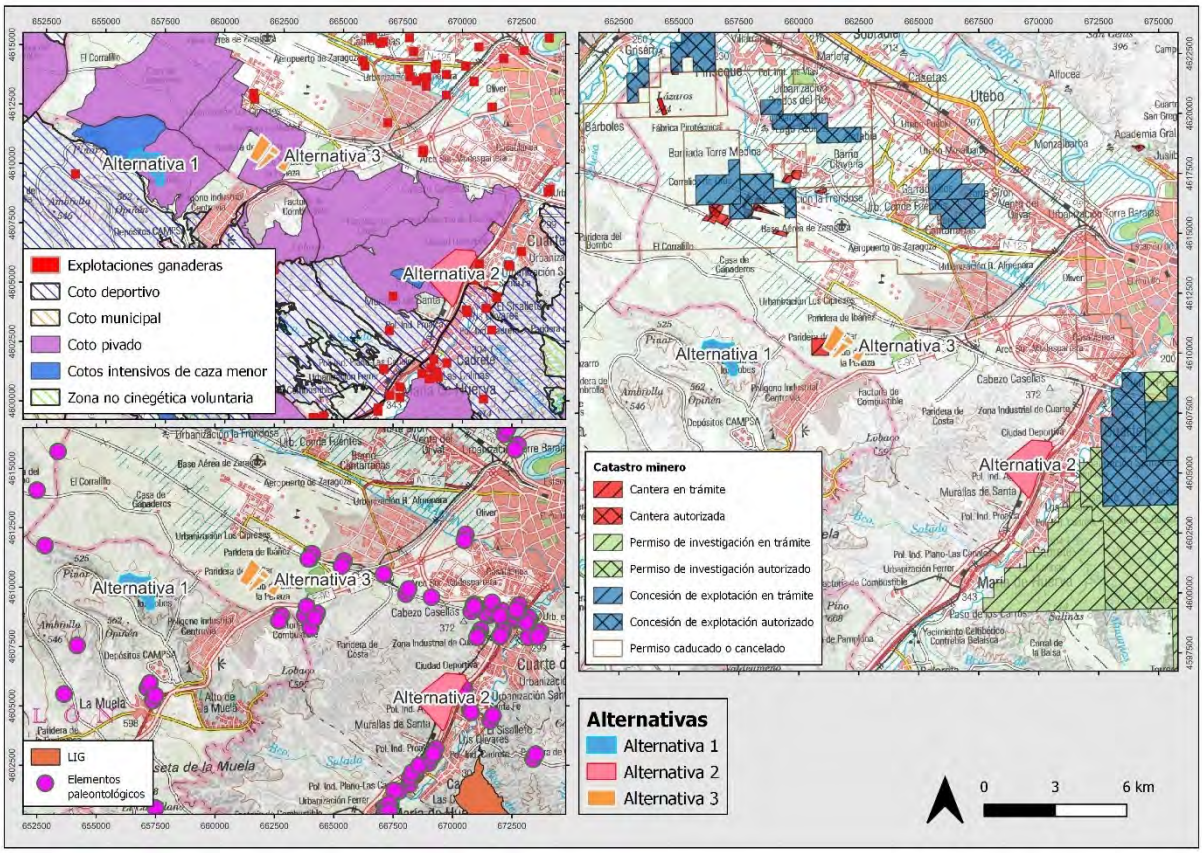


Figura 27. Concesiones mineras, cotos de caza, explotaciones ganaderas y elementos patrimoniales y turísticos ubicados en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITERD e IDEAragón

A continuación, se resumen las afecciones para las tres alternativas:

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ATMÓSFERA	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos
HIDROGRAFÍA	Próxima a “Drenaje del Campo”	Una pequeña parte del trazado sobre “Zonas Protegidas de Aguas Potables” Muy próxima a la “Acequia del Molinar”	Colindante al Valle del Boquero de la Parra
	-	Sobre zona de riesgo aluvial alta	-
SUELO	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras
USOS DEL SUELO	SU- No Delimitado SNU- Genérico SNUE- Espacio Natural	SNU- Especial	SNU- Especial
VEGETACIÓN	Tierras en labor de secano Vegetación esclerófila	Tierras en labor de secano Vegetación esclerófila Praderas	Tierras en labor de secano
HIC	HIC 5210 Matorrales arborescentes de Juniperus spp. HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	HIC 1520* Estepas yesosas	-

FAUNA	- Área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*). - Muy próxima a Área de presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). - Cercana a Área de interés de esteparias.	-Ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*). - Presencia de la especie alondra ricotí (Chersophilus) en las cercanías	- Área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*). -Ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*).
	Casi toda su totalidad sobre cuadrículas 1x1 de AVN agrícola	Totalidad sobre cuadrículas 1x1 de AVN agrícola	Menos del 50 % sobre cuadrículas 1x1 de AVN agrícola
PAISAJE	Sobre paisaje de calidad media-baja	Sobre paisaje de calidad media	Sobre paisaje de calidad baja
	Cuenca visual media (33,31 %)	Cuenca visual reducida (25,93 %)	Cuenca visual media (52,48 %)
POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	Sin afección	Visible para 4 vías	Visible para 3 vías
ESPACIOS PROTEGIDOS	Sin afecciones	Cercana a ZEC y ZEPA	Sin afecciones
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	Muy próxima al MUP “La Plana”	Sin afecciones	Cercana al MUP “Dehesa Boyal”
VIAS PECUARIAS	Muy próxima al Cordel de Marrucha	Colindante a la Cañada Real de Zaragoza a Muel	Cercana a la Vereda de Épila
DESARROLLO ECONOMICO	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo
PATRIMONIO	Sin afección	Muy próxima a una fita de la Edad del Bronce	Sin afección

Tabla 25: Resumen de las afecciones de las alternativas.

4.2.2. Valoración de las alternativas de ubicación del módulo fotovoltaico

Para el estudio de la elección de la mejor alternativa para la ubicación de la planta de generación fotovoltaica se ha empleado un método cuantitativo considerado el peso de la afección (en función de la importancia que hemos dado a la hora de decidir la ubicación) y la magnitud del impacto respecto a estas afecciones. Con estos valores, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental y social.

Para la transformación numérica de los pesos y magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

- **Peso:**

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera y cambio climático	5
Hidrología	7
Suelo	6
Vegetación natural	8
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9
Fauna	9
Paisaje	6
Espacios protegidos	10
Socioeconomía	6
Condicionantes técnicos	7
Patrimonio Cultural	5
Uso del suelo	7
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	7

Tabla 26: pesos de los impactos para las alternativas.

- **Magnitud**:

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

Tabla 27: Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el módulo fotovoltaico El Campillo de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera y cambio climático	5	3	15
Hidrología	7	1	7
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	3	24
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	3	27
Fauna	9	7	63
Paisaje	6	3	18
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	3	18
Condicionantes técnicos	7	3	21
Yacimientos arqueológicos	5	1	5
Uso del suelo	7	5	35
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	7	0	0
TOTAL			263

Tabla 28: Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera y cambio climático	5	5	25
Hidrología	7	3	21
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	9	81
Fauna	9	7	63
Paisaje	6	5	30
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	3	18
Condicionantes técnicos	7	5	35
Yacimientos arqueológicos	5	1	5
Uso del suelo	7	3	21

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	7	1	7
TOTAL			392

Tabla 29: Matriz de valoración para la alternativa 2

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera y cambio climático	5	3	15
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	1	8
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	0	0
Fauna	9	5	45
Paisaje	6	5	30
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	3	18
Condicionantes técnicos	7	5	35
Yacimientos arqueológicos	5	1	5
Uso del suelo	7	3	21
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	7	0	0
			242

Tabla 30: Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	263
2	392
3	242

Tabla 31: Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

En el apartado 1.1, se explica porque la alternativa 0 de no actuación se desestima, por lo que se debe seleccionar una de las tres alternativas restantes.

Las afecciones que hacen que la alternativa 3 obtenga menor valoración en el análisis multicriterio son vegetación natural, fauna y paisaje.

La alternativa 2 ha sido desfavorable frente a la alternativa 3 a realizar debido a su localización sobre áreas clasificadas como HIC, así como su cercanía a las áreas de interés de alondra ricotí (Chersophilus duponti).

Con todo esto, se concluye que la alternativa 3 es más favorable por su menor incidencia ambiental ya que es la que menos afecta a zonas de interés de avifauna ni vegetación natural, reduciendo la afección a HICs en la cartografía mandada por el Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la ubicación de la planta fotovoltaica El Campillo es la **ALTERNATIVA 3.**

4.2.3. Alternativas de evacuación

Una vez se ha seleccionado la alternativa de implantación del vallado de la planta fotovoltaica El Campillo, a continuación, se analizan las alternativas para la línea de media tensión que evacuará la energía producida hasta la subestación eléctrica El Campillo. Esta SET se encuentra a 6,8 km de la planta solar, y para llegar a ella se plantean dos alternativas subterráneas (alternativas 1 y 2) y una alternativa aérea (alternativa número 3).

La alternativa 1 y 2 siguen una salida similar del módulo fotovoltaico, ambas parten dirección sur hacia la A-2 y posteriormente la alternativa 1 sigue una trayectoria paralela a esta carretera hasta desviarse al este para seguir paralela a la A-120 y a la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona- Frontera francesa. Por otro lado, la alternativa 2 también sigue paralela a la A-2, aunque a mayor distancia respecto de cómo lo hace la alternativa 1, hasta que a unos 2 km se desvía hacia el sur para seguir por el Camino de la Paridera de Costa y continuar por el Camino de Barta a los Meaderos hacia la SET El Campillo. Esta alternativa es más larga y transcurre usando los caminos ya disponibles y en ocasiones cruzando parcelas, así como atravesando un relieve más natural.

La alternativa 3 discurre aérea en todo su recorrido y su salida se encuentra por la parte norte del vallado más situado al este, transcurriendo paralelamente a la vía de ferrocarril que interseca con la Autovía del Nordeste (A-2) dirección sureste. A continuación, sigue paralela a la alternativa 1 hasta la SET El Campillo.

La siguiente figura muestra las alternativas de la línea de evacuación desde la PFV El Campillo hasta la SET El Campillo. Se puede observar la diferencia de recorrido entre las diferentes alternativas.

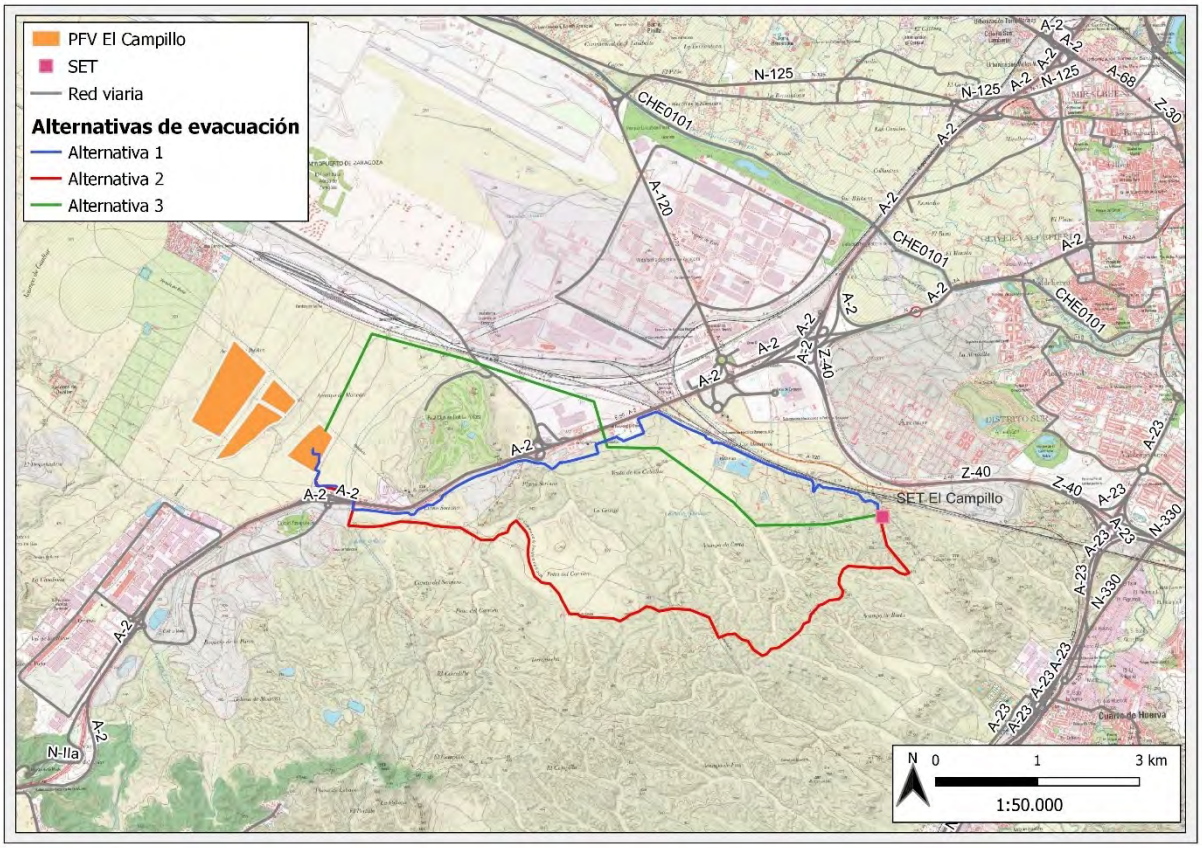


Figura 28: Ubicación de las alternativas de la zanja de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo.

Atmósfera y cambio climático

En términos generales, los impactos sobre la atmósfera serán similares para las tres alternativas. No obstante, las características propias de cada alternativa permiten establecer comparaciones en base a su naturaleza. Por ejemplo, las alternativas 1 y 2 van a generar afecciones muy similares, ya que los trabajos a realizar para su construcción serán los mismos. A raíz de estos trabajos, se van a generar emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por el transporte de mercancía, maquinaria. Por ello, se podría estimar que la alternativa que menor impacto va a generar sobre este aspecto ambiental será la que tenga menor longitud y/o menor número de apoyos a instalar. También se generarán en solidos en suspensión derivados de los movimientos de tierra a realizar a lo largo del trazado de las zanjas. Teniendo esto en cuenta, la alternativa 1 (9 km) es más corta que la alternativa 2 (10,78 km), por lo que puede deducirse que la alternativa 1 generará menos emisiones totales a la atmósfera. En relación con el cambio climático, todas las alternativas tienen el mismo valor positivo dado que la potencia a transportar se considera que es la misma en cualquiera de las ubicaciones.

En el caso de la alternativa 3, al tratarse de una línea aérea, que requiere de cimentaciones en cada uno de los apoyos, técnicas para el levantamiento de las piezas y ensamblaje, etc., la maquinaria necesaria para realizarlas es mayor, emitiendo así mayor cantidad de gases a la atmósfera.

Hidrología

En lo que respecta a las afecciones a la red hidrográfica de la zona, las dos alternativas subterráneas atraviesan el cauce temporal del Barranco de la Peñaza. Por otro lado, ninguna de las alternativas de evacuación genera un impacto directo en las corrientes de agua o en las masas de agua superficiales estancadas. Además, la alternativa

1 atraviesa una pequeña área perteneciente a las Zonas Protegidas de Agua Potable, concretamente unos 110 metros de la zanja.

La alternativa 3 al ser aérea, se produce una menor afección a la red hidrográfica de la zona ya que sus apoyos se sitúan cerca del cauce temporal del barranco de la Peñaza.

La alternativa 2 se sitúa a 220 metros de la Balsa de Rubio y a 1,1 km de la Balsa de la Granja.

Considerando la cercanía de varias alternativas a puntos de agua, y teniendo en cuenta que durante su construcción se utilizarán materiales que podrían resultar perjudiciales si se llegaran a verter, se puede concluir que la alternativa 1 es la que presenta menor impacto en este aspecto ambiental.

La siguiente figura muestra los trazados de las tres alternativas de evacuación sobre la red hidrográfica nacional y los elementos de interés hídrico comentados en este apartado.

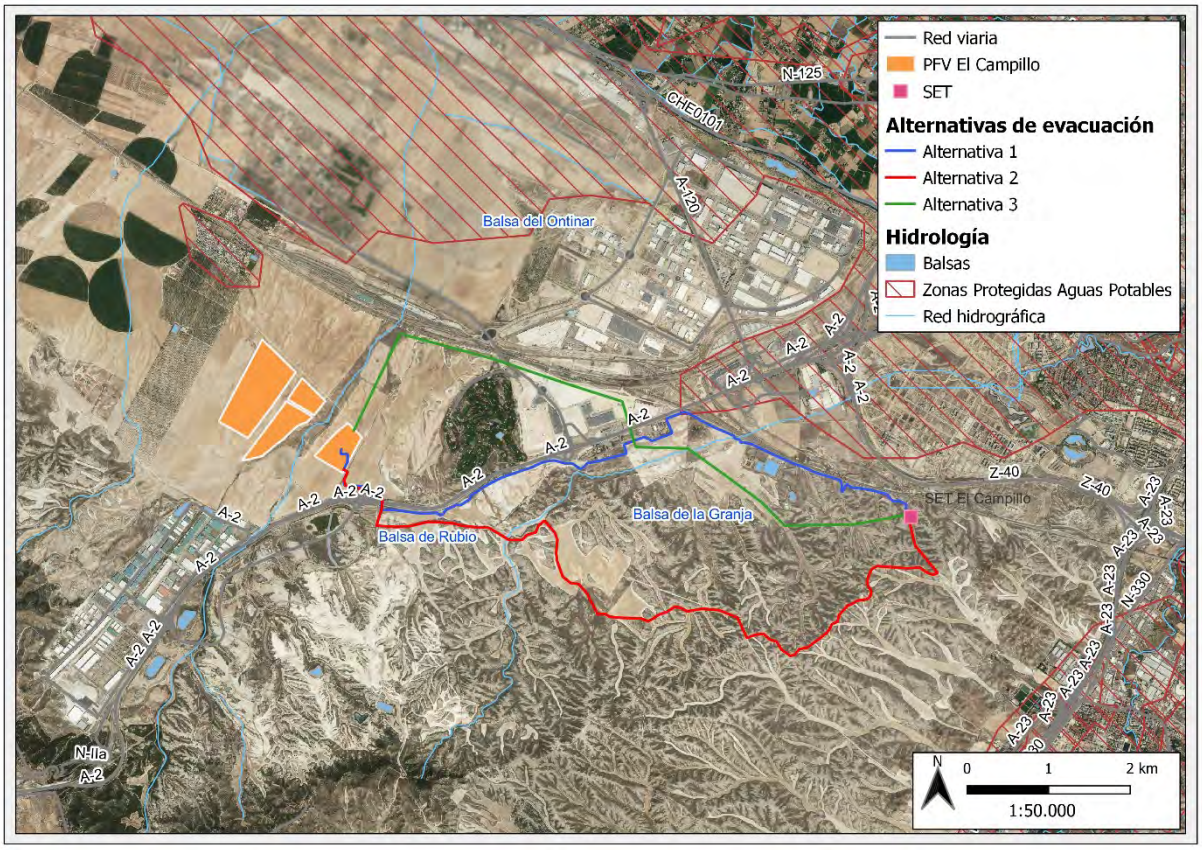


Figura 29. Red hidrográfica en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO

Usos del suelo

En cuanto a la clasificación y calificación del territorio en estudio, la siguiente figura presenta el estado del suelo sobre el que se implantan las infraestructuras de evacuación. Se observa que la mayor parte de los trazados tanto de la alternativa 1 como de la 2 discurren sobre Suelo No Urbanizable de tipo Especial (SNU-G), y en menor parte discurre sobre Suelo Urbano No Delimitado (SUZ-ND). Cabe destacar que la alternativa 1 es la única aérea y que

evita una posible afección al suelo, pero los apoyos de esta línea afectan tanto a Suelo No Urbanizable de tipo Especial (SNU-E) como a Suelo Urbano No Delimitado (SUZ-ND).

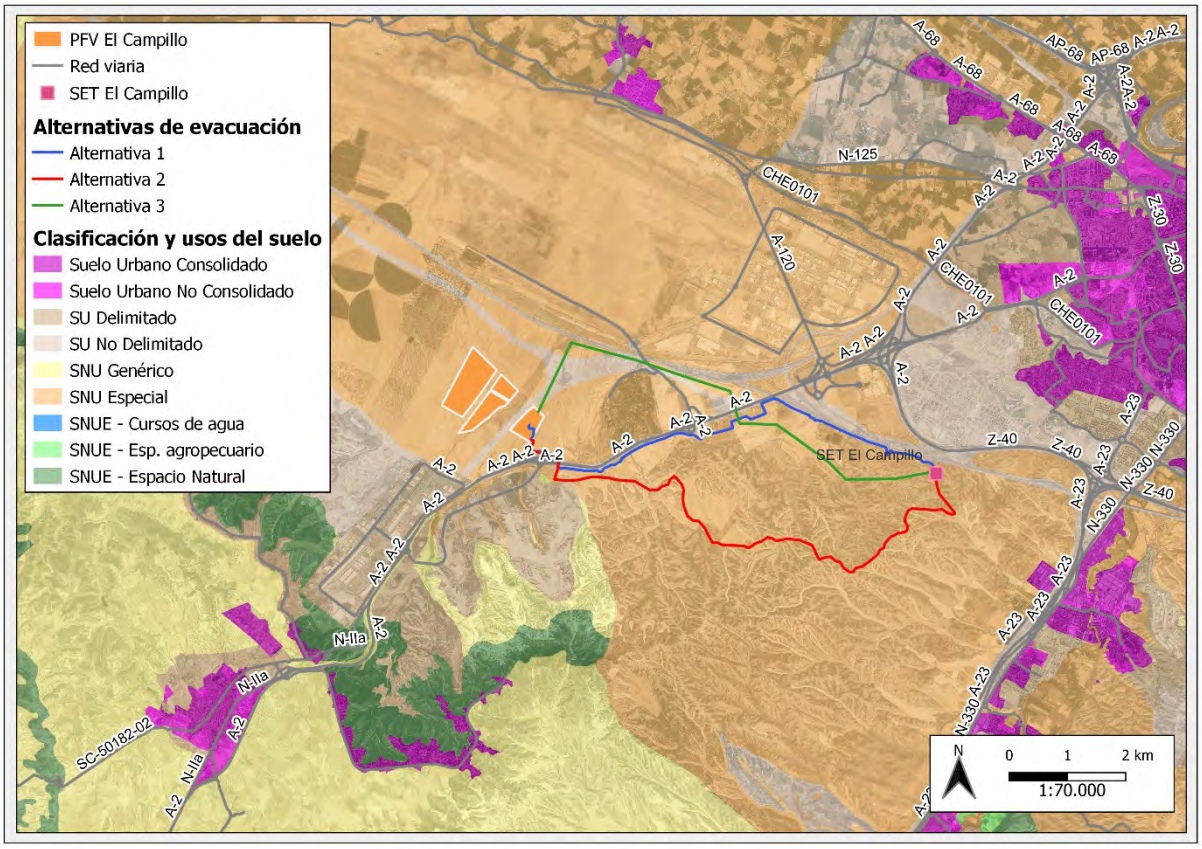


Figura 30. Clasificación y usos del suelo en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Planes Generales de Ordenación Urbana.

Vegetación

Durante la fase de construcción, la vegetación sufrirá las principales afecciones debido al desbroce necesario en las áreas de implantación. Por lo tanto, todas las alternativas tendrán algún impacto en la vegetación del entorno. Es importante destacar que la mayor parte de los trazados discurren sobre tierras de cultivo en secano, ya que se ha procurado evitar en la medida de lo posible afectar a la vegetación natural durante el replanteo.

La siguiente tabla muestra las afecciones a las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio, expresadas en m², en base a la información cartográfica obtenida de Corine Land Cover, a fecha de 2018.

Unidades de vegetación	ALTERNATIVA 1 m²	ALTERNATIVA 2 m²	ALTERNATIVA 3 m²
Tierras agrícolas de secano	40152	21583	31945
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	-	41263	-
Pastos	4975	8692	-
Vegetación esclerófila	31227	75197	13796

Unidades de vegetación	ALTERNATIVA 1 m²	ALTERNATIVA 2 m²	ALTERNATIVA 3 m²
Infraestructuras/Edificaciones	35576		13598
Total vegetación natural	36202	83889	22488

Tabla 32. Afecciones a las Unidades de Vegetación de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Corine Land Cover, 2018.

La alternativa que menor afección genera es la 3, debido a que es aérea y tiene afección sobre la vegetación natural en los apoyos. De entre las alternativas subterráneas, la alternativa 1 es la que menos afección tiene sobre la vegetación natural.

Para incluir, es importante señalar que las dos alternativas subterráneas y la alternativa aerea tienen impacto en los Hábitats de Interés Comunitario (HIC). En la figura siguiente se pueden observar los HIC presentes en el área de estudio. La alternativa 2 afecta considerablemente más en comparación con las otras opciones, ya que gran parte de su recorrido atraviesa un HIC. En contraste, la alternativa 3 presenta menor afección con respecto a las otras, debido a que se trata de una línea de evacuación aérea.

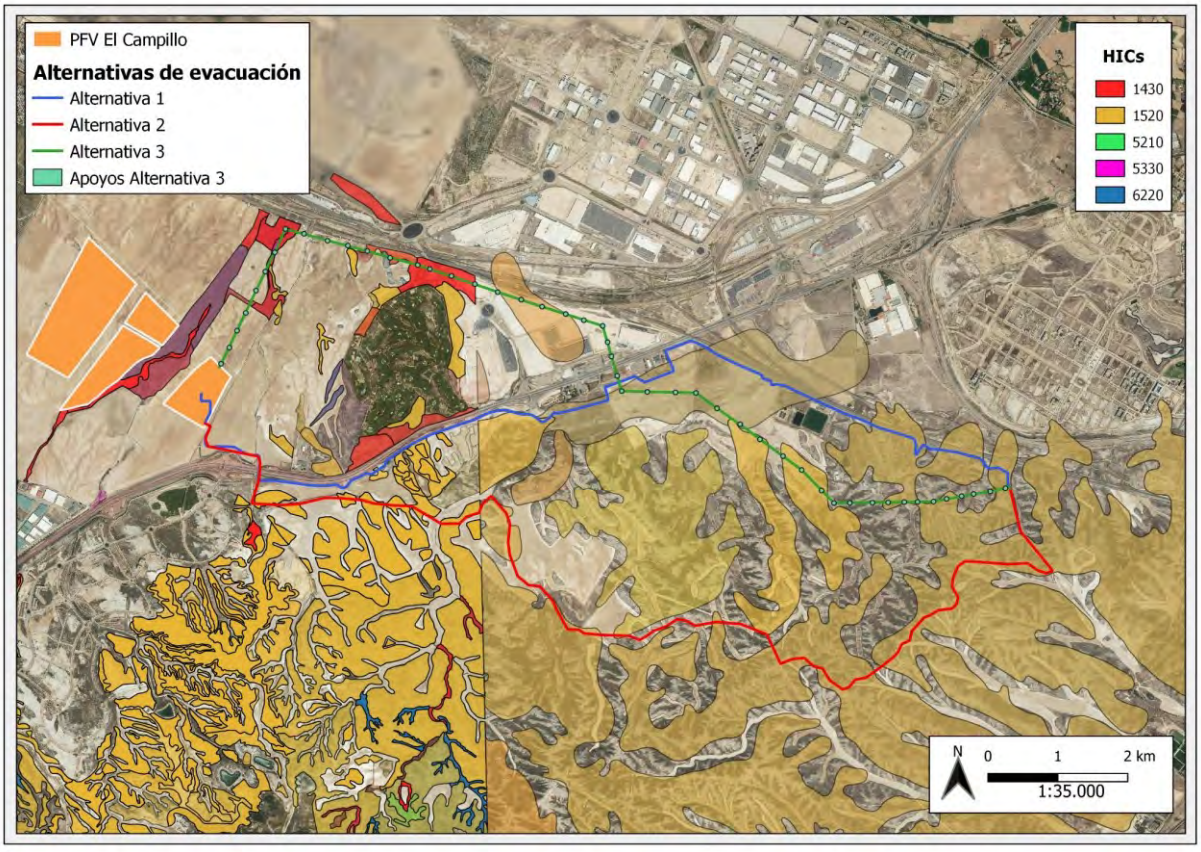


Figura 31. Hábitats de Interés Comunitario (HIC) con su cobertura representada con la opacidad de las capas. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Afección total a HICs m2	75030	90805	23876

Fauna

Respecto al impacto de las infraestructuras de evacuación sobre la fauna, la instalación de líneas de evacuación soterradas reduce el impacto a la fauna exclusivamente a la fase de construcción y desmantelamiento, en forma de molestias derivadas de los trabajos correspondientes. Sin embargo, las líneas de evacuación aéreas tienen un mayor efecto sobre la fauna, teniendo una ocupación fija del espacio aéreo y aumentando así la probabilidad de colisión de las aves con el tendido eléctrico.

Debido a lo comentado anteriormente, las alternativas soterradas supondrán un menor impacto sobre la fauna de la zona con respecto a la aérea.

Por otra parte, la alternativa 2 atraviesa casi en su totalidad un área con presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), además de coincidir con el ámbito de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en toda su extensión. Sin embargo, la alternativa 1 generará **un menor impacto sobre la fauna de la zona** al únicamente coincidir con el ámbito de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

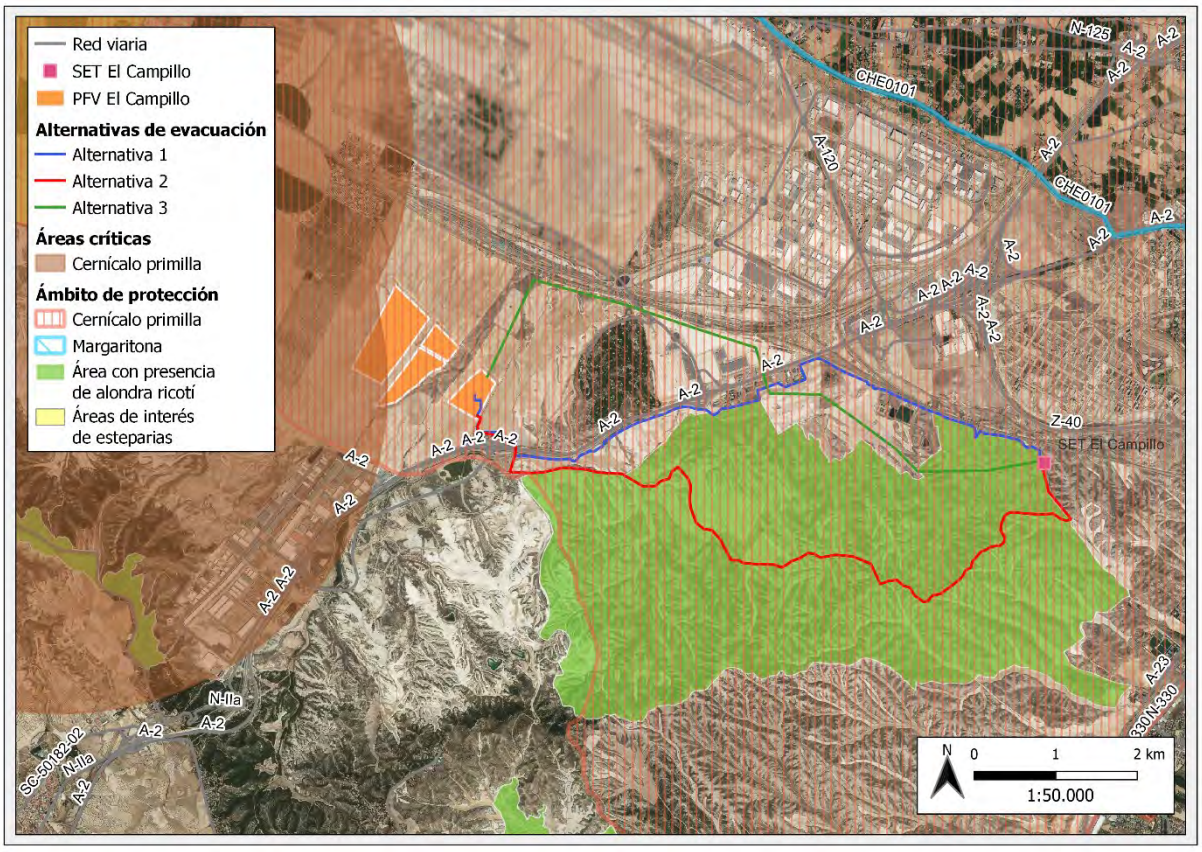


Figura 32. Figuras de Protección y de Interés para la avifauna en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: INAGA y MITECO

Paisaje

La incidencia visual sobre el paisaje que va a generar la implantación de la línea de evacuación, está estrictamente relacionada con las características propias de la infraestructura. En este caso, las alternativas que discurren de forma subterránea no poseen infraestructuras a la vista, a excepción de los hitos de hormigón que se colocan

sobre el terreno para señalar el trazado de la línea una vez han finalizado los trabajos (de unos 50 cm de altura, como máximo).

Por otro lado, encontramos que la alternativa 3, al ser aérea, supondría una afección directa, observándose el tendido eléctrico desde las zonas cercanas, por lo que sería la opción que mayor impacto visual generaría.

Destacar que durante la fase de construcción las alternativas subterráneas van a generar impacto visual. No obstante, esta afección visual se reduce a la fase de construcción y desmantelamiento, una vez acaben los trabajos las alternativas no serán perceptibles ni generarán impacto visual sobre el entorno. Por ello, se puede concluir que la alternativa 1 es la que menor impacto visual va a generar sobre el paisaje en estudio por su menor longitud de recorrido

En relación a esto, la figura adjunta muestra la evaluación de la calidad del paisaje en la zona de estudio. Se puede apreciar que las tres alternativas transitan principalmente por áreas con una calidad paisajística de nivel medio. Sin embargo, la alternativa 1, debido a su trayecto completamente distinto, atraviesa zonas con una calidad ligeramente inferior en comparación con las otras dos opciones. Por lo tanto, se puede concluir que la alternativa 1 generará el menor impacto visual sobre el paisaje en estudio.

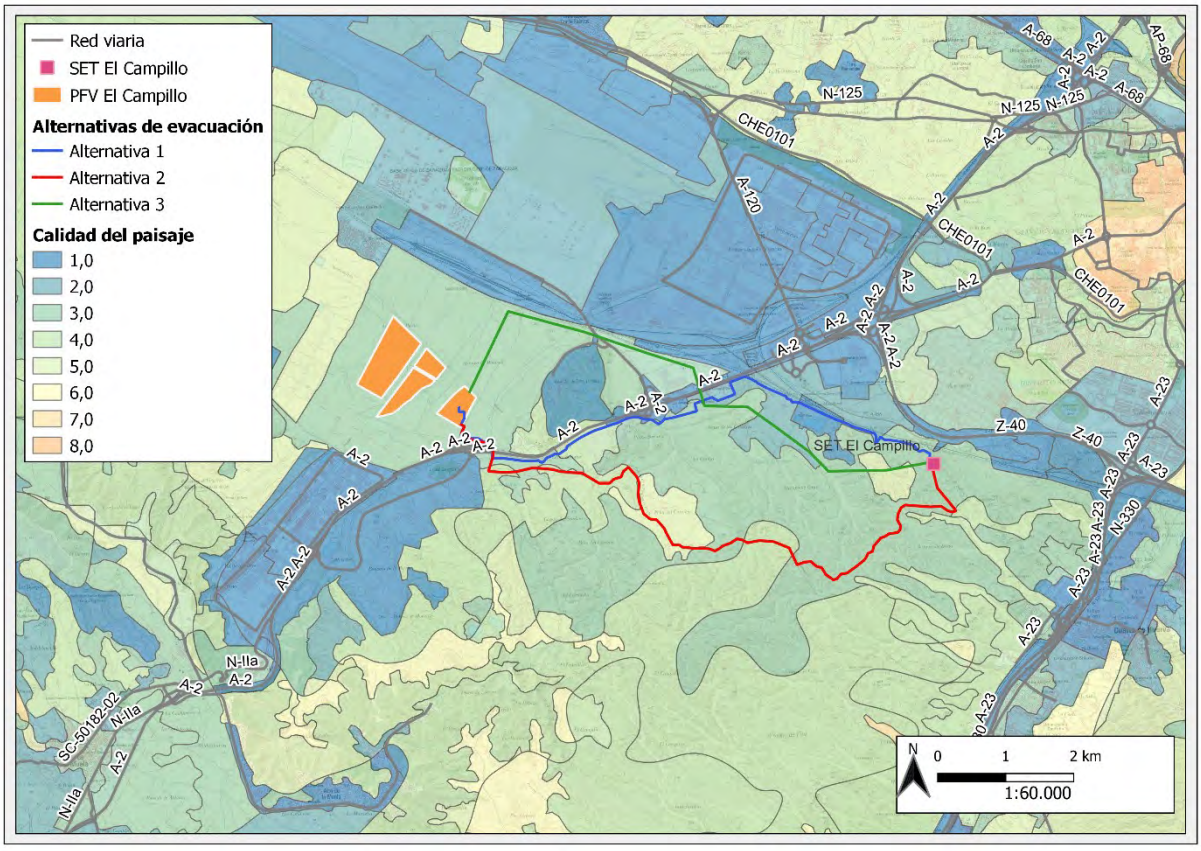


Figura 33. Calidad del paisaje de la zona en estudio de las alternativas de evacuación del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: IDEAragón

Espacios protegidos

A parte de los espacios protegidos para la fauna descritos anteriormente, las alternativas transcurren por las áreas delimitadas en el plan especial de la estepa u el suelo no urbanizable del sur del término municipal de zaragoza.

Siendo la alternativa 2 la que más efecto produciría sobre estas áreas, introduciéndose en la zona categorizada como de alto interés de conservación. La alternativa 3, mostraría un menor impacto para el plan especial de la estepa, pero al tratarse de una línea de evacuación aérea, resultaría en un mayor impacto para la fauna. La alternativa 1, transcurre casi en su totalidad por la zona tampón, pero en su extremo más alejado de las áreas de alto interés de conservación. Además, ninguna de las alternativas atraviesa áreas pertenecientes a la Red Natura 2000 u otros espacios protegidos.

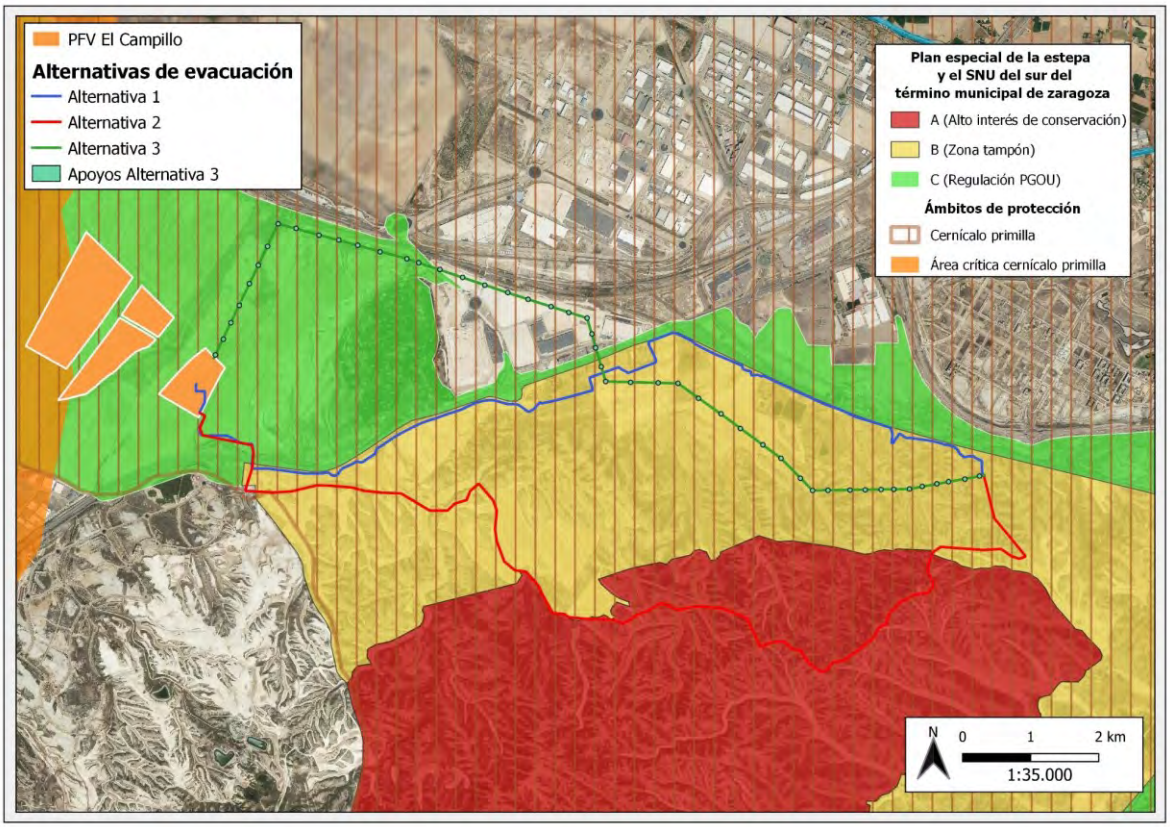


Figura 34 Espacios protegidos.

Montes públicos y vías pecuarias

En relación a los Montes de Utilidad Pública de Aragón (MUP), es importante destacar que ninguna de las alternativas atraviesa dichos montes. La alternativa 2 es la que más cerca se sitúa del MUP “Dehesa Boyal”, a aproximadamente 2 km al norte.

En cuanto a las vías pecuarias, ninguna de las tres alternativas las cruza, por lo que las afecciones a las vías pecuarias serán nulas.

La siguiente figura muestra los Montes de Utilidad Pública y las vías pecuarias del entorno en estudio.

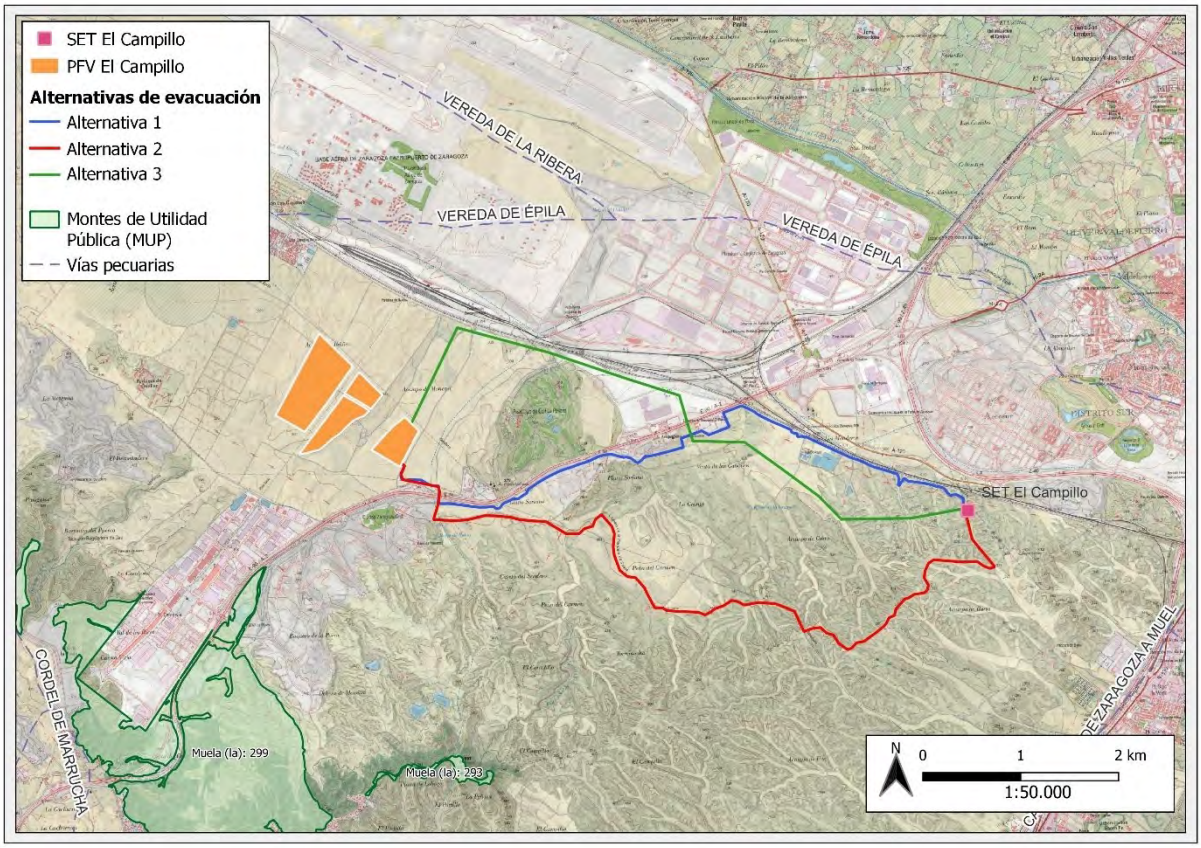


Figura 35. Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: IDEAragón.

Socioeconomía y patrimonio

Como se ha comentado en las alternativas del vallado, la instalación del proyecto en su conjunto provocará una serie de impactos en la economía de la zona. Principalmente, estos impactos serán beneficiosos para el territorio, ya que se harán contrataciones locales además de impulsar el sector terciario de la zona para cubrir las necesidades de los trabajadores. No obstante, también hay otros factores a tener en cuenta a la hora de seleccionar la mejor alternativa de evacuación, en base a la socioeconomía vista desde una perspectiva global.

Las 3 alternativas discurren por terrenos cinegéticos, concretamente por un coto privado, aunque la que menos interseca con este espacio cinegético es la alternativa 1.

Por último, se encuentran elementos patrimoniales en las inmediaciones de las líneas de evacuación. En concreto, la alternativa 2 y 3 son la que más próxima se encuentran a varios, correspondientes en su mayoría al periodo medieval cristiano, Edad del Hierro y plena Edad Media. Estos puntos se encuentran entre 30 y 80 m de distancia de los trazados, por lo que no se esperan afecciones a los mismos.

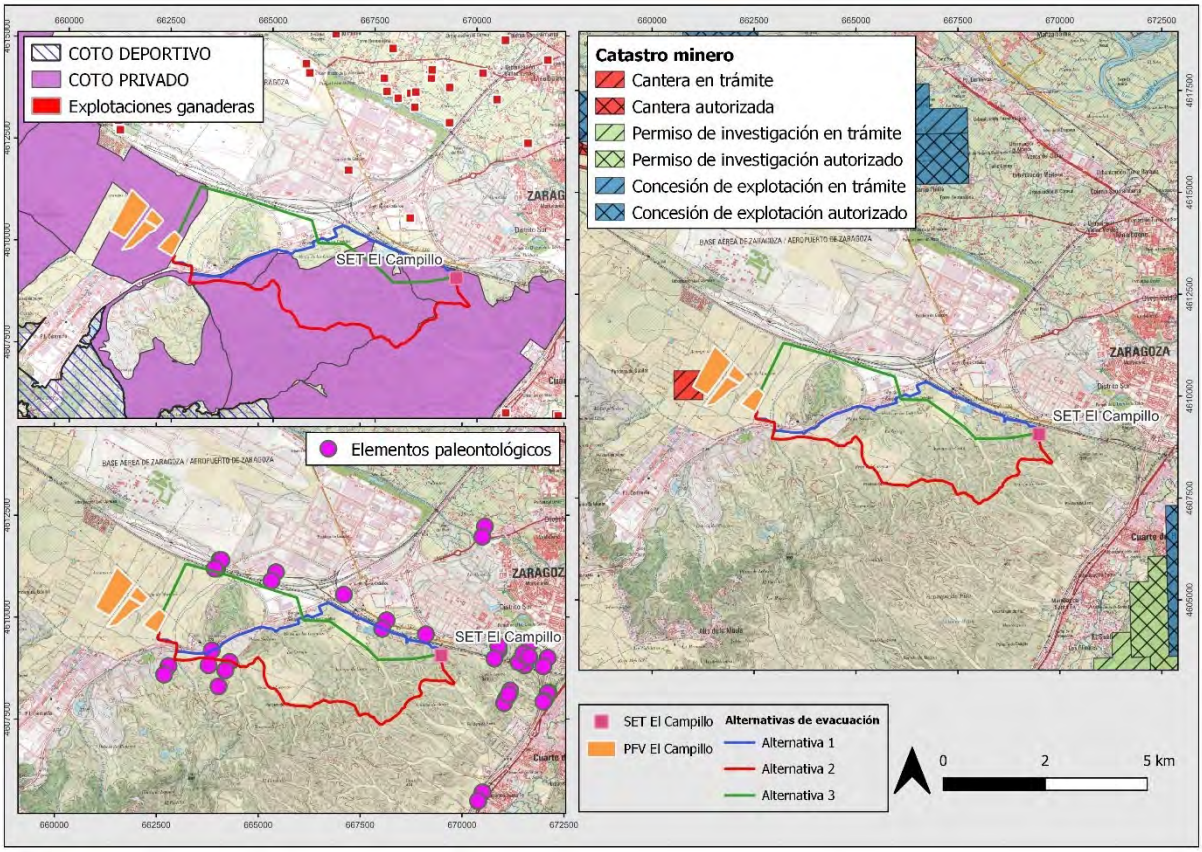


Figura 36. Concesiones mineras, cotos de caza, explotaciones ganaderas y elementos patrimoniales y turísticos ubicados en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITERD e IDEAragón.

A continuación, se resumen las afecciones para las tres alternativas:

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ATMÓSFERA	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos
HIDROGRAFÍA	Atraviesa el Barranco de la Peñaza. Pequeña parte del trazado sobre “Zonas Protegidas de Aguas Potables”	Atraviesa el Barranco de la Peñaza. Cerca de la Balsa de Rubio	Apoyos cerca del Barranco de la Peñaza
SUELO	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras

USOS DEL SUELO	SNU Especial	SNU Especial	SNU Especial y SU No Delimitado
VEGETACIÓN	Tierras de labor en secano, praderas y vegetación esclerófila.	Tierras de labor en secano, praderas y vegetación esclerófila.	Afección vegetación natural (menor)
HICs	75030 m^2	23876 m^2	90805 m^2
FAUNA	Sobre ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*)	Sobre ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y área con presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).	Sobre ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y área con presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).
PAISAJE	Sobre paisaje de baja y muy baja calidad	Sobre paisaje de baja y media calidad	Sobre paisaje de baja y media calidad
POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones
ESPACIOS PROTEGIDOS	-	-	-
MONTES DE UTILIDAD PUBLICA	-	-	-
VÍAS PECUARIAS	-	-	-
DESARROLLO ECONOMICO	Generación de empleo Afección mínima a coto privado	Generación de empleo Mayor afección a coto privado	Generación de empleo Atraviesa coto privado
PATRIMONIO	Cerca de elementos paleontológicos	Cerca de elementos paleontológicos	Cerca de elementos paleontológicos

Tabla 33: resumen de los impactos para cada alternativa de la zanja de ecuación.

4.2.4. Valoración multicriterio de las alternativas de evacuación

Para el estudio de la elección de la mejor alternativa para la línea de evacuación se ha empleado un método cuantitativo considerado el peso de la afección (en función de la importancia que hemos dado a la hora de decidir la ubicación) y la magnitud del impacto respecto a estas afecciones. Con estos valores, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental y social.

Para la transformación numérica de los pesos y magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

- **Peso:**

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	7
Suelo	6
Vegetación natural	8
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9
Fauna	9
Paisaje	6
Espacios protegidos	10
Socioeconomía	6
Condicionantes técnicos	7
Patrimonio cultural	5
Uso del suelo	7
Monte de Utilidad Pública y Vías Pecuarias	7

Tabla 34. Pesos de los impactos para las alternativas.

- **Magnitud:**

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

Tabla 35. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para la evacuación del módulo fotovoltaico El Campillo de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	5	35

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	5	40
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	5	45
Fauna	9	3	27
Paisaje	6	1	6
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	0	0
Condicionantes técnicos	7	5	40
Patrimonio cultural	5	1	5
Uso del suelo	7	1	7
Monte de Utilidad Pública y Vías Pecuarias	7	0	0
TOTAL			**263**

Tabla 36. Matriz de valoración para la alternativa de evacuación 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	5	40
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	5	45
Fauna	9	5	45
Paisaje	6	3	18
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	0	0
Condicionantes técnicos	7	5	40
Patrimonio cultural	5	5	25
Uso del suelo	7	1	7
Monte de Utilidad Pública y Vías Pecuarias	7	0	0
			320

Tabla 37. Matriz de valoración para la alternativa de evacuación 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	7	3	21
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	3	24
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	1	9
Fauna	9	9	81
Paisaje	6	3	18

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	0	0
Condicionantes técnicos	7	5	40
Patrimonio cultural	5	3	15
Uso del suelo	7	3	21
Monte de Utilidad Pública y Vías Pecuarias	7	0	0
			294

Tabla 38. Matriz de valoración para la alternativa de evacuación 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	263
2	320
3	294

Tabla 39. Resumen de las valoraciones para las alternativas de evacuación.

Como se mencionó en el análisis anterior, las principales afecciones que influyen en la evaluación de las alternativas de evacuación se relacionan principalmente con la vegetación, HIC (Hábitats de Interés Comunitario), usos del suelo, fauna, paisaje y espacios protegidos.

Todas las alternativas se introducen dentro de las áreas del plan especial de la estepa y el suelo no urbanizable del sur del término municipal de zaragoza, pero la alternativa 2 discurre por un área de alto interés de conservación. La alternativa 3, mostraría un menor impacto para el plan especial de la estepa, pero al tratarse de una línea de evacuación aérea, resultaría en un mayor impacto para la fauna y la alternativa 1, transcurre casi en su totalidad por la zona tampón, pero en su extremo más alejado de las áreas de alto interés de conservación.

A su vez, todas las impactan en los HIC, siendo la alternativa 3 la que lo atraviesa en mayor medida al recorrerlo durante una gran parte de su trayecto. En cuanto a la fauna, tanto las alternativas 2 como 3 afectan significativamente a la fauna del entorno, ya que parte de su trazado se sitúa sobre áreas de interés para especies esteparias, así como ámbitos de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Por ello, **la alternativa de evacuación seleccionada es la Alternativa 1**, que discurre soterrada desde la PFV El Campillo hasta la SET El Campillo.

5. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves

En este apartado se ha realizado un inventario del medio receptor del proyecto en su conjunto de factores ambientales y sociales. Dicha evaluación se focalizará en todas las fases del proyecto, desde un estado inicial previo, pasando por la fase de construcción y mantenimiento, concluyendo con el proceso de desmantelamiento.

5.1. Medio físico.

El medio físico es el sistema formado por los elementos del ambiente natural en su situación actual y los procesos que los relacionan. 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.

5.1.1. Clima.

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.

El área de estudio se encuentra en el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza, perteneciente a la zona media de la Delimitación Comarcal de Zaragoza. Las principales características climáticas de esta Comarca están determinadas por la situación fisio - geográfica, que limita al norte con la Comarca Hoya de Huesca y la Comarca de Cinco Villas, al oeste con la Ribera Alta del Ebro y Valdejalón, al este con la Ribera Baja del Ebro y Los Monegros y al sur con el Campo de Cariñena y el Campo de Belchite. Parte de su territorio está ocupado por la Reserva natural dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro.

En la DC de Zaragoza, los veranos son cálidos y mayormente despejados; los inviernos son fríos, ventosos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 3 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de -2 °C o sube a más de 37 °C. A continuación, se muestran los datos más relevantes del clima del municipio de Zaragoza según el Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios, del ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación (S.I.G.A.).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	$\bar{x}$
Temp. media (ºC)	6,3	8,3	10,7	13,0	16,9	21,2	24,4	24,2	20,6	15,4	9,8	6,7	14,8
Temp. min. (ºC)	2,7	3,3	5,8	7,9	11,8	15,8	18,3	18,3	15,2	11,0	6,3	3,2	10,0
Temp. máx. (ºC)	10,5	13,1	17,3	19,6	24,1	29,3	32,4	31,7	27,1	21,4	14,8	10,8	21
Precipitación (mm)	21,0	21,5	19,1	39,3	43,7	26,4	17,3	16,6	29,5	36,4	29,8	21,4	26,83
ETP (mm)	34,36	58,25	61,68	106,76	167,03	197,59	199,77	175,04	124,10	68,72	37,61	17,85	104,06
Balance hídrico	-13,36	-36,75	-42,58	-67,46	-123,33	-171,19	-182,47	-158,44	-94,6	-32,32	-7,81	3,55	-77,23
Vel. Max. Del viento (m/s)	14,22	13,10	12,07	16,56	12,50	11,90	9,51	10,75	10,76	8,50	11,76	9,87	11,79

Tabla 40: Datos climáticos del municipio de Zaragoza. Fuente: MITECO y SIAR

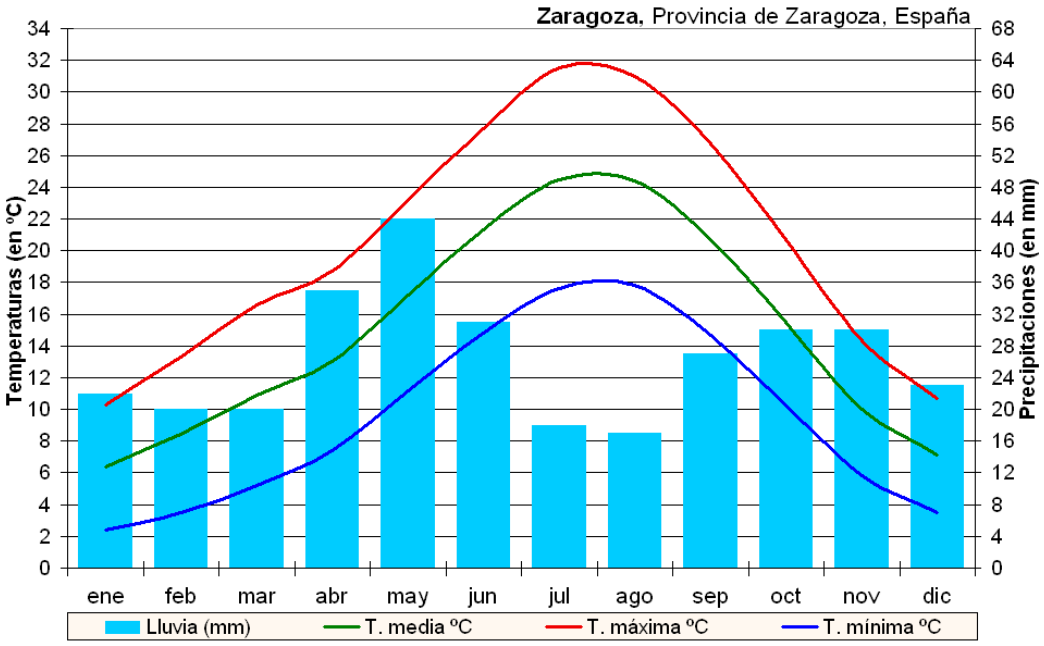


Figura 37: Climodiagrama de Walter-Lieth para el municipio de Zaragoza (Fuente: S.I.G.A)

El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 24,4 ºC y el más frío enero con una temperatura mínima media de 6,3 ºC, dándose una variación térmica de 9,5 ºC entre ambos. La temperatura media anual es de 14,8 ºC. La precipitación anual acumulada es de 322mm, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de agosto con 16,6 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 43,7 mm de media.

Respecto a la nubosidad, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. El mes más despejado del año en Zaragoza es julio, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 84 % del tiempo. La parte más nublada del año comienza en septiembre y termina aproximadamente en junio. El mes más nublado del año en Zaragoza es noviembre, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 44 % del tiempo.

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 y enero se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso, pero es rápidamente contrarrestado entre enero y marzo para pasar de nuevo a una reserva nula que se mantiene el resto del año.

Índice de termicidad (It) es la suma en décimas de grado de T (temperatura media anual), m (temperatura media de las mínimas del mes más frío) y M (temperatura media de las máximas del periodo mensual más frío) *It* = (T + m + M) * 10. It es, por lo tanto, un índice que pondera la intensidad del frío, factor limitante para muchas plantas y comunidades vegetales, junto con la temperatura media anual. La correlación entre los valores de este índice y la vegetación es bastante satisfactoria en los climas cálidos y templados. En la zona de estudio el índice es 273.

5.1.2. Geología

La zona de estudio se emplaza en la zona aragonesa de la unidad morfoestructural de la Cuenca de Ebro, que constituye una de las grandes depresiones inferiores de la península ibérica rellenadas por sedimentos terciarios depositados en ambiente continental y de composición litológica variada.

La Depresión del Ebro, cuyo sector central corresponde a la región aragonesa, se forma a mediados del Terciario como consecuencia de la orogenia alpina, que origina una depresión tectónica que va siendo colmatada, a lo largo del Terciario superior, por los derrubios procedentes de la erosión de las cadenas montañosas marginales. Estos materiales terciarios se disponen en la horizontal, ya que ninguna tectónica importante ha trastocado su dispositivo original, y sobre ellos se han elaborado las formas de relieve actuales, como consecuencia de la actividad erosiva de la red hidrográfica cuaternaria, que ha excavado los sedimentos del terciario a la vez que ha dirigido procesos de transporte y acumulación.

Estos materiales terciarios se disponen en la horizontal, ya que ninguna tectónica importante ha trastocado su dispositivo original, y sobre ellos se han elaborado las formas de relieve actuales, como consecuencia de la actividad erosiva de la red hidrográfica cuaternaria, que ha excavado los sedimentos de terciario a la vez que ha dirigido procesos de transporte y acumulación. Los sedimentos que afloran en el ámbito de estudio son en su totalidad Cenozoicos (terciarios y cuaternarios).

El área de estudio se encuentra en los parajes ‘Acampo de Ibáñez’ y ‘Acampo de Moncasi’. En el entorno geológico donde se ubica el módulo fotovoltaico El Campillo abundan los yesos tabulares con presencia de margas y arcillas intercaladas cuyos límites son imprecisos y suelen da lugar a afloramientos más o menos aislados al estar cubierta por depósitos cuaternarios, los cuales corresponden a formaciones superficiales de génesis fluvial y poligénica, es decir, depósitos de cauce activo y llanura de inundación terrazas, glacis y humedales.

De más antiguas a más recientes, las formaciones geológicas que se localizan en la zona de estudio son las siguientes. (Tomado de la Memoria Magna de la Hoja nº 383 del IGME (Zaragoza)):

- **Yesos tabulares y nodulares con margas y arcillas (Aragoniense inferior- medio):** los materiales yesíferos aparecen bien caracterizados en las zonas más escarpadas, aunque no se distinguen ciclos sino un único tramo de yesos con zonas finalmente estratificadas y gran predominio de yesos modulares, además se observa un aumento de espesor de los niveles arcillosos hacia el sur y hacia el techo de la serie más septentrional. De esta manera, las facies yesíferas están constituidas casi en su totalidad por yeso blanco alabastrino con estructura modular y, muy escasamente, laminar y masiva. Todas las texturas identificadas se han producido por hidratación de la anhidrita, presentando una potencia de entre 70 y 90 m.

- **Sistema de terrazas (Pleistoceno):** se han considerado de edad pleistocena las terrazas superiores del río Ebro, situadas en las cotas de 140-230, 90-100, 60 y 20 m sobre el cauce actual. Se encuentran situadas preferentemente en la margen derecha del río, sobre todo las más antiguas. Están constituidas por conglomerados, arenas y limos con estructuras sedimentarias de origen fluvial.

- **Depósitos de glacis (Pleistoceno):** son depósitos de carácter poligénico correspondientes a los tres sistemas más antiguos que han podido ser correlacionados con los niveles de terrazas de 90-100, 60

y 20m. Se encuentran localizados en la vertiente Norte de la “muela”, y en el margen meridional del cauce del río Ebro.

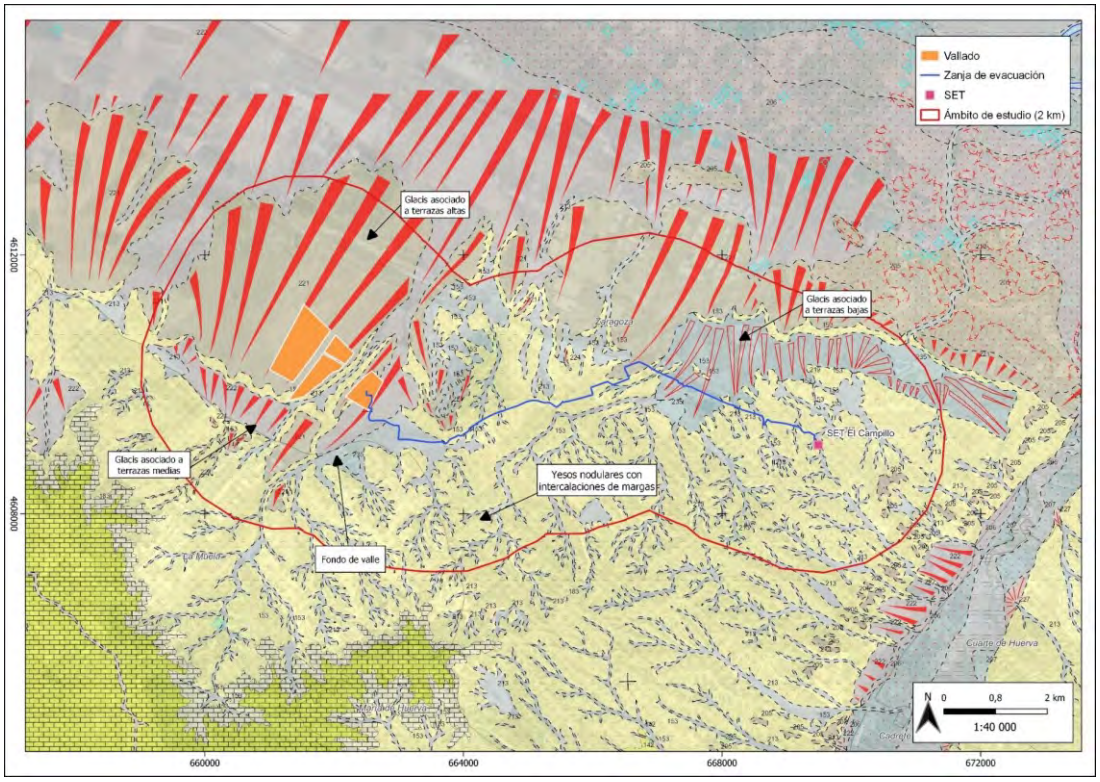


Figura 38: Geología en el ámbito de estudio. Fuente: WMS Mapa geo continuo España (IGME)

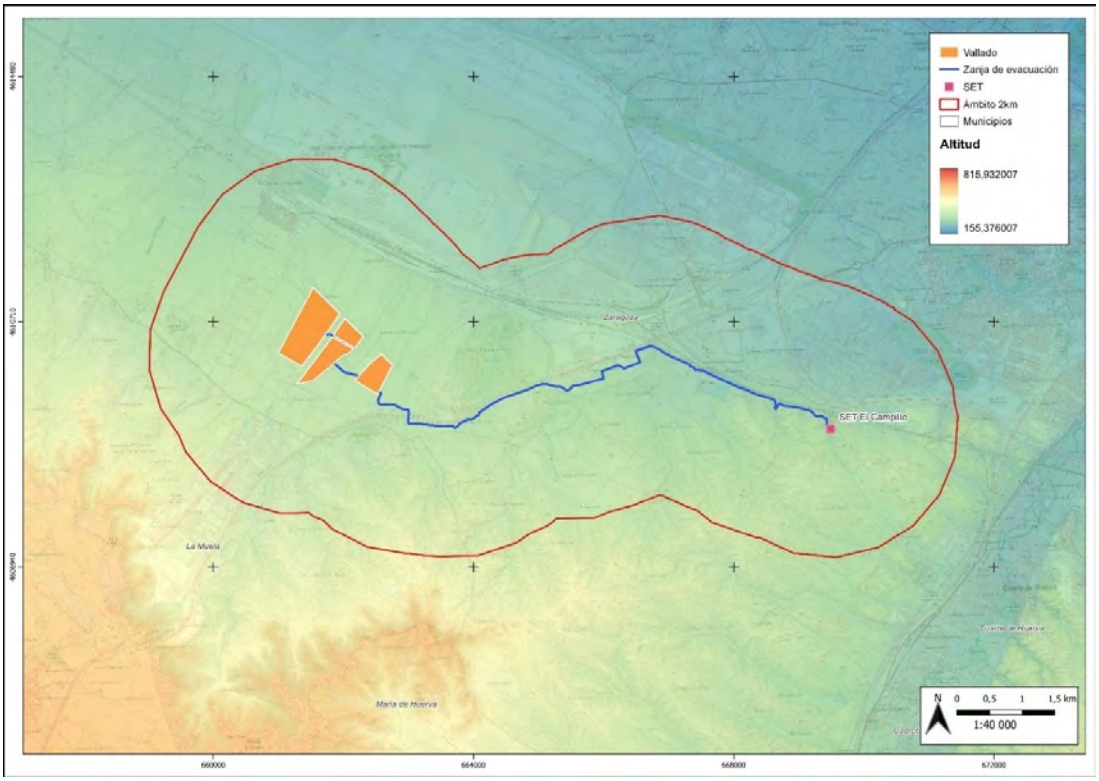


Figura 39: Modelo Digital del Terreno para la zona de estudio. Fuente: IGN, MDT05

El factor dinámico más influyente del modelado de la zona es el río Ebro. Como factores estáticos hay que considerar el diferente comportamiento de las litologías del Terciario (yesos y carbonatos), y la tectónica en dirección NO-SE.

La estrecha relación entre la sedimentación y tectónica queda reflejada en la geometría, estructura, etc., de los depósitos que rellenan la cuenca de antepaís, y se encuentra controlada por la evolución del diastrofismo en las cordilleras adyacentes. Por lo tanto, la mayor o menor subsidencia, distribución de ambientes sedimentarios, posición de los depocentros, etc., dependerá directamente del tipo y edad de las estructuras pirenaicas y/o ibéricas, las cuales actuaron como márgenes tectónicamente activos de la Cuenca del Ebro.

Las pendientes más elevadas corresponden a las laderas de los cerros que se encuentran dispersos por la zona. En el ámbito de estudio no se observan grandes pendientes o formas diferenciadas, ya que se encuentra en una zona con un contraste de altitud mínima, donde se distribuyen mayoritariamente valles de fondo plano, y restos de glacis y las terrazas medias del Ebro.

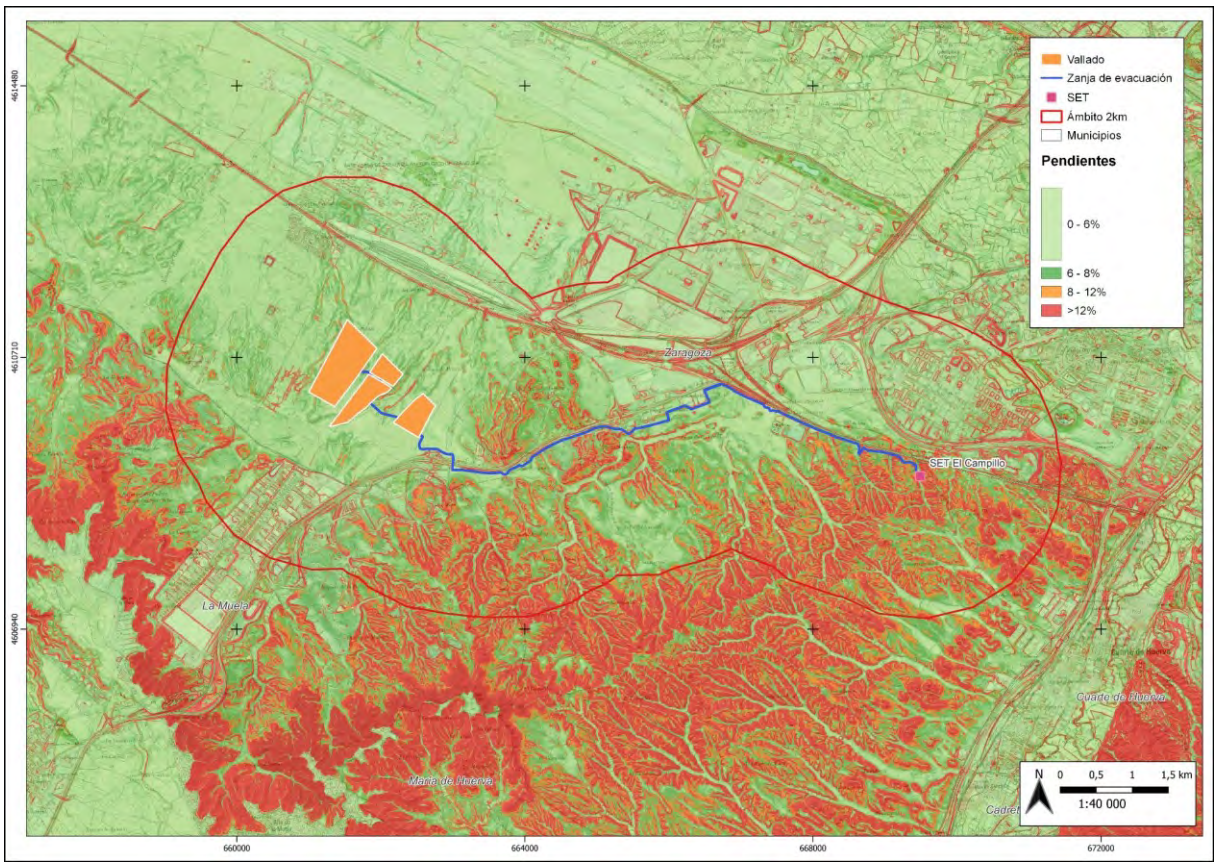


Figura 40: Pendientes en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia, MDP05

5.1.3. Historia geológica

La zona de estudio se sitúa en el sector central de la Cuenca del Ebro. Esta cuenca corresponde a los últimos estadios de evolución de la cuenca de antepaís meridional de orógeno pirenaico, aunque sus márgenes meridional y oriental estuvieron afectados por la actividad tectónica de la Cordillera Ibérica y de la Cordillera Costero-Catalana. Durante el Paleoceno en el margen meridional de la cuenca de antepaís surpirenaica, se depositaron materiales

continentales. En el Ilerdense tuvo lugar una transgresión marina generalizada, por lo que, durante gran parte del Eoceno, en el margen más septentrional de la cuenca se desarrolló una sedimentación marina.

En el Eoceno superior (Priaboniense), la cuenca de antepaís pasa a ser endorreica, y en estas condiciones de sedimentación continental se desarrollaron amplios sistemas de abanicos aluviales y redes fluviales distributivas. En el centro de la cuenca endorreica se formaron lagos en los que, debido a las cambiantes condiciones ambientales del Oligoceno y el Mioceno, se depositaron importantes acúmulos de sedimentos lacustres carbonáticos (margas y calizas) o evaporíticos (yesos). El proyecto de MSFV El Campillo se ubica en este ambiente litológico.

En el tránsito del Mioceno-Plioceno se produce un fuerte cambio en las condiciones de sedimentación de la cuenca tras el establecimiento de la red fluvial del Ebro como sistema de transporte y erosión exorreico hacia el Mediterráneo, lo cual representa el mayor cambio en las condiciones sedimentarias de la región. Desde este momento y durante todo el Cuaternario se produce una alternancia de etapas de erosión y sedimentación en la cuenca, relacionadas con cambios climáticos.

Así se instala la red de drenaje superficial actual, con el Ebro como cauce principal, incidiendo en los materiales sedimentarios continentales detríticos, carbonatados y evaporíticos. El intenso proceso de vaciado erosivo configura la morfología actual del área mediante un modelado de erosión diferencial. Las etapas en las que domina la sedimentación, permiten la formación de sucesivos niveles de terrazas y glacis, asociados a los cauces fluviales principales.

5.1.4. Geomorfología

La zona en cuestión presenta un relieve condicionado por el entorno fluvial y la existencia de materiales yesíferos, pudiéndose identificar dos ambientes geomorfológicos dominantes: la llanura aluvial actual del Ebro y los relieves de yesos que la rodean, resolviéndose de forma abrupta la transición entre ambas, con presencia de escarpes que pueden alcanzar decenas de metros, especialmente en la margen izquierda del Ebro. Esto se debe a las sucesivas migraciones del cauce del Ebro a norte y a sur y al pronunciado desnivel de unos 200 m entre ambas unidades (386 msnm en el vértice de Pedregosa y unos 180 msnm en el Ebro).

Geomorfológicamente, se diferencian tres zonas por sus características:

- **Altiplanicies de La Muela y La Plana**: dos mesetas dominadas por depósitos carbonatados, y separadas por el valle del río Huerva. Presentan cotas máximas de 637 y 647m, y en la primera, se detecta una ligera pendiente hacia el NO, que ha favorecido un drenaje superficial en esa dirección hacia el Jalón, así como ocurre con la segunda hacia el Huerva.

- **Corredor del Ebro y Valle del Huerva**: constituyen las zonas más deprimidas de la hoja, marcando los cauces actuales de sus ríos los niveles de base locales o regionales. Están bien definidos por los depósitos fluviales de las terrazas bajas y medias, y peor por las altas, que generalmente han sido desmontadas por los procesos erosivos posteriores.

- **Vertientes entre las altiplanicies y los valles fluviales**: dominadas por la densa red de vales que tienen su cabecera en las zonas acarcavadas del borde escarpado de las muelas, y descienden hasta los valles limítrofes.

Los relieves de yeso están formados por estratos sub-horizontales relativamente blandos de yesos y margas de la sedimentación lacustre terciaria, que fueron fuertemente incididos por la red de drenaje superficial formada tras la apertura de la cuenca al Mediterráneo, dando lugar a una red hidrológica local densa, dendrítica y con acusadas pendientes longitudinales y, especialmente, laterales. Los relieves resultantes en los interfluvios adquieren la forma de crestas y cerros que, en ocasiones tienen en su cima sedimentos de cantos rodados de las terrazas pleistocenas del Ebro. Sus laderas, actualmente presentan depósitos coluviales muy poco desarrollados y discontinuos, debido a la erosión condicionada por la pendiente, el régimen climático semiárido, la litología y la presión antrópica sobre la cubierta vegetal. Por su parte, los fondos de los valles (localmente llamadas vales) se caracterizan por presentar un fondo plano resultante de los aportes sedimentarios durante el Holoceno y acentuado por el laboreo agrícola. Estos rellenos holocenos de val están formados por materiales limosos y algunas gravas procedentes de la erosión de las laderas circundantes. Los vales que acumulan mayor caudal -siempre intermitente- presentan a su vez incisiones recientes en el relleno aluvial holoceno. Estos niveles aluviales holocenos, a la salida de las vales a la llanura aluvial del Ebro, forman grandes abanicos aluviales.

La llanura aluvial del Ebro tiene, en esta zona, una anchura de unos 8 km. Está formada por materiales fluviales del Ebro, con disposición aterrazada muy transformada por las labores agrícolas y la construcción urbana, industrial y de comunicaciones. Son visibles numerosos meandros abandonado.

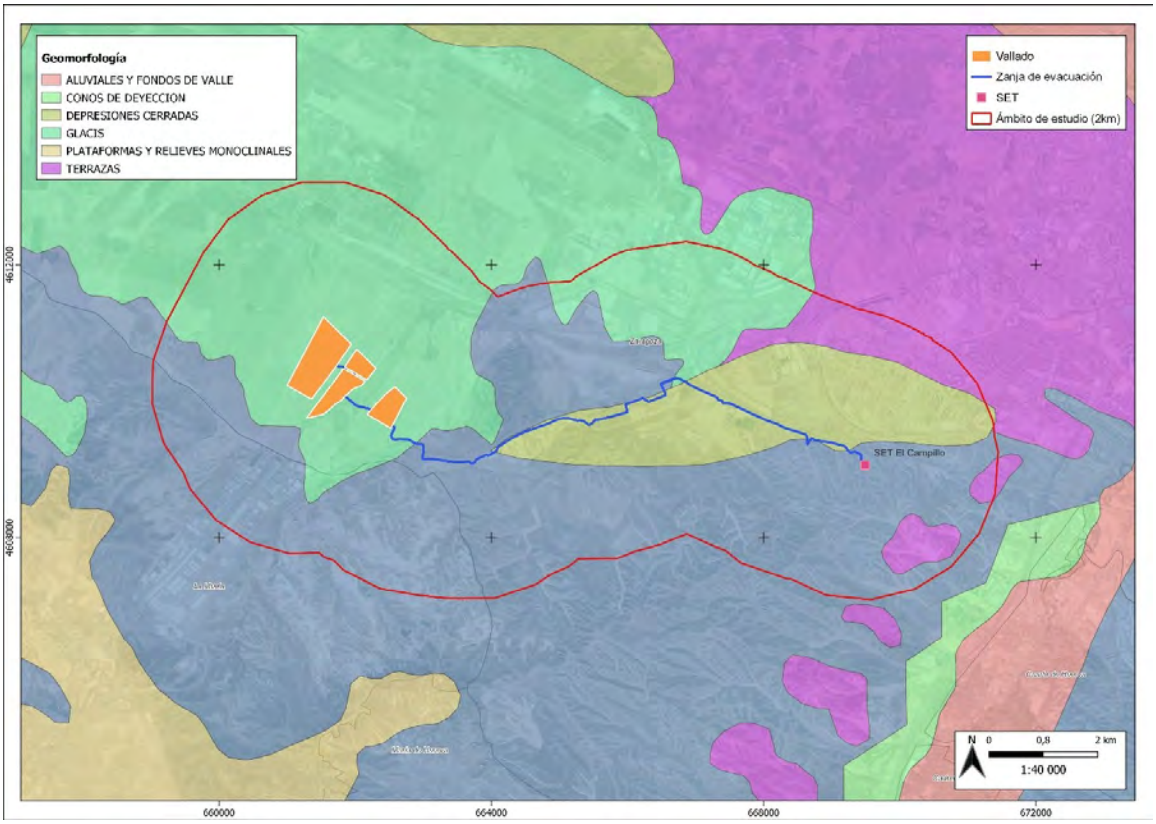


Figura 41 : Geomorfología en el ámbito de estudio. Fuente: WMS Mapa geomorfológico de España (IGME)

5.1.5. Tectónica

La Cuenca del Ebro, en sentido tectónico corresponde fundamentalmente a la cuenca de antepaís de la Cordillera Pirenaica. En superficie, sus límites están marcados por esta cadena, la Cordillera Ibérica y la Cordillera Costero-

Catalana, y en subsuelo su extensión es mayor, ya que está recubierta parcialmente por el Pirineo y su prolongación occidental, la Cordillera Cantábrica, y por parte de la Cordillera Ibérica. De estos orógenos son los Pirineos los que han ejercido una mayor influencia en la génesis y evolución de la cuenca de antepaís.

El sustrato de la Cuenca del Ebro está constituido por un zócalo paleozoico sobre el que se dispone una cobertera mesozoica incompleta, con predominio de los materiales triásicos y jurásicos, ocupando los materiales más modernos la posición más meridional. Los mapas de isobatas de la base del terciario muestran una inclinación general de la superficie superior del sustrato pre-Cenozoico hacia el Norte (Pirineos).

La edad del relleno sedimentario muestra una pauta clara: los depósitos más antiguos se ubican en los sectores septentrional y oriental, y los más modernos en las áreas meridionales y occidentales. Esto es un reflejo de la evolución de la deformación en el orógeno, hacia el antepaís y progresivamente más moderna de Este a Oeste.

El estudio de superficie de la Cuenca del Ebro muestra una estructura geológica muy sencilla, con capas subhorizontales o con buzamientos muy suaves en la mayor parte de la cuenca, a excepción de aquellas áreas próximas a las cadenas colindantes. Las deformaciones más abundantes en la cuenca están ligadas a fenómenos halocinéticos. Sin embargo, la cartografía de detalle pone de manifiesto la existencia de estructura que, si bien no suelen ser deformaciones de gran intensidad, sí presentan cierta continuidad lateral que refleja la presencia de direcciones paralelas a las estructuras ibéricas a lo largo de prácticamente la totalidad de la cuenca, así como otras de orientación NNE a NE.

Dentro de la escasa deformación de la zona, se observan pliegues, basculamientos, fracturación y fallas normales e inversas que van desde la escala kilométrica a la centimétrica, imputables esencialmente a la génesis tectónica o a la salina. Los basculamientos más notorios por su magnitud son los de génesis tectónica de la Meseta de la Muela y la Plana de Zaragoza, con hundimientos generalizados del Neógeno hacia es Noroeste.

5.1.6. Geotecnia

A continuación, se expone la información obtenida del mapa geotécnico de España 1: 200.000 IGME, hoja 32 (7-4) Zaragoza. La zona de estudio del módulo de generación fotovoltaica El Campillo se encuentra en el ámbito geotécnico correspondiente a la Región III ‘Valle del Ebro’. En lo que al Valle del Ebro se refiere, hay que señalar que se encuentra solamente afectada por ligeras deformaciones, suaves y de amplio radio, paralelas en general a las del sustrato mesozoico que rejugó al producirse estos movimientos póstumos.

- **ÁREA III_2:**

  La litología de este grupo incluye gravas, arenas, limos y arcillas pertenecientes a los depósitos fluviales actuales de los valles del Ebro y Gállego.

  Son superficies muy planas que se aprovechan para el cultivo. En general es permeable, pero aparecen zonas arcillosas donde la permeabilidad disminuye e incluso desaparece.

  La capacidad de carga es media, pudiendo ser baja por la presencia de arcillas. El conjunto es ripable.

  Son esperables intensos procesos erosivos, especialmente en los aledaños del curso fluvial, aterramientos e inundaciones en épocas de crecida. El nivel freático es muy alto.

Al situarse la mayor parte en el seno de series evaporíticas, son previsibles procesos de disolución y hundimiento, asientos diferenciales y agresividad al hormigón.

- **ÁREA III_5:**

  Pertenecen a esta Área las zonas ocupadas por los materiales del Valle del Ebro en los que el yeso es un constituyente principal.

  Se extiende de manera general por el centro del Valle, ocupando las márgenes de los materiales aluviales recientes del Ebro.

  Su litología está constituida, de manera uniforme, por margas yesíferas, yesos y limos yesíferos que ocupan los “vales” de la red hidrográfica.

  La morfología es de tipo ondulado, con frecuentes abarrancamientos en algunos puntos que dan lugar a auténticos farallones erosivos.

  La permeabilidad es baja y la escorrentía es alta, por lo que el drenaje solo ofrecerá problemas en las zonas bajas y en los citados “vales” ocupados por los limos.

  Las características constructivas son deficientes en general. Aunque las cargas admisibles pueden llegar a ser de tipo medio y los asentimientos de poco valor, el problema residirá siempre en la fácil solubilidad de los mismos en presencia del agua.

La zona de estudio se encuentra señalada en el mapa siguiente con un cuadro azul.

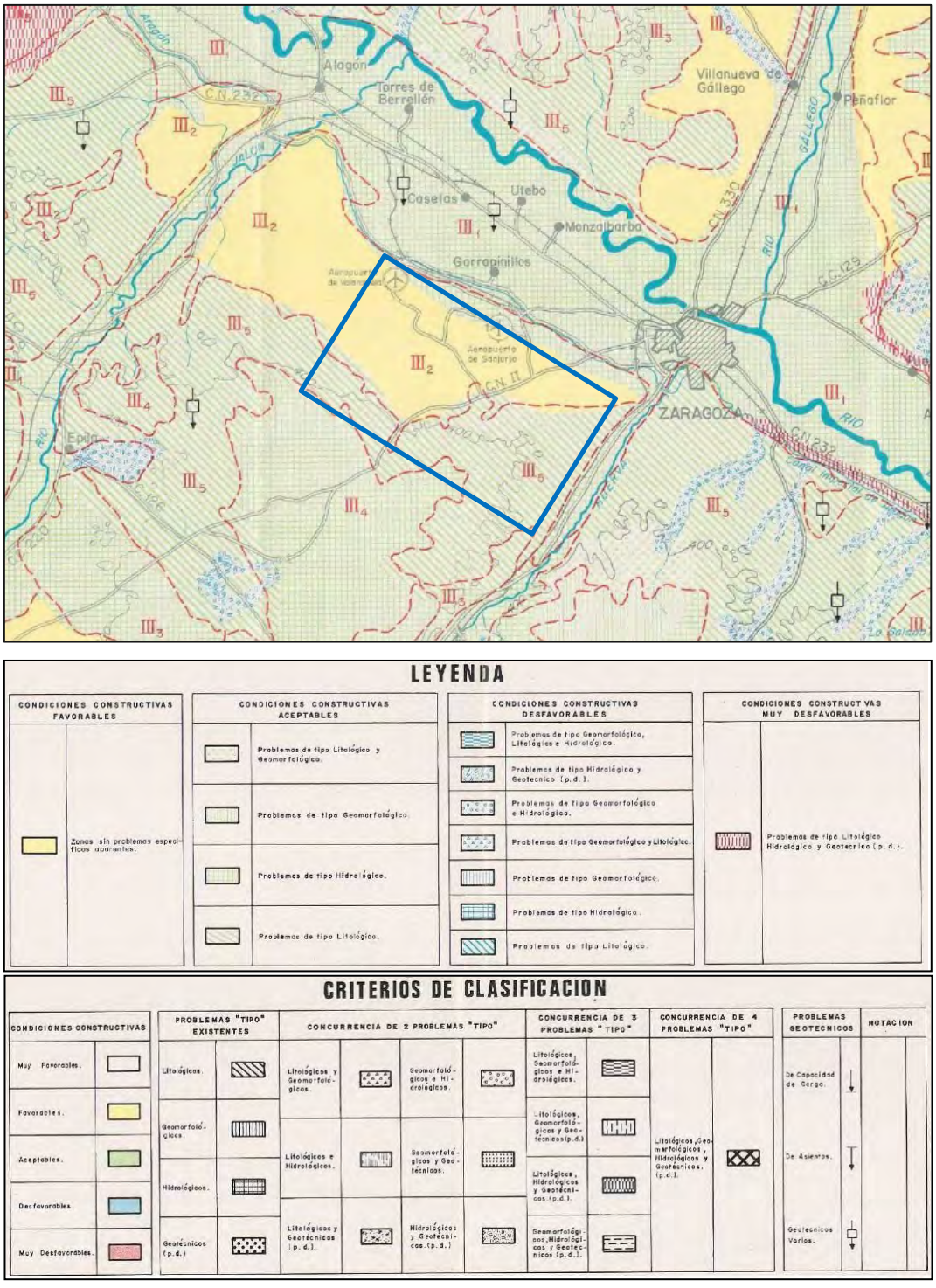


Figura 42: Geotecnia en el ámbito de estudio. Fuente: mapa geotécnico 1:200.000 de España (IGME)

5.1.7. Edafología

Teniendo en cuenta las características litológicas, geomorfológicas, climáticas y de usos del suelo de la zona de implantación del proyecto de MSFV 'El Campillo' se puede estimar una toposecuencia edafológica desde los

relieves de yesos hasta la llanura aluvial del Ebro, pasando por los fondos de las vales. Según la clasificación de suelos Soil Taxonomy, en la zona de estudio se pueden distinguir cuatro tipos de suelos.

Sobre los relieves de yeso cabe esperar la presencia de regosoles o leptosoles, en función de si son suelos desarrollados en las zonas que conservan depósitos coluviales o no. Los primeros se desarrollan en mantos de materiales sueltos poco consolidados. Son suelos minerales poco evolucionados con horizontes A sobre materiales no consolidados o capas C. Son suelos jóvenes y/o rejuvenecidos por erosión cuyas propiedades dependen directamente del material parental, de modo que en esta zona se tratará de regosoles gipsíricos. Sin embargo, la presión antrópica sobre la cubierta vegetal, las fuertes pendientes de estos relieves, la litología y el clima semiárido han contribuido a una degradación de los depósitos coluviales y, por tanto, de los regosoles. En muchas laderas de los relieves de yeso aflora la roca o tiene una cobertura centimétrica, por lo que los suelos desarrollados son leptosoles en los que las raíces encuentran una barrera física de roca a escasa profundidad. Su capacidad de retención de agua y nutrientes es escasa y, como en los regosoles, sus propiedades derivan del material parental, siendo los de esta zona leptosoles gipsíricos. Tanto en un caso como en otro, se trata de suelos frágiles donde el desarrollo edáfico y vegetal es muy lento y puede verse comprometido con facilidad.

En los fondos de los vales hay suelos desarrollados sobre depósitos de limos y gravas procedentes de las laderas de los relieves de yeso. Además, son suelos modificados por el laboreo agrícola. Cabe esperar la presencia de regosoles o incluso gypsisoles de textura franca o limosa si presentan una acumulación secundaria de yeso. La actividad agrícola perturba y rejuvenece sus horizontes superficiales, que pueden adquirir características de anthrosoles.

Finalmente, en la llanura aluvial del Ebro, cabe esperar la presencia de fluvisoles de tipo eútrico, también con características de anthrosoles derivadas de la actividad agrícola. Se trata de suelos poco desarrollados, sin horizonte diagnóstico superficial, sobre sedimentos fluviales (limos, arenas, gravas, cantos) estratificados que se evidencian en una sucesión de capas C de granulometrías diferentes. Algunos de estos fluvisoles han podido evolucionar a calcisoles si presentan una acumulación secundaria de carbonato cálcico.

La práctica totalidad del MSFV El Campillo se ubica en los vales y depresiones de los relieves de yeso, por lo que la mayor afección será sobre regosoles gipsíricos y gypsisoles con características antrópicas por laboreo. Sin embargo, marginalmente, también se afectará a los regosoles y leptosoles de las laderas, especialmente por el trazado de la zanja de evacuación de media tensión.

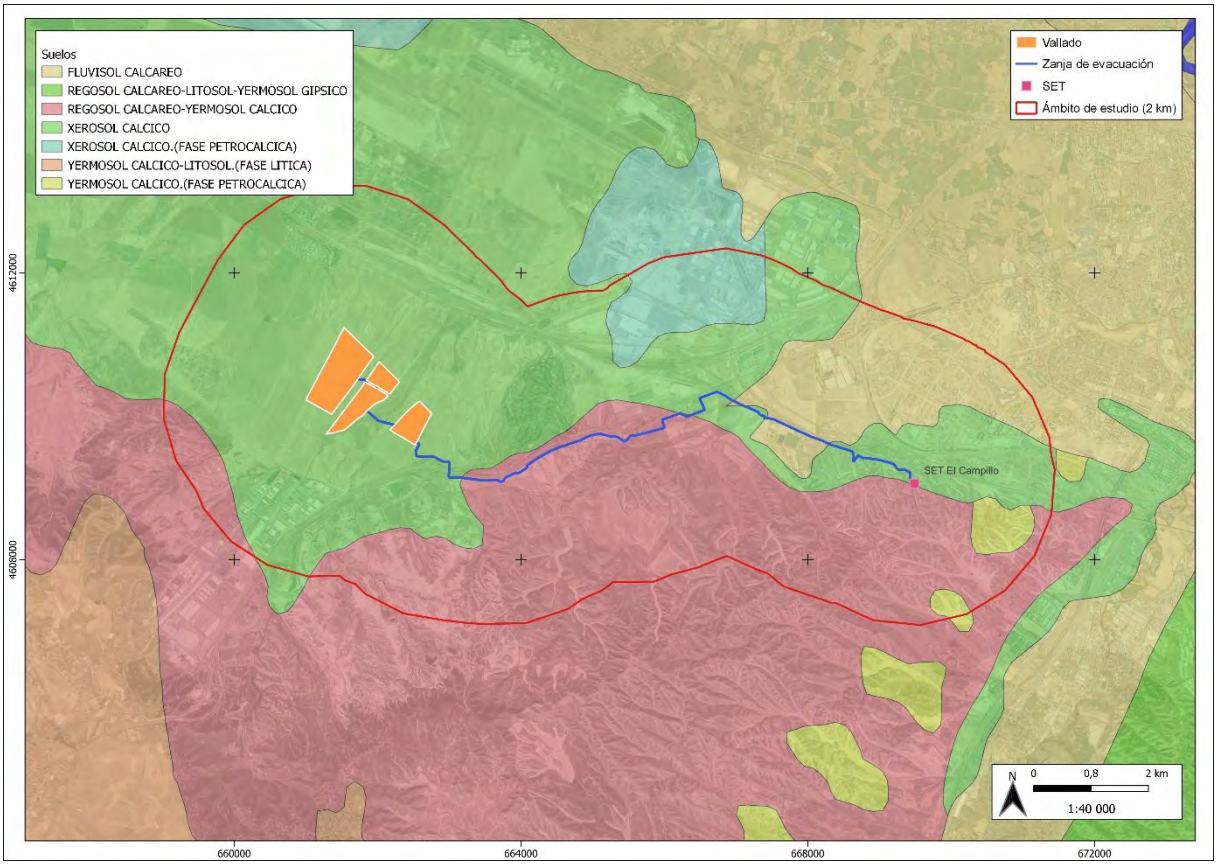


Figura 43: Edafología en el ámbito de estudio. Clasificación según Soil Taxonomy. Fuente: SITAR.

5.1.8. Hidrogeología.

Según la Catalogación de los acuíferos de la cuenca del Ebro, realizada por el Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Ebro), la zona de estudio se incluye dentro de la Unidad Hidrogeológica nº 27: Aluviales del Ebro III, asimismo, a unos 500 m al Norte del mismo se encuentra presente el acuífero del Ebro, con una transmisividad de entre 1.500 y 2.500. m2/día.

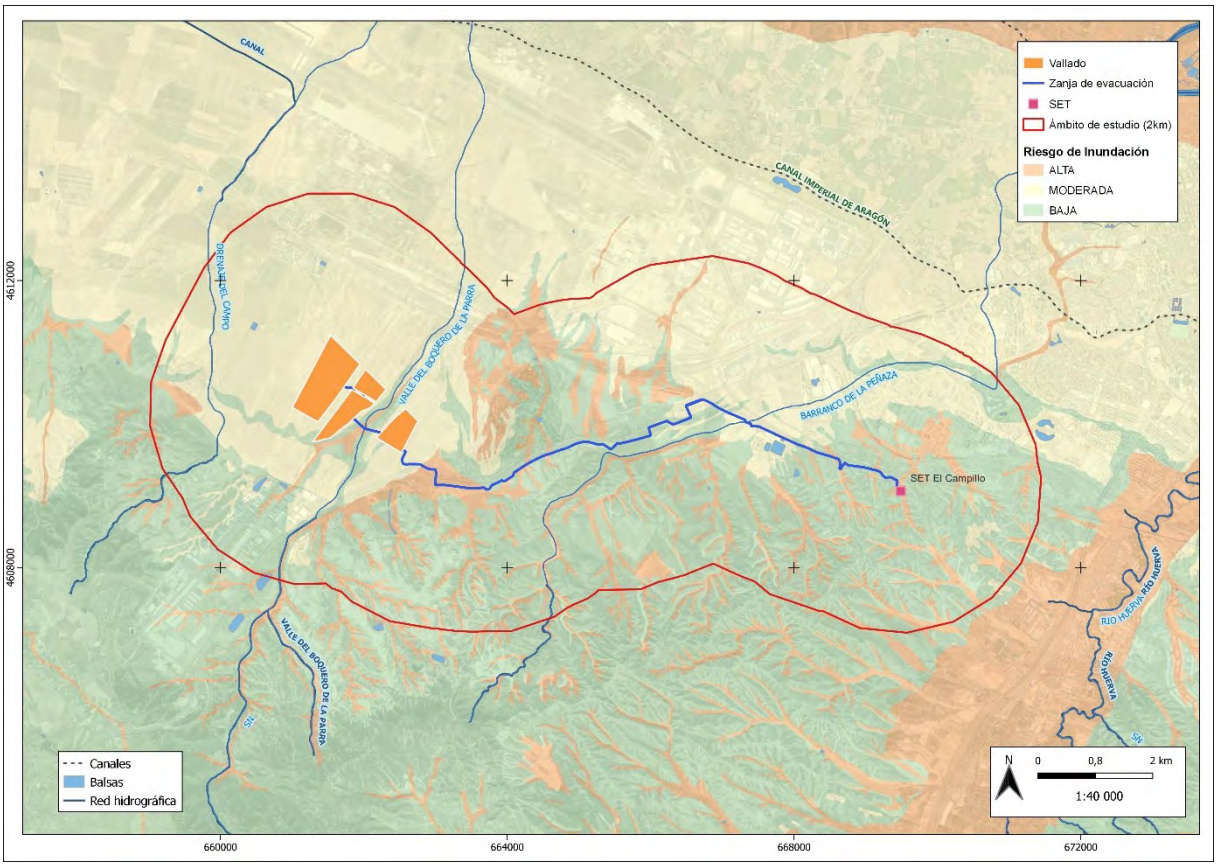


Figura 44: Principales características hidrológicas del área de estudio. Fuente: IDEARAGON.

El río Ebro cruza por la esquina suroccidental del área de estudio del proyecto, discurriendo en dirección Noroeste-Sureste, sobre terrenos poco consolidados del Terciario continental. En la mitad oriental, se localiza el río Huerva, afluente del río Ebro por su margen derecha, produciéndose su confluencia en la ciudad de Zaragoza. El régimen del río Ebro en esta zona se caracteriza por el predominio de aguas altas de noviembre a mayo, y pronunciados estiajes en los meses de julio y agosto.

Sobre el río Huerva, se localiza la presa de Las Torcas, única obra que regula este afluente del río Ebro, con una capacidad de embalse de 7Hm^3 y una aportación media de 32Hm^3/año, medidos en la estación de aforos del MOPU nº 124, situada en la misma presa. El río Ebro está controlado por la estación de aforo nº 11, situada en Zaragoza, con una aportación media de 7842Hm^3/año. La principal obra hidráulica de conducción de aguas es el Canal Imperial de Aragón, que tiene su origen en el Azud de Pignatelli, con una longitud total de 98km, Asimismo, existen una gran cantidad de acequias que abastecen los regadíos y algunos núcleos de población.

A parte de los diferentes ríos mencionados con anterioridad presentes en el área de estudio, encontramos también canales y barrancos de cauce irregular. Dentro de los diferentes barrancos o cauces que podemos encontrar en el área de estudio se observa que en dos de ellos hay afección directa por parte de la implantación, siendo los barrancos presentes los siguientes:

- **Valle del Boquero de la Parra** que cruza entre los vallados y es atravesada por la zanja de conexión entre los módulos.

- **Barranco de la Peñaza** que atraviesa la línea de evacuación.

5.1.8.1. Características hidrogeológicas del terreno:

El único acuífero importante de la zona es el denominado por el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) "Acuífero nº 62 Aluvial del Ebro". Este acuífero pertenece al curso medio del río Ebro y lo conforman varios niveles de terrazas, la explotación principal se realiza en la terraza actual o llanura de inundación y en la primera y segunda terraza. En la litología de la formación se distinguen dos tramos, uno inferior de gravas rodadas y bastante sueltas, y otro superior formado por limos y arcillas con arenas que componen la base de la tierra vegetal cultivable. El substrato impermeable o muro del acuífero lo constituyen facies evaporíticas del Mioceno. La potencia de los terrenos acuíferos oscila entre 10 y 30 metros, con un espesor saturado medio de 10 a 20 metros, mientras que la anchura media del acuífero está comprendida entre 8 y 10 km.

Por otro lado, se pueden considerar acuíferos de media-baja permeabilidad los afloramientos de calizas terciarias que están representados ampliamente en la zona, así como las terrazas altas y los glacis.

Las calizas terciarias componen un acuífero libre permeable por fisuración. La alimentación se realiza por infiltración directa del agua de lluvia, y el drenaje se realiza por pequeños manantiales.

Las terrazas y glacis son acuíferos libres de permeabilidad intergranular constituidas por limos, arenas y gravas. Al igual que en las calizas terciarias, la infiltración se realiza directamente del agua de lluvia y el drenaje por pequeños manantiales.

Estos acuíferos de media-baja permeabilidad no tienen capacidad suficiente para producir caudales importantes, pero la instalación de vertederos urbanos o industriales puede causar la contaminación de sus aguas, ya que presentan una elevada vulnerabilidad a la contaminación.

5.2. Medio biótico

En los siguientes apartados se describirán pormenorizadamente las especies de flora y fauna en la zona de estudio, centrando la descripción en las especies de plantas vasculares y animales vertebrados que se encuentran presentes en los catálogos de protección. Este conjunto de especies es más fácil de estudiar y sobre las que existe un mayor estudio en la zona permitiéndonos tener una referencia a la hora de ejecutar la valoración de los ecosistemas. Estas especies, por lo tanto, actúan como especies paraguas que protegen de forma indirecta a muchas otras especies que componen las comunidades del hábitat sobre la que el proyecto generará los impactos estudiados.

5.2.1. Vegetación

Se entiende por vegetación al conjunto de especies vegetales que se encuentran en un espacio geográfico determinado. En una gran parte de los ecosistemas, son las especies vegetales las que crean las condiciones que determinan la biodiversidad, abundancia y poblaciones del resto de organismos. Es por ello, que la caracterización de la vegetación existente en la zona estudiada es de vital importancia en un estudio de impacto ambiental. El paisaje a su vez, se ve significativamente afectado por los cambios en las comunidades vegetales siendo estas susceptibles de verse alteradas directa e intensamente por las instalaciones. Su estudio permitirá adoptar las medidas adecuadas para su protección o bien aquellas acciones correctoras encaminadas a compensar el posible impacto infringido.

En primer lugar, se describirá la metodología seguida para la redacción del presente apartado, para posteriormente, describir las series de vegetación potencial que corresponden a la zona de estudio y que servirá para evaluar la calidad/conservación de la vegetación natural actual. A continuación, se citará los elementos de interés botánico en la zona de estudio y se hará una breve valoración de la vegetación presente. Finalmente, se ha analizado las unidades de vegetación que aparecen en el ámbito del área de estudio (Vegetación Real o Actual).

El ámbito de estudio considerado es de 500 metros alrededor de la poligonal y 200 metros desde la zanja. Esta área de estudio se ubica en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM60 y 30TXM61. Tras delimitar el área de estudio, se ha realizado una búsqueda de información previa a la siguiente fase del estudio (trabajo de campo). Dicha búsqueda de información consiste en una consulta de la bibliografía existente, así como la solicitud de petición de información a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Otras fuentes consultadas han sido:

- CORINE Land Cover 2018 (CLC), que desarrolla la creación de una base de datos sobre la cobertura y uso del territorio en la Unión Europea.
- Mapa forestal de España (MFE50)
- SIOSE de Alta Resolución
- Bases de datos alojadas en el Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

5.2.1.1. Vegetación potencial:

Se ha utilizado la clasificación biogeográfica de Rivas Martínez para la caracterización de la vegetación a estudiar debido a su especificidad en flora de la península ibérica, su nivel de detalle y su uso en la mayoría estudios de flora aragonesa.

Según define Rivas Martínez en La Vegetación de España (Rivas Martínez, 2007) y en la Memoria del mapa de las series de vegetación de España (Rivas Martínez & Gandullo, 1987), las series de vegetación son la “unidad geobotánica sucesionista y paisajística que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan”. Es decir, las series de vegetación son "el conjunto de comunidades que se suceden, en una localidad dada, desde el estadio inicial de colonización vegetal hasta el estadio climático terminal" (Lacoste & Salanon, 1973).

Dentro de la sucesión de las series vegetales, se establece el concepto de vegetación potencial como una hipótesis sobre la etapa final o climax de una serie vegetal en ausencia de una influencia antrópica. Esta comunidad es normalmente determinada por las especies ya presentes, con mayor población y competitividad. Este concepto nos sirve como referencia para comprender el potencial de una comunidad vegetal y su diversidad biológica asociada.

Actualmente están descritas 957 unidades cartográficas distribuidas en 355 series, 420 faciaciones (variantes de una serie), 50 geoseries (conjunto de series en un gradiente físico), 66 geofaciaciones, 52 geopermaseries (series

permanentes carentes de sustituciones vivaces) y 16 geopermafaciaciones en la caracterización de la vegetación de España (Rivas Martínez, 2011).

Según Rivas Martínez en la memoria del mapa de series de vegetación de España de 1987, la zona de estudio se enmarca en la Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja *(Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*) siendo la faciación termófila aragonesa típica con *Pistacia lentiscus*.

Sin embargo, en la actualización de Rivas Martínez (2011), esta serie pasa a denominarse Macroserie climatófila y edafoxerófila, mediterránea ibérica centroriental, bética y prepirenaica, meso-supramediterránea y mesotemplada submediterránea semiárido-subhúmeda, de los microbosques y altifruticedas de pinos carrascos, coscojas, sabinas negrales y espinos negros. (29)

Dentro de esta macroserie, la zona de estudio se encuentra en la **serie climatófila y edafoxerófila bajoaragonesa calcícola mediterránea xérica oceánica y pluviestacional oceánica mesomediterránea semiárido-seca de los bosques y altifruticedas de *Quercus coccifera* y *Rhamnus lycioides* con *Pinus halepensis* y *Juniperus phoenicea* (29a, asociación 75.7.14)**

Esta serie en su etapa madura forma bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides, Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Juniperus oxycedrus, Ephedra nebrodensis*, etc.), y que en que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) en las áreas más orientales de la depresión del Ebro.

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Querceto rotundifoliae sigmetum* 22b), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa.

El área de esta serie comprende desde de la cuenca media y baja del Ebro de Aragón y Cataluña (hasta las serraladas costeras del Priorato), ciertos valles interiores valencianos, hasta el subsector Manchego murciano (Albacete, Murcia, Jaén, Granada y Almería), así como en las áreas mesomediterráneas semiáridas de la provincia biogeográfica Murciano-Almeriense.

Esta distribución tan amplia de los coscojares climácicos conlleva una cierta variabilidad en su composición florística que se acrecienta de forma muy notable en las etapas de los romerales y tomillares (*Rosmarino-Ericion multiflorae: Fumanenion hispidulae y Thymenion piperellae, Gypsophilenion hispanicae, Thymo-Siderition leucanthae, etcétera*).

Otro carácter general de estos territorios semiáridos, como sucede también en los de ombroclima seco inferior, es la presencia y extensión que muestran las formaciones vivaces nitrófilas leñosas de *Salsola vermiculata, Artemisia herba-alba, Artemisia valentina, Atriplex halinus*, etcétera (*Salsolo-Peganion*); estas comunidades (orgazales, hermagales, ontinares, etcétera) tienen un valor elevado como pastos.

Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos (desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos) de la alianza *Rosmarino-Ericion* (*Rosmarinetalia*

Ononido-Rosmarinetea) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea liniffolia, Helianthemum marifolium*, *H. syriacum subsp thibaudii*, *Linum suffriticosum*, *Thymelaea tinctoria* etc. Estos matorrales se enriquecen en elementos termófilos hacia las zonas más orientales del valle del Ebro que no es el caso del área de este proyecto. En los afloramientos de sustratos yesosos comunes en toda la depresión del Ebro, son frecuentes los alabardines (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales. Estos matorrales formados por caméfitos y hemicriptófitos donde son frecuentes numerosos taxones gipsófilos como *Bolerum asperum*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemun squamatum*, *Lepidium subulatum, Ononis tridentata* etc (*Gypsophiletalia* y afines), existiendo gran variabilidad en los mismos de manera dependiente al contenido de yesos.

5.2.1.2. Zonas de interés botánico

En el presente apartado se realiza un análisis de las zonas de interés botánico que pueda haber en la zona:

Enclaves botánicos: Según información disponible, en la zona de estudio no se localiza ninguno de los enclaves botánicos definidos por el Gobierno de Aragón. Los más cercanos se encuentran en un radio de más de 20 km kilómetros al este de la implantación.

Listado de citas alojadas en GBIF: El Global Biodiversity Information Facility (GBIF) es una red internacional y colaborativa de instituciones y personas que proporciona acceso abierto a datos sobre la biodiversidad del mundo. Esta plataforma global recopila citas georreferenciadas de diversas fuentes, como museos, herbarios, instituciones de investigación y observadores individuales que nos permite tener un conocimiento concreto y georreferenciado de las especies inventariadas en el ámbito de estudio. En el caso de la flora se enlistan las siguientes especies presentes en el ámbito de estudio:

Listado de especies		
Aegilops cylindrica	*Ephedra major*	*Onopordum acaulon*
Ajuga chamaepitys	*Eruca vesicaria*	*Onopordum corymbosum*
Alcea rosea	*Euphorbia segetalis*	*Onopordum nervosum*
Allium roseum	*Euphorbia sulcata*	*Orobanche cernua*
Antirrhinum majus	*Euphorbia terracina*	*Pallenis spinosa*
Artemisia herba-alba	*Festuca ambigua*	*Papaver somniferum*
Asperula arvensis	*Galium murale*	*Phalaris minor*
Asteriscus aquaticus	*Galium parisiense*	*Phelipanche mutelii*
Astragalus stella	*Galium spurium*	*Picnomon acarna*
Avena sterilis	*Glaucium corniculatum*	*Pinus halepensis*
Bifora radians	*Glebionis coronaria*	*Platycapnos spicata*
Brachypodium retusum	*Gypsophila struthium*	*Polypogon monspeliensis*
Brassica napus	*Thrincia hispida*	*Puccinellia fasciculata*
Buglossoides arvensis	*Gypsophila vaccaria*	*Ranunculus peltatus*
Bunium balearicum	*Hedysarum confertum*	*Reseda alba*
Bupleurum semicompositum	*Helianthemum salicifolium*	*Reseda phyteuma*
Carduus bourgeanus	*Helianthus annuus*	*Reseda stricta*
Carduus nigrescens	*Herniaria fruticosa*	*Rochelia disperma*
Carduus pycnocephalus	*Juniperus thurifera*	*Scandix pecten-veneris*
Carduus tenuiflorus	*Koeleria vallesiana*	*Senecio gallicus*
Caucalis platycarpos	*Lactuca saligna*	*Sideritis montana*

Centaurea depressa	*Launaea pumila*	*Silybum eburneum*
Centaurium pulchellum	*Limonium paui*	*Silybum marianum*
Centranthus calcitrapae	*Lysimachia linum-stellatum*	*Sonchus asper*
Cephalaria syriaca	*Medicago polyceratia*	*Stipa offneri*
Cerinthe minor	*Melilotus officinalis*	*Thrincia hispida*
Chaenorhinum rupestre	*Mercurialis tomentosa*	*Tragopogon dubius*
Convolvulus arvensis	*Moricandia arvensis*	*Tragopogon porrifolius*
Crepis foetida	*Nerium oleander*	*Verbascum lychnitis*
Cuscuta campestris	*Nitrosalsola vermiculata*	*Verbascum thapsus*
Daucus carota	*Olea europaea*	*Vicia pannonica*
Delphinium gracile	*Onobrychis viciifolia*	*Vicia peregrina*
Echinops ritro	*Ononis reclinata*	*Vicia villosa*
Elymus pungens	*Onopordum acanthium*	

Tabla 41 Listado de especies presentes en el ámbito de estudio según las bases de datos de GBIF

Hábitats de interés comunitario: Las cuadrículas donde se ubica el proyecto son la 30TXM60 y 30TXM61 donde se han descrito los siguientes Hábitats de Interés Comunitario de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CE art.17) presentes en España según la Cartografía de distribución de hábitats de interés comunitario 2013-2018 consultada en MITECO: 1430, 1520, 5210, 6220, y 5330.

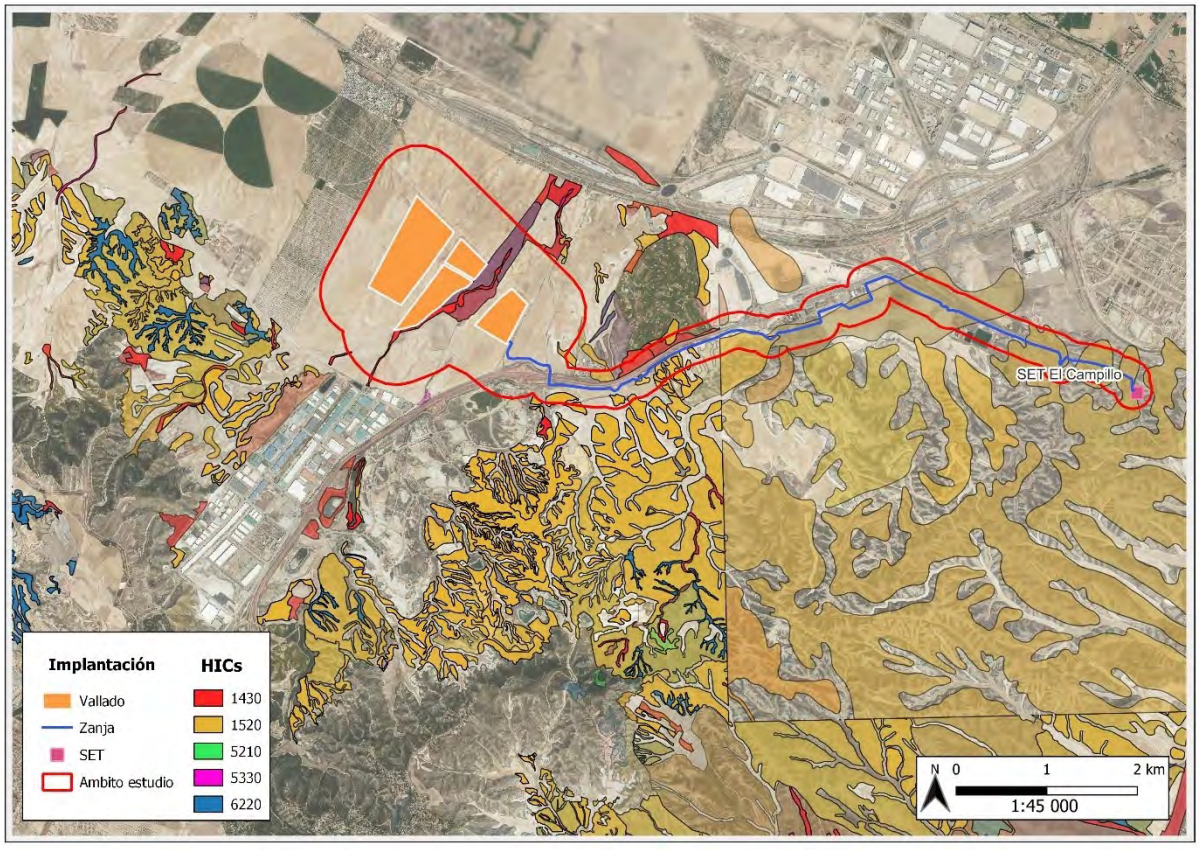


Figura 45: HICs en el área de estudio representada su cobertura con la opacidad de las capas. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

Hábitat de interés comunitario 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)

Este tipo de hábitat consiste en comunidades completamente dependientes de las condiciones edáficas; en suelos desarrollados sobre materiales parentales de naturaleza evaporítica. En el ambiente continental, las áreas de suelos yesíferos, salinos y sódicos se circunscriben fundamentalmente a las cuencas terciarias, que presentan en su depocentro materiales correspondientes a las litologías evaporíticas yesíferas y otras altamente solubles. Las áreas de suelos salinos y sódicos aparecen en formaciones cuaternarias que corresponden a zonas endorreicas, fondos de valle y, en general, zonas topográficamente llanas.

Sin embargo, solo los suelos con una cierta salinidad y medios-altos niveles de compuestos nitrogenados son formadores de este tipo de hábitat. Debido a estos condicionantes, el hábitat de interés comunitario está compuesto por matorrales esteparios con preferencia por suelos salinos (i.e. margas yesíferas) en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). Son más frecuentes en las áreas de clima más seco, en comarcas litorales y prelitorales (sureste ibérico) o continentales (valle del Ebro).

Estas comunidades suelen estar dominadas por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En margas y sustratos secos más o menos yesosos o salinos como los presentes en el ámbito de estudio, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba,* a las que pueden acompañar *Peganum harmala* o *Salsola kali* entre otras.

Entre los elementos estépicos más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática *Camphorosma monspeliaca* y *Krascheninnikovia ceratoides*.

Cabe destacar, los problemas que suscita este hábitat tanto por la diversidad de la clase *Pegano-Salsoletea* como en el tipo de comunidades que forma ya que estas dependen en gran medida de la alteración de espacios naturales o sobre-explotación y abandono de campos de cultivo (nitrificación) creando conflictos en las medidas de conservación y haciendo complicado la determinación y evaluación de este tipo de hábitats. En el caso de nuestro ámbito de estudio, los subtipos que dominan es el V. Formaciones rudelares tanto cunetas, carreteras y escombreras como de zonas antropizadas y el subtipo VI. Formaciones de zonas nitrificadas eutrofizadas o sobreexplotadas por el paso de ganado. Ambos subtipos se caracterizan por ser suelos altamente transformados y nitrificados con comunidades dominadas por *Salsola vermiculata* y *Artemisia herba-alba.*

Hábitat de interés comunitario 1520* Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)

El hábitat 1520 está compuesto de comunidades arbustivas de baja cobertura que crecen en suelos yesosos con baja pluviosidad. Este tipo de comunidades es característico de la Península Ibérica ya que, aunque en otros países europeos existen suelos yesosos, la Península Ibérica es la única que los presenta con un ombrotipo seco que produce el carácter especialista (gipsófilos) de estas comunidades. Este hábitat se considera prioritario.

La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de porte medio o bajo, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto. Entre las especies más extendidas, en el Valle del Ebro están *Gypsophila struthium subsp. hispanica, Ononis tridentata, Helianthemum squamatum, Lepidium subulatum, Launaea pumila o Herniaria fruticosa*.

Aunque la dinámica de estas comunidades ha sido históricamente interpretada como matorrales de sustitución, es bastante probable que una gran parte de estas comunidades sean de carácter permanente gracias a su carácter marcadamente edafófilo que se acentúa por la baja pluviosidad de estas zonas. Este tipo de hábitat está presente en aquellos suelos con un alto contenido en sulfatos, con yesos más o menos puros, que pueden superar el 75% de contenido en el suelo o hasta suelos mixtos con contenidos mucho más bajos.

La variabilidad de estos suelos hace que el carácter especialista, su estructura y su dinámica de estas comunidades sea variable, pudiendo estar dominadas por caméfitos especialistas agrupados en manchas que dejan una matriz desnuda con una costra biológica bien desarrollada y unas comunidades de anuales con abundantes especialistas, a matorrales con más cobertura con plantas gipsícolas (indiferentes edáficas) y sólo algún especialista, así como con costras menos desarrolladas.

A su vez, pueden llegar a darse comunidades permanentes en las crestas más expuestas, allí donde la costra yesosa y las comunidades liquénicas, ricas en especialistas que se desarrollan sobre la misma, tienen un mayor desarrollo. En el resto de los suelos yesosos parece evidente que existe la posibilidad de que lleguen a instalarse comunidades arbustivas, incluyendo coscojares, en los que los gipsófilos estrictos serían desplazados y en los que podrían llegar a desarrollarse algunas especies forestales. En este sentido se pueden encontrar algunos fragmentos de encinar, de sabinar, de quejigar en alguna cuesta yesosa o incluso pinar salpicadas de especies con un carácter gipsófilo más o menos estricto.

De cara a la conservación y protección de este hábitat, hay que mencionar las islas edáficas formadas tanto por los parches de suelo variable como por las estrategias de expansión de las especies gipsófilas en los que la aletecoria juega un papel fundamental mejorando el éxito del desarrollo de los hijos. Pese a las ventajas que supone la dispersión cerca de la madre en este tipo de ambientes, también presenta problemas, ya que la colonización de nuevo terreno se ralentiza enormemente (especialmente en yesos degradados). Además, si juntamos la colonización ralentizada, su “aislamiento” y su carácter especialista, hacen de este tipo de comunidades especialmente sensibles a la alteración de su hábitat especialmente por la agricultura.

Hábitat de interés comunitario 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea

Este tipo de formaciones vegetales se encuentra ampliamente distribuido a lo largo de la geografía aragonesa y española. Son comunidades que se desarrollan en ambientes bien iluminados, ocupando los claros de matorrales, bosques y pastos discontinuos ejerciendo un importante papel en la protección del suelo de estas zonas. Estas formaciones incluyen numerosas comunidades vegetales cuya composición difiere a lo largo de la Península Ibérica. Estas comunidades están formadas fundamentalmente de terófitos, hemicriptófitos y geófitos como las asociaciones *Thero-Brachypodieta, Poetea bulbosae y Tuberarietea guttatae*. Se desarrollan en suelos silicícolas, basófilos, arcillosos y arenosos.

Dentro de los suelos basófilos, se encuentran los pastizales ibéricos basófilos, como los albardinales dominados por *Lygeum spartum*, espartizales dominados por *Stipa tenacissima*, lastonares dominados por *Brachypodium retusum* y cerrillales dominados por *Hyparrhenia hirta*.

En suelos silicícolas del centro y oeste de la Península Ibérica; los vallicares están dominados por *Agrostis castellana*, los berciales por *Stipa gigantea* y los cerrillares por *Festuca elegans*. Los berciales son comunes en los pinares de *Pinus pinea* y *P. pinaster* en los arenales continentales de las mesetas castellanas.

Además, los majadales también se incluyen en este hábitat, son prados donde abunda *Poa bulbosa*. Estos majadales son importantes en las dehesas con árboles como el género *Quercus*, fresnos mediterráneos (*Fraxinus angustifolia*), olmos y chopos. Estas comunidades pascícolas son las más especializadas y adaptadas al pisoteo (vallicares) y a la siega (majadales) de la Península Ibérica. Sin embargo, son especialmente sensibles al cese de dichas actividades.

Los espartizales dominados por *Stipa tenacissima* se desarrollan en los pisos termo y mesomediterráneo, a menudo solapándose con el romeral u otros matorrales. Por otro lado, los lastonares (pastizales *de Brachypodium retusum*) cubren grandes extensiones bajo pinares naturales y repoblados, y a veces se mezclan con el romeral y el coscojar.

Estos hábitats se presentan principalmente en climas termo a mesomediterráneos, con un rango de precipitación que va desde semiárido, seco hasta subhúmedo y ocasionalmente húmedo. También pueden aparecer como resultado de perturbaciones, como en bancales abandonados o áreas destinadas al pastoreo.

La fauna asociada a estos hábitats es compartida con otras formaciones en las que coexisten. Los pastizales secos son ricos en invertebrados fitófagos, como ortópteros, coleópteros y lepidópteros. En cuanto al estado de conservación, puede variar desde favorable, con especies dominantes y características presentes, hasta desfavorable-malo, con especies no dominantes y la presencia de plantas características de otras alianzas fitosociológicas no incluidas en el tipo de hábitat.

Hábitat de interés comunitario 5330 Matorrales termo mediterráneos y preestépicos.

Este hábitat aglutina una diversidad bastante amplia de comunidades bastante diversas que requieren de su reevaluación o categorización, es por ello que existen varios tipos y subtipos dentro del mismo HIC 5330. En Aragón, el HIC 5330 corresponde a 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 (*sí que aparece abundantemente en las zonas más al este de Aragón*), 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

Hábitat de interés comunitario 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*

Estas formaciones consisten en una etapa de sustitución pre-forestal arbustiva de la serie vegetal de bosque endémico de *Juniperus spp.* Sin embargo, esta etapa arbustiva puede encontrarse de manera permanente bajo condiciones ambientales desfavorables. Este tipo de formaciones vegetales tiene una distribución muy amplia a lo largo de la geografía aragonesa y española. Son formaciones abiertas en las que 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.

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 la dominancia de las especies de *Juniperus* dependen del 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 1.200 m, sustituyendo a encinares, robledales, alcornocales, etc., u ocupando escarpes o crestas rocosas, sustratos margosos secos, etc.

El subtipo de matorral dominado por *Juniperus thurifera* puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (tipo de hábitat 9560 Bosques endémicos de *Juniperus spp.*) en el momento de su establecimiento, o una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña.

Su alta distribución y rango ambiental hace que su composición florística sea muy dependiente de cada territorio, la fauna asociada también es variable, pero cabe destacar el papel estructural del género *Turdus* en la dispersión de estas formaciones. El reclutamiento es muy variable siendo nulo en algunos casos y muy alto en otros, por lo que estas formaciones se encuentran tanto en regresión como en evolución de la serie vegetal. Al tratarse de un hábitat con especies longevas y resilientes, la variación estacional es muy pequeña con pequeños cambios en los claros ocupados por herbáceas. La floración de los *Junipperus* otorga el principal ritmo de variación en los nutrientes disponibles para la fauna.

Los matorrales arborescentes de *Juniperus spp* son una formación característica de la Península Ibérica y de alto valor estético, paisajístico y ecológico que se está viendo afectada principalmente por el cambio climático.

5.2.1.3. Especies protegidas

En el presente apartado se realiza una revisión bibliográfica de especies de flora presentes en el ámbito de estudio. Se han consultado distintas fuentes de datos para determinar la posible presencia de especies de flora amenazada en las áreas afectadas por el proyecto. Las fuentes consultadas han sido: Inventario Nacional de Biodiversidad MAGRAMA (Villares, 2023), GBIF.org, Herbario de Jaca (José Luis Benito Alonso, 2020) y cartografía específica aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

La búsqueda no solo se ha centrado en aquellas especies que hayan aparecido en nuestro ámbito de estudio, sino que se ha tenido en cuenta todas aquellas citas de especies o poblaciones de un radio de 10 km puesto que es posible que, aunque no estén inventariadas en nuestro ámbito de estudio, sí que puedan encontrarse dichas especies con poblaciones cercanas. Cruzando las citas alojadas en GBIF encontramos en un radio de 3 km al proyecto, 1 especie (*Stachys palustris*) dentro catálogo de especies amenazadas de Aragón con la categoría de Vulnerable y 2 especies dentro del LAESPRE (*Utricularia australis* y *Bunium balearicum*). Según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón encontramos en un radio de 10 km se encuentran cuadrículas 1x1km de *Callitriche stagnalis*, *Urticularia australlis*, *Stachys palustris*, *Resedea lutea subsp. vivantii, Stipa tenacissima* y *Centaurea x zubiae.*

Especie	Fuente	Protección	Cita más cercana	Probabilidad presencia	Rareza/Interés
Callitriche stagnalis	Gob. Aragón	LAESPRE	8,8 km	Poco probable	Muy Rara en Aragón

Urticularia australlis	Gob. Aragón y GBIF	LAES PRE	2,5 km	Poco probable	Muy Rara en Aragón y España
Stachys palustris	Gob. Aragón y GBIF	Vulnerable	3,4 Km	Ninguna-Poco probable	Muy rara en Aragón
Reseda lutea subsp. vivantii	Gob. Aragón	No	3,6 Km	Probable	Subespecie endémica de la depresión del Ebro
Stipa tenacissima	Gob. Aragón	No	1,5 km	Probable	Muy rara en Aragón (Antiguamente de Interés especial)
*Centaurea x zubiae**	Gob. Aragón	No	0 km	Ninguna	Hibrido muy raro--> Descartado como invasora
Bunium balearicum	GBIF	LAES PRE	450m	Probable	Muy rara en Aragón y endémica de la península Ibérica e islas baleares

Tabla 42: Flora de interés cerca del ámbito de estudio.

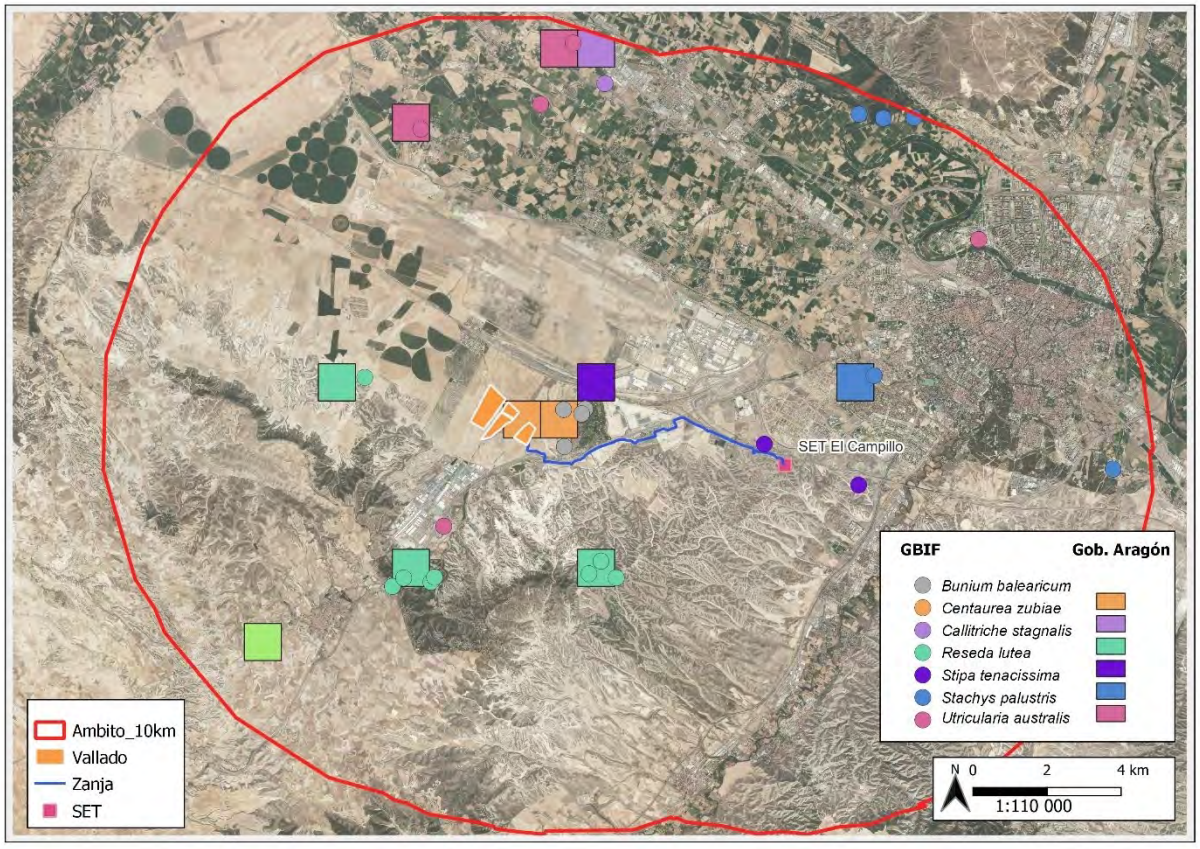


Figura 46: Especies de interés cerca del ambito de estudio..

- *Callitriche stagnalis.*

Es un hidrofito con tallos delgados y largos, con hojas estrechas y casi lineales, cuyas hojas superficiales forman una roseta flotante con hojas redondeadas. A veces puede confundirse con las lentejas de agua (*Lemna spp.*), pero se distingue por la presencia de hojas sumergidas y el enraizamiento (Hidrófito vs Pleistófito).

Se encuentra en una amplia distribución geográfica, abarcando la mayor parte de Europa, el norte de África y parte de Asia, incluyendo Turquía y el Cáucaso. En Europa, su presencia se extiende desde Estonia hasta Grecia, con algunas citas dispersas en la costa mediterránea, las Islas Baleares y las Islas Canarias.

Su hábitat preferido son las aguas estancadas o de curso lento, en ambientes umbrosos, bien oxigenados, meso-eutrofos y pobres en cal. Por lo general, se observan pequeñas poblaciones de esta planta.

Específicamente, *Callitriche stagnalis*, una de las especies del género, se distingue por su gran tamaño, que puede llegar a medir entre 20 y 100 cm o más. Presenta tres tipos morfológicos: plantas sumergidas estériles, plantas acuáticas fértiles con rosetas flotantes y plantas terrestres también fértiles. Las hojas sumergidas son estrechamente elípticas, mientras que las hojas flotantes, que se presentan en grupos de 6 a 8, son anchamente elípticas o suborbiculares, de color verde claro y con un pequeño pecíolo. Las plantas terrestres tienen tallos prostrados que enraízan en los nudos y hojas elípticas a suborbiculares. Las flores, tanto masculinas como femeninas, presentan bractéolas, y los frutos son suborbiculares en visión lateral y cuentan con un ala bastante ancha.

Esta planta está incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPRE) y **no es probable encontrar esta especie en las áreas del proyecto dado que no se han detectado cursos de agua o balsas temporales significativas en las que se pueda desarrollar esta especie**.

Figura 47 *Callitriche stagnalis* Herbari Virtual del Mediterrani Occidental

- *Urticularia australlis*

Esta planta acuática carnívora perenne presenta de 3 a 4 tallos flotantes de hasta 45 cm, dispuestos radialmente en la base del escapo floral. Sus hojas, alternas y pinnadas 2 veces (a veces 3), tienen segmentos capilares y espinosamente dentados. Algunas áreas de los segmentos se transforman en vesículas (utrículos) de 2 a 5 mm, utilizadas para la caza de presas pequeñas.

Las flores, hermafroditas, se encuentran en lo alto de un tallo o escapo de 10 a 30 cm, solitarias, con 1 a 8 brácteas estériles. El cáliz persistente, de 3-4 mm, presenta dos labios ampliamente oblongos a suborbiculares. La corola, de 13-18 mm, es de color amarillo vivo, con dos labios, uno superior entero y uno inferior plano y anchamente ovado, con el margen ondulado y un espolón corto.

Su distribución abarca regiones tropicales y templadas, siendo común en gran parte de Europa, excepto en el extremo norte y en ciertas zonas de Rusia. Se ha observado que es la especie más frecuente en los humedales peninsulares, y se ha encontrado en varias ubicaciones en Aragón.

Puede formar grupos de densidad moderada, aunque algunas poblaciones son reducidas según las condiciones del hábitat. Se diferencia de *Utricularia vulgaris* principalmente por su pedúnculo con 1-2 (3) escamas, pedicelos 3-4 veces más largos que la bráctea y flores con el paladar glabro.

Esta planta está incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPRE) y **no es probable encontrar esta especie en las áreas del proyecto dado que no se han detectado cursos de agua o balsas temporales significativas en las que se pueda desarrollar esta especie**.

Figura 48 *Utricularia australis* Foto: Ignacio Fernández Villar

- *Stachys palustris*

Planta perenne, con estolones rizomatosos, con raíces en los nudos. Tallos 40-75 cm, pelosos, con pelos finos retrorsos en las caras, largos y patentes en los tallos jóvenes, y en los cantos con pelos rígidos retrorsos, engordados en la base, que cuando se parten parecen acúleos. Hojas 4,7-12 × 1-2,5 cm, cortamente pecioladas –pecíolo de 1-3 mm–, lanceoladas, agudas, por lo general acorazonadas en la base, pelosas, más densamente por el envés y en el margen, dispersamente por el haz, con dientes trapezoidales aplanados. Inflorescencia en verticilastros aproximados, hasta de 16 flores cada uno, por lo general con entrenudos visibles. Brácteas como las hojas en los verticilastros inferiores y diferentes en los superiores, de 8-10 mm, ovadas; brácteolas c. 1,5 mm,

lineares, ciliadas. Cáliz 6-7 mm, campanulado; tubo c. 3 mm; dientes 5, espinosos, de c. 4 mm, de color pajizo. Corola 10-12 mm, tubular, de color violeta, variegada en la garganta; labio superior entero, de 3-4 mm; labio inferior 5-6,5 mm, con 2 pequeños lóbulos laterales. Núculas 2,5 × 2, trígonas, papilosas, con papilas muy pequeñas, de color pardo brillante. (*Flora Iberica Cap9 Stachys L.*)

Se distribuye por praderas y herbazales junto a cauces de agua entre los 50-1000 en toda Europa (menos frecuente en el Sur) y Norteamérica. En España, se encuentra dispersa por el Norte de la Península Ibérica.

La única población que se ha visto en Aragón en el siglo XX fue hallada en 2002 en el galacho de Juslibol, cerca de Zaragoza y dentro de su municipio, junto al canal de desagüe de un antiguo meandro del río Ebro abandonado en la riada de 1961, en una sauceda de *Salix alba* a 200 m de altitud (Puente, 2007). Florece en julio y tiene un área de ocupación de sólo 100 m^2 en una extensión de presencia (mínimo polígono convexo) de 1.000 m^2. Convive con *Fraxinus angustifolia, Carex otrubae, Galium palustre subsp. elongatum, Rumex conglomeratus, Urtica dioica, Bidens frondosa, Atriplex prostrata, Solanum dulcamara, Rubus ulmifolius y Lycopus europaeus*. Unas obras llevadas a cabo por el ayuntamiento de Zaragoza para construir una pasarela sobre el desagüe alteraron parte de su hábitat hace unos años, pero se ha recuperado perfectamente. En el resto de la Península Ibérica, sólo se conoce de Cataluña, País Vasco, Cantabria, Asturias y Beira Litoral. Había citas antiguas de Asso (1779) en Tronchón (Teruel), que no se ha vuelto a localizar, y de Loscos (1876-1877), sin concretar localidad.

Se considera Vulnerable según el Catálogo de especies amenazadas de Aragón**. Dada la ausencia de cauces de agua cruzando las áreas del proyecto, se considera que hay nula-poca probabilidad de aparición en las áreas del proyecto.**

Figura 49 *Stachys palustris* Foto de K.Anatoliy

- *Reseda lutea subsp. vivantii*

Reseda lutea es una planta anual, arvense hemicriptófita escaposa que coloniza bordes de pistas, campos y en claros de romerales o pinares degradados. Se encuentra preferentemente sobre suelos margosos, arcillosos o ricos en yesos, siempre nitrificados entre 150-300m. Sus tallos son de 30-70(100) cm, erectos o ascendentes, ± ramificados desde la base, papilosos. Sus hojas basales miden 4-12 × 1-2,5 cm, en roseta, generalmente enteras,

oblanceoladas largamente pecioladas, de margen entero, ± papiloso-escábrido. La inflorescencia es racimatosa, densa, de 8-20 mm de anchura. Sus sépalos (5)6 son de 1-3,5 mm, persistentes o tardíamente caducos, linear-oblongos, de margen escarioso y ± papiloso-escábrido. Los pétalos son de color amarillo, con los superiores de forma orbicular a subrectangular y los inferiores de uña pequeña y limbo reducido a 1-3 lóbulos. Las cápsulas miden (5)7-15 × 4-6 mm, y las semillas son ovoides, negruzcas, lisas, brillantes, ± carunculadas. La subespecie *vivantii* suele formar poblaciones con sus individuos dispersos o aislados y es endémica de la parte este de la depresión del Ebro. Se diferencia de la subespecie tipo por su cápsula más pequeña, subglobosa, con pedicelos más cortos y flores con pétalos de hasta 2 mm.

Antiguamente, se consideraba esta subespecie como de Interés Especial en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón. **Actualmente no tiene ninguna categoría de protección. Se considera probable su presencia debido a la naturaleza edáfica de los campos de cultivo y caminos afectados por el proyecto**.

Figura 50 *Reseda lutea vivantii* foto https://floressilvestresdearagon.es

- *Stipa tenacissima*

Stipa tenacissima (synonim. *Macrochloa tenacissima*) es una herbácea perenne que forma cepellones muy densos y reconocibles de 80 a 120 centímetros de altura. Sus hojas son de hasta 60 cm, lisas y lampiñas, enrolladas en toda su longitud sobre el haz, formando un canutillo con la parte exterior, el envés; la interior asurcada y densamente cubierta de pelos cortos. Sus estomas se sitúan en el fondo de los surcos del haz y protegen a la planta de las pérdidas de humedad; las hojas externas son las más viejas. Tallos florales de hasta 2 metros con una panícula de 20 a 40 cm. Las espiguillas pueden alcanzar los 8 centímetros, con pedúnculos tomentosos de hasta 10 milímetros de longitud. Es una especie termófila que se desarrolla bien en condiciones de sequedad y aridez, soportando precipitaciones inferiores a los 300 litros/año, con preferencia por los suelos calizos y yesosos, aunque también puede crecer en suelos no carbonatados. Forma grandes extensiones llamadas espartales de origen probablemente antrópico.

Endemismo del Mediterráneo occidental, de distribución ibero-magrebí. En España, su área de distribución comprende las zonas más áridas y es especialmente abundante en el sureste y levante, con notables poblaciones en Andalucía oriental, Murcia y Alicante y también en Castilla-La Mancha y sur de Madrid. En Aragón presenta poblaciones muy aisladas ya que es su límite de distribución (A excepción de poblaciones muy aisladas en Francia y Holanda): una muy al Sur, otra en las estribaciones de las mesetas, al oeste de Zaragoza. La población de Jaulín presenta gran densidad y la superficie que cubre puede estar cercana a las 200 hectáreas.

Antiguamente, se consideraba esta subespecie como de Interés Especial en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón. **Actualmente no tiene ninguna categoría de protección. Se considera probable su presencia debido a la naturaleza edáfica de los campos de cultivo y caminos afectados por el proyecto**.

Figura 51 *Stipa tenacissima* Foto: Jorge Sopena Lasala

- *Centaurea x zubiae**

Respecto a este supuesto híbrido cabe destacar lo siguiente, existe una población en la parcela acampo Ibáñez que es invadida por los vallados de *Centaurea* actualmente considerada *Centaurea acaulis* por Agut Escrig et al., 2021 que ha sido considerada historicamente como una población de un raro híbrido de *Centaurea ornata* y *Centaurea lagascana.* Ambos parentales no se encuentran en Aragón y debido a esto pese a que no era una especie catalogada ni en el LAESPRE ni en el CEAA se consideraba un híto botánico. Una vez que Agut Escrig et al., 2021 han realizado un profundo estudio a cerca de esta población, han considerado que esta población esta formada no por una epecie de interés botánico sino por una espécie de distribución africana que de hecho consideran que tiene comportamiento invasor. **Es por ello que no solo no la consideramos una especie a tener en cuenta de cara a la conservación, sino que se debe vigilar esta especie para que no aumente la población tras la realización de las obras por las perturbaciones ocurridas tras el desbroce de los terrenos aledaños.**

Figura 52 *Centaurea acaulis* (Agut Escrig et al., 2021)

- *Bunium balearicum*

Es un geófito bulboso, que habita en campos de cereal, cultivos de secano, barbechos, baldíos, cunetas y taludes con suelos magrosos-calizos, a veces pedregosos entre los 0-1200m. Es una endémica de la Península Ibérica y baleares especie típica del levante y baleares, aunque se conoce una única población en Aragón que se encuentra al lado del campo de golf de la Peñaza. Esta población, se ubica en claros de matorral termófilo (romeral con *Linum suffruticosum*) y en los márgenes de cultivo de cereal adyacentes. Actualmente, a falta de que se realicen algunos estudios taxonómicos, se tiene la hipótesis de que esta especie sería la única representante del género en Aragón, lo que aumentaría sus poblaciones (*B. alpinum subsp. macuca, B. bulbocastanum, B. alpinum).*

La descripción de la planta recogida en G. Mateo & S. López Udias en *Flora iberica* (Vol X): “Hierba perenne, con tubérculo de 1,2-3 cm de diámetro, irregular. Tallos 10-45 cm, ramosos, robustos. Hojas basales largamente pecioladas, de contorno triangular, 3 pinnatisectas, con divisiones de último orden inferiores pinnatipartidas, indivisas hacia el ápice, mucronadas; hojas caulinares inferiores largamente pecioladas, 2 pinnatisectas, con divisiones de último orden de pinnatipartidas a indivisas –a medida que se asciende por el raquis–, con vaina de 0,5-2 cm; hojas caulinares medias 2 pinnatisectas, con los segmentos lineares, de pecioladas a subsésiles, con vainas de 1-3 cm; hojas caulinares superiores de trisectas a indivisas, de lineares a linear-espatuladas, subsésiles, con vaina de 0,6-1,5 cm. Umbelas de las flores hermafroditas de (4,5)5-10(12) cm de anchura, con 10-20(25) radios de (15)20-50(60) × 0,5-0,7 mm, desiguales, a veces débilmente papilosos en la base de la cara interna, algo acrescentes y no engrosados en la fructificación, pedúnculos 80-120(130) × 1,5-2 mm. Brácteas 6-8, de 10-20 mm, lanceolado-subuladas. Umbélulas con 15-20 radios de 0,5-5(7) × 0,2-0,3 mm, no engrosados en la fructificación. Bractéolas 6-9, similares a las brácteas, pero de menor tamaño. Cáliz con dientes poco aparentes. Pétalos 1-1,5 mm, emarginados, blancos. Estilopodio c. 0,5 mm, cónico-aplanado, sin contacto directo con el mericarpo; estilos 0,2-0,4 mm –0,8-1 mm en la fructificación, lineares, reflejos, a menudo adpresos al estilopodio–. Frutos 2,5-3,5 mm, elipsoides; mericarpos con cara comisural de 0,8-1 mm de anchura y 0,4-0,6 mm de grosor, con costillas

primarias prominentes, subagudas; vitas 1 por valécula, a menudo con un canal muy delgado debajo de las costillas primarias, y 2 vitas en la cara comisural; carpóforo no engrosado, escasamente peloso, bífido en el tercio superior.

Figura 53 *Bunium balearicum* foto: N. Mercadal

Actualmente no tiene ninguna categoría de protección. Sin embargo, se trata de una de las especies más raras y escasas de Aragón, pudiendo ser la única especie representante de su género en Aragón, siendo su límite norte de distribución. Por el momento, solamente existe la población a 0.5 km del proyecto. Es por ello que se considera Presente en la población conocida y es posible que existan algunos ejemplares en la zona de los vallados. En la visita que se ha realizado no se ha podido comprobar su presencia/ausencia debido al trabajo de los campos previos a la visita.

5.2.1.4. Vegetación actual

A continuación, se describe la vegetación presente en la zona de estudio. Las áreas de vegetación que serán afectadas como consecuencia de las obras serán zonas donde se ubiquen los viales de acceso, la zona de instalación de la planta y su vallado y las zanjas de cableado para la evacuación de energía.

Lo que se ofrece a continuación es una visión más amplia de la zona en cuanto a composición florística se refiere. De este modo, se pretende ofrecer una perspectiva global del entorno en el que se encuadra el estudio para posibilitar una mayor comprensión del relevante papel que juega la cobertura vegetal y una valoración más objetiva del impacto que sobre ella produce la construcción del módulo fotovoltaico.

Podemos decir, que, tanto en la zona de ubicación de infraestructuras como en su entorno, la vegetación que encontramos viene determinada por un factor fundamental: la acción antrópica que ha moldeado sustancialmente la composición florística de la zona, siendo los campos de cultivo la unidad vegetal y paisajística dominante. A su

vez, las zonas sobre las que no existe una reciente influencia antrópica se determinan por un carácter edafófilo muy marcado. En la zona de estudio predomina un mosaico irregular de terrenos de cultivo de secano, matorrales gipsófilos completados con algunas zonas de matorral halo-nitrófilo y espartales.

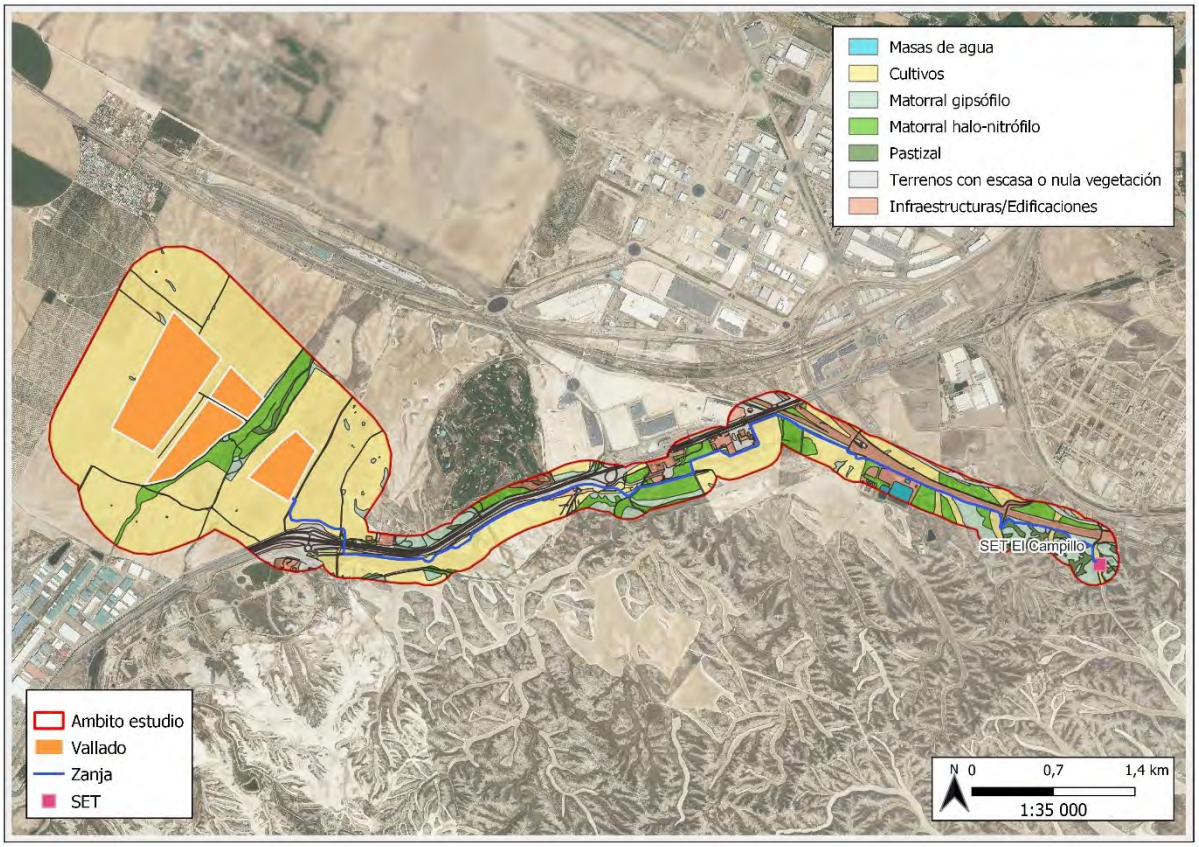


Figura 54 Unidades de vegetación en el ámbito de estudio

Terrenos agrícolas de secano

Es la unidad de vegetación más ampliamente representada en el territorio. Se trata de amplias extensiones de cultivos herbáceos de secano y parcelas roturadas. Como características de estas áreas, destacan la nitrofilia, la presencia de yesos en superficie aun en las zonas roturadas (esto varía de parcela a parcela) y la presencia de "islotes" gipsófilos. Estos "islotes" entre campos formados una vegetación más o menos nitrificada y por tanto más o menos alterada, se describirán más adelante.

No se han detectado un alto número de especies arvenses en las lindes de estos terrenos ya que el carácter edafófilo de los yesos en superficie de los alrededores limita su diversidad y cantidad. Sin embargo, en las áreas más degradadas y lavadas por los riegos, destaca una alta cantidad de especies de flora alóctona (originaria probablemente de las obras constantes, del campo de golf de la Peñaza y de su cercanía a las carreteras) como: *Amaranthus blitoides, Euphorbia terracina, Pyracantha sp, Pittosporum viridiflorum o Melia azedarach*. Aunque estas especies, no parezcan tener un carácter invasor, (excepto *Amaranthus blitoides)* sí que indican que esas áreas han sufrido alteraciones muy importantes y que al aumentar la perturbación de esas áreas se corre el riesgo de propiciar las condiciones para generar un foco de dispersión de alguna invasora agresiva que se pueda instalar. No se han encontrado ejemplares de *Bunium balearicum* ni de *Centaurea acaulis* (que se ha considerado invasora) en los campos que serán ocupados por los vallados puesto que en el momento de la prospección estos campos

habían sido roturados recientemente. Al tratarse de especies geófitas-hemicriptófitas, es bastante posible que estas especies se encuentren aun en esos campos de cultivo.

Entre las especies inventariadas en esta unidad de vegetación se encuentran: *Moricandia arvensis, Artemisia herba alba, Artemisia campestre, Carduus spp, Dittrichia graveolens, Bassia scoparia, Chondrilla juncea, Prunus dulcis, Asphodelus sp*,

Matorral gipsófilo

En las áreas que no son campos de cultivo por las que transcurre la zanja de evacuación, se encuentran unas comunidades edafófilas de diversidad variable en función del contenido total de yesos en superficie, su grado de alteración y nitrificación por proximidad. Además, en este tipo de matorrales, se pueden encontrar un mosaico con

Figura 55 Campos de cultivo con “islotes” de matorral gipsófilo

herbazales típicos del HIC 6220 de albardinares de *Lygeum spartum y* lastonares de *Brachypodium retusum.*

Estas comunidades, corresponden como un “calco” a las formaciones descritas por el HIC1520 de *Gypsophiletalia.* Por un lado, encontramos matorrales bajos dominados por *Gypsophila struthium* subsp. *hispanica y Salvia rosmarinus,* en los que *Thymus spp*, *Helianthemum syriacum, Launaea fragilis, Launaea pumila, Helianthemum squamatum y* abundantes biocostras que completan los espacios. Estas últimas especies pueden llegar incluso a formar parches reducidos en los que muestran una dominancia bastante grande debido a sus estrategias de dispersión (atelecoria). A parte de estas especies, se han inventariado en estos espacios en menor cantidad las siguientes especies: *Ononis tridentata, Plantago sp*, *Dipcadi serotinum, Ephedra sp, Herniaria fruticosa, Genista scorpius,* entre otras.

Por otro lado, encontramos matorrales con un carácter edafófilo menos marcado en el que *Thymus spp* y *Salvia rosmarinus* muestran una mayor dominancia que *Gypsophila struthium* subsp. *hispanica, y* el resto de especies

gipsófilas se encuentran con una menor frecuencia. Este tipo de comunidades pese a que no pueden ser consideradas como *Gypsophiletalia*, están recogidas a su vez dentro del HIC 1520.

Ambos tipos de comunidades, se encuentran tanto en los campos de cultivo ocupados por los vallados como en el transcurso de la línea de evacuación en mayor o menor grado y con una conservación variable. En la zona de los vallados, se encuentran islotes que están aislados por los campos de cultivo en los que los márgenes están ocupados por especies más nitrófilas como *Artemisia herba-alba*, *Artemisia campestre, Carduus spp, Moricandia arvensis, Dittrichia graveolens o Dittichia viscosa.* Cabe destacar que, aparentemente, pese a tener en algunos casos extensiones muy reducidas y estar rodeados por campos de cultivos muy transformados, estos islotes muestran una gran diversidad (respecto al tipo de vegetación que se trata) y presentan un alto contenido en biocostras variadas, indicando una baja alteración de estos suelos en un tiempo considerable. Este tipo de islotes cobra una gran importancia en la conservación de este tipo de vegetación única en Europa y se recomienda evitar la alteración de los mismos en el transcurso de las obras.

En las áreas afectadas por la línea de evacuación, se encuentran mayoritariamente el tipo de matorrales gipsófilos no estrictos con una biomasa mayor que los anteriormente descritos, pero en la que encontramos numerosos parches monoespecíficos de especies gipsófilas estrictas como *Helianthemum squamatum* y abundantes biocostras.

Figura 56 Matorral gipsófilo con un "parche" de Helianthemum squamatum

Figura 57 Biocostras con yesos en superficie

- Matorrales halonitrófilos

En varias zonas anteriormente cultivadas en el ámbito de estudio están ocupadas por matorrales arbustivos (*Pegano-Salsoletea*) dominados por *Salsola vermiculata, Salsola kali, Artemisia herba alba y Artemisia campestris subsp. glutinosa.* Estos matorrales aparecen en aquellos campos de cultivo abandonados que presentan un alto contenido en nitrógeno y están recogidos dentro del HIC 1430. Estas comunidades tienen una gran cantidad de biomasa, una cobertura vegetal casi completa y una baja diversidad. Cabe destacar, que estas comunidades no se distribuyen de manera homogénea alrededor del espacio, siendo bastante frecuente encontrar las especies dominantes de estas comunidades en gradientes de densidad en función del grado de nitrificación de los suelos, independientemente de que se trate de vegetación natural o antropizada. Es por ello que los cálculos de su superficie y su delimitación tienen baja precisión.

- Pastizales xerofíticos mediterráneos.

Como se ha mencionado anteriormente, en los matorrales tanto gipsófilos como halonitrófilos, se encuentran parches de tamaño variable y cobertura alta, formados por gramíneas vivaces anuales dominados por *Lygeum spartum.* Aunque los albardinares (*Lygeum spartum)* son la formación más común, se pueden encontrar también comunidades de lastonar (*Brachypodium retusum).* A su vez, se pueden encontrar gramíneas del género *Stipa* sp , *Poa* sp, *Koeleria* sp, *Dactylis sp* etc. Estas formaciones, están recogidas dentro del HIC 6220.

Figura 58 Matorral halo-nitrófilo

Figura 59 Albardinar con Matorral halo-nitrófilo y especies gipsófilas al fondo

Citas reseñables

Aunque no puedan considerarse unidades de vegetación propias, sí que se han detectado áreas con abundante presencia de *Retama sphaerocarpa* especialmente en los márgenes de las vías del tren. Aunque este tipo de matorrales vienen descritos en el HIC 5330, estas comunidades (en el ámbito de estudio) son antropogénicas mayoritariamente y las pocas comunidades de apariencia natural observadas están enmarcadas en estructuras vegetales propias de otros HICs como el 1430 y no pueden considerarse unidades de vegetación propias. A su vez, se han detectado muy cerca del ámbito de estudio una población de pocos individuos de *Macrochloa tenacissima (Syn. Stipa tenacissima)* que no parece estar en expansión ni con potencial de ocupar las áreas afectadas por el proyecto.

5.2.1.5. Afección a la vegetación

La afección a la vegetación se produce principalmente en la fase de construcción. Una parte se produce de forma temporal y otra de manera permanente. Durante la explotación, también se produce una afección (por ocupación) hasta la fase de desmantelamiento, en la que algunos de las afecciones temporales de la fase de construcción se repiten. Los elementos que afectan directamente a la vegetación natural son la zanja y la servidumbre de la zanja necesaria para su construcción, mientras que el vallado se localiza en su práctica totalidad sobre campos de cultivo de aprovechamiento de cereal en secano. La zanja tendrá 120 cm mientras que la servidumbre de la zanja tendrá 2 m y 3,6 m a cada lado.

La instalación de la zanja se va a realizar aprovechando al máximo posible los caminos ya construidos en las zonas donde se afecte a la vegetación natural, de tal forma que la servidumbre de 3,6 m por donde discurrirá la maquinaria durante la realización de la obra, y la zona de trabajo, ocuparan principalmente y siempre que sea posible, la pista. Por otro lado, encontraremos la zanja en sí, con el cableado, y el resto de la servidumbre de 2 m, estructuras que ocuparán o bien superficie de vegetación natural, de campo de cultivo, o caminos, de tal forma que se disminuye el uso de zonas de vegetación natural.

Afección		Tipo de vegetación	Área m²	% de afección	Afección del ámbito	Temporalidad
Zanja + Servidumbre	Zanja	Terreno Agrícola	5546	49,46%	0,10%	Sí
		Matorral gipsófilo	497	4,43%	0,09%	Sí
		Matorral halo-nitrófilo	2245	20,02%	0,30%	Sí
		Pastizal	63	0,56%	0,05%	Sí
		Terreno sin vegetación	2862	25,52%	0,51%	Sí
	Servidumbres	Terreno Agrícola	32286	42,48%	0,56%	Sí
		Matorral gipsófilo	4847	6,37%	0,91%	Sí
		Matorral halo-nitrófilo	12423	16,34%	1,68%	Sí
		Pastizal	1467	1,93%	1,14%	Sí

	Terreno sin vegetación	24978	32,87%	4,11%	Sí
Vallado del módulo fotovoltaico	Terreno Agrícola	1017892	99,54%	0,18 %	No
	Matorral gipsófilo	1853	0,18%	0,00 %	No
	Matorral halo-nitrófilo	0	0%	0,00 %	No
	Pastizal	0	0%	0,00 %	No
	Terreno sin vegetación	2787	0,46%	0,49 %	No

Tabla 43: Ocupación de las diferentes infraestructuras según tipos de vegetación. "% de afección" hace referencia al área total de ocupación de cada una de las infraestructuras correspondientes a la implantación, y sobre que unidad de vegetación tiene lugar la afección, mientras que "afección del ámbito" hace referencia al % de cada unidad de vegetación afectado teniendo en cuenta las superficies totales presentes en el ámbito de estudio Fuente: SIOSE_AR modificado por las observaciones de campo.

5.2.1.6. Afección a HICs

Como se ha explicado anteriormente, las unidades de vegetación descritas corresponden cada una (excepto los terrenos de cultivo) a comunidades recogidas dentro de los HICs 1520,1430 y 6220. Dado que la cartografía oficial proviene de diversas fuentes de datos y no se ajusta a la vegetación actual, se ha utilizado la cartografía propia realizada en base a la vegetación actual. Por tanto, nos encontramos con la siguiente afección total a HICs.

Tipo de Hábitat	Área ámbito de estudio (m^2)	Afección proyecto (m^2)	% afección sobre el ámbito de estudio	Área ámbito de estudio [2] (m^2)	Cobertura mediana [2]	Afección relativa del proyecto [2] (m^2)	% afección relativa sobre el ámbito [2]
1520	533578	7197,00	**1,35**	2488240	56 %	11395,46	**0,46**
1430	739383	14668,00	**1,98**	2006314	30 %	4280,65	**0,21**
6220	128799	1530	**1,19**	1678637	30 %	5644,8	**0,34**
5330	0	0	**0,00**	822149	5 %	812,5	**0,10**
5210	0	0	**0,00**	1678637	7 %	709,2	**0,04**

Tabla 44 Tabla de afecciones a HICs. Área ámbito de estudio (m2) -> Capa de vegetación actual basada en el SIOSE_AR y las observaciones realizadas en campo. Área ámbito de estudio [2] (m2) -> Capa de HICs proporcionada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

A su vez, se ha utilizado la capa de HICs aportada Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, para calcular las afecciones relativas (con su cobertura para cada polígono) del proyecto. Respecto a los datos, se puede observar que en la cartografía aportada se indican polígonos con presencia de los HICs 5330 y 5210 que no se han detectado en las visitas. A su vez, al hacer uso de polígonos más grandes y difusos en los que la cobertura está estimada y al tener dos series de datos, ofrece unas estimaciones de afección menos precisas.

5.2.1.7. Valoración de la vegetación

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto en la guía para la elaboración de estudios del medio físico (Aguiló Alonso, 2014) en el que indican la metodología desarrollada por Loidi, 1994 que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: Naturalidad, Reemplazabilidad, Vulnerabilidad , Valor florístico-fitocenótico, Rareza y Necesidad de protección. Esta metodología se actualizó en Loidi et al., 2007

Naturalidad (*N*)

La naturalidad, aplicada a los tipos de vegetación, trata de expresar el grado de influencia humana en ella recogiendo dos factores principales. Este concepto trata de expresar el grado de antropización de las comunidades vegetales y cómo estas comunidades son no solo el resultado de la actividad humana, sino que a su vez son comunidades dependientes de la misma. Se ha considerado que la naturalidad puede conceptualizarse como la distancia de una comunidad vegetal hacia su climax o vegetación potencial. Según Loidi en la Península Ibérica se puede utilizar la siguiente escala:

0. Áreas intensamente urbanizadas, completamente ocupadas por edificios y carreteras, etc., prácticamente sin plantas.
1. Área periurbana, alrededores de áreas sometidas a intensas actividades urbanas, con comunidades de plantas fuertemente dependientes de la influencia del hombre; i.e. campos de cultivo *annmuae, Artemisietea vulgaris (pp), Ruderali-Secalietea fpp), Plantaginetalia, Parietarietalia*.
2. Parques, jardines, campos de cultivo abandonados. Vegetación terófita pionera. *Onopordenea, Pegano-Salsoletea, Taeniathero-Aegilopion, Tuberarietea.*
3. Plantaciones de árboles de especies exóticas para la producción de madera.
4. Praderas y prados pastoreados, *Arrhenatheretalia, Poetea bulbosae, Festuco-Brometea (pp).*
5. Matorrales naturales y pastizales de origen secundario. *Rosmarinetea, Festuco-Ononiderea, Cimo-Levenduletea, Calbno-Ulicetea, Festuco-Brometea (pp), Sedo-Scieranthetea, Lygeo-Stipetea*
6. Matorrales pre-forestales. *Prunetalia spinosae, Cyrisetea scopario-striati, Pistacio-Rhamnetalia alaterni (pp)*
7. Bosques naturales despejados debido al pastoreo y prados boscosos (dehesas). Bosques mixtos de árboles autóctonos y exóticos. Explotación combinada de pastoreo y extracción de heno.
8. Bosque natural joven (etapa inicial) mezclado con matorral y otras comunidades de la sucesión vinculadas al sistema forestal, como aquellas de *Galio-Allicrietalia, Epilobierea angustifolif, Betulo-Adenostyletea (pp)*. Explotación forestal severa o abandono reciente.
9. Vegetación natural potencial y vegetación permanente sometida a una explotación ligera. Las unidades implicadas son aproximadamente las mismas que en el siguiente nivel.

10. Bosque maduro no explotado. Grietas de roca y escombros. Comunidades costeras de dunas no perturbadas, marismas salinas. Praderas y matorrales climáticos de alta montaña, turberas, *Querco-Fagetea (pp, máximo), Quercerea iEicis (pp, máximo), Pino-Juniperetea, Vaccinio-Piceetea, Nerio-Tamaricetea, Asplenietea trichomanis, Thlaspietea rotundifolii, Ammophiletea, Spartinetea, Arthrocnemetea, Salicomietea, Crithmo-Limenietea, Juncetea trifidi, Elyno-Seslerietea, Salicetea herbaceae, Oxycocco-Sphagneteo, Scheuchzerio-Caricetea nigrae, Littorelletea, Potametea, Molinietalia (pp).*

Esta escala se va a utilizar como guía, pero no de manera estricta puesto que presenta un sesgo bastante alto en la preferencia de ecosistemas forestales frente al resto de ecosistemas. Es por ello, que en la valoración de la naturalidad se tendrán en cuenta (especialmente en los valores más altos) otros tipos de comunidades como las edafófilas o relictas que pudieran no llegar de manera natural a una etapa forestal.

Resilencia (*P*)

Podemos definir resilencia como la capacidad de un tipo de vegetación para recuperarse después de su destrucción por causas naturales o inducidas por el hombre. Por supuesto, el tiempo que una comunidad vegetal tarda en recuperarse es muy variable y su reemplazabilidad es infinita cuando nunca se recupera y alta cuando solo toma unos pocos meses. La intensidad del daño también es un factor determinante y por esa razón consideraremos que destruirá la vegetación sin cambiar efectivamente las condiciones topográficas y edáficas previas. Loidi propone una escala inversa, ya que las comunidades vegetales menos reemplazables son evidentemente más exigentes en términos de protección. (Esta escala ha sido modificada de Loidi 1994)

0. Sin vegetación
1. Comunidades pioneras anuales: *Polygono-Poetea annuae*, *Ruderali-Secalierea*, *Hehanthemetea annuae*.
2. Vegetación perenne nitrófila: *Artemisietea vulgaris*, *Plantaginetalia majoris.*
3. Vegetación arbustiva: *Rosmarinetea*, *Calluno-Ulicetea*, *Cisto-Lavanduletea*, *Pegano-Salsoletea*.
4. Pastizales y prados perennes: *Festuco-Brometea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardetea, Lygeo-Stipetea, Festuco-Honridetea*.
5. Matorrales secundarios o mal desarrollados: *Prunetalia spinosae; Cytisetea scopario-striati, Pistacio-Rhamnetalia alaterni*.
6. Matorrales arbustivos pre-forestales.
7. Bosques naturales de áreas templadas y no muy secas. *Querco-Fagetea, Quercetea ilicis, Nerio-Tamaricetea.*
8. Vegetación climática xérica mediterránea en grietas de roca y pedregales. Turberas (si la turba ha sido parcialmente removida). *Quercetalia ilicis, Pistacio-Rhamnetalia alaterni, Juniperión thuriferae, Asplemierea trichomanis, Thiaspietea rotundifoli, Crithmo-Limonietea, Oxycocco-Sphagnetea, Scheuchzerio-Caricetea nigrae.*

9. Vegetación de alta montaña *Vaccinio-Piceetea, Pino-Juniperetea, Juncetea trifidi, Elvnetalia, Salicetea herbáceas*.y edafófila: Marismas salinas, dunas costeras, acantilados, comunidades gypsófilas etc.

10. Vegetación relicta; sin posibilidad de recuperación por medios naturales después de la destrucción. Lugares excepcionales, que generalmente pertenecen a las categorías 7 a 9, se desarrollan bajo condiciones climáticas desfavorables y tienen el carácter de refugio debido a la topografía u otras circunstancias. Al menos algunas de las plantas tienen una capacidad reproductiva reducida y la destrucción de la comunidad implica su desaparición total o parcial.

Vulnerabilidad (*T*)

La evaluación objetiva de este parámetro es bastante difícil, subjetiva y variable en el tiempo. Esto se debe a que los factores que influyen sobre la misma no solo dependen de las características intrínsecas a las comunidades evaluadas, sino que depende a su vez del uso o importancia que se les da a dichas comunidades. Además, factores como la accesibilidad a dichas comunidades modulan este parámetro en función de la actividad o amenaza sobre la que se evalúa. (Vegetación de poblaciones pequeñas aislada en grietas inaccesibles es muy poco vulnerable al trasiego de turismo y muy vulnerable a otras afecciones) Es por ello, que la escala presentada a continuación se trata de un ejemplo, y debe evaluarse cada caso por separado intentando analizar todos los factores implicados.

0. Sin vegetación

1. Grietas de roca y otros sitios de movimientos inaccesibles. *Crithmo-Limonietea, Asplenieteo trichomanis, Elyno-Seslerietea, Juncetea trifidi, Saficetea herbáceas*.

2. Matorral seral *Cisto-Lavanduletea, Rosmarinetesa, Festuco-Ononidetea, Caluno-Uficetea.*

3. Praderas naturales *Festuco-Brometea, Lygeo-Stipetea, Sedo-Scleranthetea.*

4. Bordes y mantos *Prunetalia spinosae, Cytisetea scopario-striali, Pistacio-Rhamneralia alaterni (pp).*

5. Praderas y pastizales pastoreados (retiro de la actividad ganadera) *Arrhenotheretalia, Poeralia bulbosas.*

6. Bosques de montaña oligotróficos *Hici-Fagenion, Quercenion pyrenalede, Vaccinio-Piretea, Pino-Juniperetea (pp),* etc

7. Prados boscosos (dehesas)

8. Bosques de tierras bajas y de laderas *Carpinion, Querceralia ilicis, Quercetalia pubescentis.*

9. Marismas salinas, vegetación de ríos, lugares húmedos *Arthrocnemetea, Salicornictea, Juncetea maritime, Seliceralia purpureae, Populon albe, Potametea, Phragmiterea (pp*), etc

10. Dunas costeras, turberas accesibles (explotación de turba). *Ammophiletea, Scheuchzerio-Caricetea nigrael (pp), Oxycocro-Sphagneteal (pp)*

Valor florístico y fitocenótico (*F*)

El valor de una comunidad junto con la naturalidad, se ha considerado tradicionalmente el principal factor a tener en cuenta para proteger dichas comunidades de alguna manera. Sin embargo, su evaluación objetiva es realmente difícil. Varios autores han intentado estimar aspectos relacionados con el valor florístico (o específico) de una formación o sitio en función de la riqueza, pero si consideramos solo el número de taxones que viven en un tipo de comunidad, no se está considerando la "calidad" de estas especies. Esto último hace referencia a las características de cada especie relacionadas con su naturalidad, significado histórico, representatividad de la flora regional, etc. A su vez, factores como la estructura o funciones ecológicas han sido propuestas como mejores indicadores del valor de estas comunidades. Loidi propone los siguientes indicadores a tener en cuenta:

a- Valor florístico: diversidad específica (riqueza específica)

b- Valor fitosociológico: diversidad fitosociológica (riqueza específica de sintáxones asociados o incluidos en la unidad apropiada, si hay más de uno)

c- La complejidad estructural de la vegetación (Dominancia y Equidad)

d- Las relaciones particulares entre organismos (individuos y poblaciones).

e- El carácter fitogeográfico: contenido de flora endémica o característica territorialmente y sintaxones

A su vez, a modo de guía, propone la siguiente escala:

0. Sin vegetación.
1. Vegetación nitrofílica, flora común, estructura simple: *Polygono-Poetea annae, Artemisietea vulgaris ., Ruderali-Secalietea.*
2. Vegetación herbácea: *Rosmarinetea, Caluno-Ulicetea, Festuco-Onenidetea, Cisto-Lavanduletea, Pegano-Salsoletea.*
3. Pastizales y prados, vegetación helofítica y acuática: *Phragmitetea, Potametea, Molinietalia, Arrhenatheretalia, Festuco-Brometea, Poetea bulbosae, Lygeo-Stipeteo*.
4. Vegetación salina litoral e interior: *Arthrocnemetea, Spartinetea, Salicornietea, Juncetea maritimi, Crithmo-Limonietea.*
5. Grietas de roca y pedregales, vegetación de dunas costeras: *Aspleñietea trichomanis, Tlaspietea rotundifolii, Ammophiletea.*
6. Bosques deciduos oligotróficos y matorrales mediterráneos, mantos y bordes: *Querceralia roboris, Quercetalia dicis, Prunetalia spinosae, Cyrisetea sropario-striati.*
7. Bosques deciduos ricos en especies eutróficas: *Fagion, Quercetalia pubescentis.*
8. Vegetación climática subalpina y oromediterránea, bosques de alta montaña y vegetación arbustiva, praderas de Nardus: *Vaccimio-Piceetea, Pino-Junipereica, Narderea*.

9. Pastizales alpinos y oromediterráneos y comunidades asociadas, turberas y arroyos de montaña y estanques. Comunidades de plantas *chionophylous (*de lecho de nieve): *Juncetea trifidi, Elyno-Sesterietea, Scheuchzerio-caricetea nigrae, Oxycocco-Sphagnetea, Montio-Cardaminetea, Saliretea herbaceae.*

10. Bosques mesofíticos y húmedos de áreas térmicas con una rica flora que contiene plantas raras o relictas y comunidades asociadas de Galio-Alfiarietalia, Trifolio-Geranienea, Montio-Cardaminetea, Adenostyletalia, etc. Praderas arboladas (dehesas): Populetalia albae, Alño-Padion, Carpinion.

Rareza (*R*)

La rareza hace referencia a la frecuencia en la ocurrencia de las especies y las comunidades para lo que se han planteado numerosas fórmulas para estimarla. Para considerar a una planta como rara es necesario que se encuentre en pocos o muy pocos lugares, al menos en el contexto geográfico en el que estamos trabajando. Esto puede ocurrir con plantas que son absolutamente raras en toda el área que ocupan, con plantas que son comunes en otros territorios, pero escasas en el nuestro, o con aquellas que se encuentran en el límite absoluto o relativo de su distribución geográfica. Por esa razón, la rareza debe considerarse en un contexto geográfico; lo que significa que, si estamos evaluando la rareza de plantas y comunidades vegetales, debe hacerse en un contexto fitogeográfico tanto florístico como fitocenótico. Por todo ello, carece de sentido plantear una escala, puesto que la misma dependerá enormemente de localidad a localidad y del punto de referencia. En el caso de este estudio, la "escala" se va a basar en el promedio redondeado de la rareza de las unidades de vegetación 0-10 siendo 0 muy común y un 10 muy rara (Calculada en base a estimaciones de ocurrencia) vegetación en 4 puntos de referencia diferentes (Local, Autonómico, Nacional y Internacional).

Coeficientes de necesidad territorial de protección (*E*)

Este parámetro intenta compensar la calidad de comunidades vegetales cercanas a áreas densamente pobladas que por su localización están normalmente muy alteradas pero que, a su vez, esta localización les debería otorgar prioridad a la hora de establecer los planes de conservación. Un buen ejemplo de esto, pueden ser los bosques de zonas peri-urbanas que, pese a que tienen una calidad ambiental mejorable, aportan funciones importantes actuando como zonas recreativas, de aprovechamiento y creando un tampón con el resto del medio natural. La conservación y mejora de estos espacios asegura un mejor cumplimiento de dichas funciones. Para calcular este coeficiente se tiene la siguiente escala en función de la densidad de población en habitantes por kilómetro cuadrado por municipio. Rangos de 0 a 2,5:

0,5→ 1 a 4 hKm^2, 0,7→4 a 19 hKm^2, 0,9 → 20 a 39 hKm^2, 1,1→40 a 59hKm^2, 1,3→ 60 a 79hKm^2, 1,5→ 80 a 99hKm^2, 1,7→ 100 a 129 hKm^2, 1,9→130 a 199 hKm^2, 2,1→ 200 a 299 hKm^2, 2,3→300 a 599 hKm^2 y 2,5→ 600 o más.

Retención de Carbono (CR)

Las comunidades vegetales cumplen un papel fundamental en la fijación del carbono en la tierra dependiente de su biomasa. En el caso de los bosques ese papel depende en función de su madurez, convirtiéndose en sumideros de carbono. La escala propuesta es la siguiente:

1. Comunidades herbáceas. La biomasa producida es rápidamente convertida en CO_2 por la herbívora /industria ganadera

1.2. Producción de madera en praderas y árboles frutales

1.4. Matorrales naturales y producción de madera a corto plazo (15 años)

1.6. Producción de madera a medio plazo (35-40 años) y comunidades en etapas preforestales o comunidades forestales degradadas

2. Bosques maduros

Protección del Suelo (S)

Las formaciones vegetales tienen un rol muy relevante en la protección del suelo en todas las fases y concepciones del mismo, interviniendo mediante la retención del mismo mecánicamente, mediante la producción de sustancias en el suelo y mediando en su capacidad de retención, enriqueciéndolo y formándolo.

0.4. Áreas rurales, Campos sin cobertura vegetal

0.6. Plantaciones madereras con tratamientos severos (maquinaria, productos químicos) en pendientes pronunciadas.

0.8. Plantaciones madereras con tratamientos severos (maquinaria, productos químicos) en pendientes moderadas.

0.9 Matorrales seriales

1. Pastizales y prados

1.8 Bosques degradados y Bosques juveniles

2. Bosques maduros

Protección de los recursos hidrológicos (H)

Las comunidades vegetales cobran un papel esencial en la regulación y purificación de los recursos hídricos

0.4. Zonas rurales.

0.5. Plantaciones de árboles utilizando maquinaria y productos químicos cerca de arroyos. Cultivos nitrófilos por ganado cerca de un arroyos.

0.8. Plantaciones de árboles que utilizan maquinaria y productos químicos lejos de los arroyos.

0.9. Huertas y otros cultivos

1. Praderas, pastizales y matorrales

1.5. Bosques y bosques naturales

2. Vegetación riparia

Interés para la conservación

Con estos valores se calcula el «interés para la conservación», que da una idea del valor de cada unidad de vegetación considerada:

$$B = (N + P + T + F + R)$$

$$CI = E \cdot B \cdot RC \cdot S \cdot H$$

Donde:

- B: Valor biológico, equivalente a $N + P + T + F + R$,
- CI: interés para la conservación (a mayor CI, mayor interés para la conservación).
- Para un área con «<i> unidades de vegetación, cada una con un valor CI_i se puede calcular un valor de interés total conocida el área de cada unidad, de la siguiente manera:

$$TCI_i = CI_i \cdot AI_i$$

Donde:

- TCI; interés total para la conservación, de la unidad i
- A área ocupada por la unidad i.

Una vez conocido el interés total para la conservación de cada una de las unidades se puede calcular el «interés global» (GI) de toda el área mediante la siguiente expresión:

$$GI = \sum TCI_i$$

Este parámetro puede utilizarse para evaluar de forma objetiva el grado de conservación de un área

Unidades de vegetación	N	P	T	F	R	E	CR	S	H	CI
Terreno agrícola	1	1	2	1	0	2,5	1	0,4	0,4	2

Matorral gipsófilo	8	9	8	8	(2+6+6+9)/4	2,5	1,4	0,9	1	122,85
Matorral halo-nitrófilo	4	2	2	2	(2+2+2+4)/4	2,5	1,4	0,9	1	40,95
Pastizal (Albardinar)	5	4	3	3	(2+3+3+8)/4	2,5	1	1	1	47,5

Tabla 45: Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio

Afección		**Tipo de vegetación**	**Área m2**	***TCIi***
Zanja + Servidumbre	Zanja	Terreno Agrícola	5546	1,11
		Matorral gipsófilo	497	6,11
		Matorral halo-nitrófilo	2245	9,19
		Pastizal	63	0,30
	Servidumbres	Terreno Agrícola	32286	6,46
		Matorral gipsófilo	4847	59,55
		Matorral halo-nitrófilo	12423	50,87
		Pastizal	1467	6,97
Vallado del módulo fotovoltaico		Terreno Agrícola	1017892	203,58
		Matorral gipsófilo	1853	22,76
		Matorral halo-nitrófilo	0	0
		Pastizal	0	0

Terreno Agrícola *TCI*	**Matorral gipsófilo *TCI***	**Matorral halo-nitrófilo *TCI***	**Pastizal *TCI***
211,14	88,42	60,07	7,27

Tabla 46 Valores de TCI desglosados por afección.

Como se puede observar los CI para cada unidad de vegetación son bastante bajos siendo el matorral gipsófilo el más alto con un valor de 122,85. Dado que el máximo valor posible para cada unidad de vegetación es de 1000 podemos hacernos una idea del peso de estos valores. Sin embargo, hay que mencionar que esta metodología está fuertemente sesgada hacia la valoración de los bosques frente a todo el resto de ecosistemas. Aun así, el valor de CI del matorral gipsófilo es marcadamente superior al resto de unidades de vegetación. Respecto a los *TCI,* podemos observar que, respecto al total de la vegetación afectada, es el terreno agrícola de escaso valor el que mayor valor obtiene debido a que esta unidad de vegetación supone el 80% del terreno afectado en el proyecto.

De esta manera, podemos decir que la afectación a la vegetación natural es de baja magnitud.

El valor de *GI* que sale para todo el ámbito de estudio es 367,5.

5.2.2. Fauna

5.2.2.1. Descripción de la comunidad faunística

La diversidad faunística de un área concreta viene determinada, en gran medida, por la variedad de hábitats que están presentes. Cuanto mayor sea la misma, mayor número de lugares adecuados para ser utilizados por las diferentes especies en el desarrollo de sus ciclos vitales. Por tanto, la diversidad y riqueza de especies muestra una estrecha correlación con el grado de cobertura y heterogeneidad estructural de la vegetación, presentándose un gradiente en el número de especies existentes que va en aumento desde las zonas no vegetadas, hasta los bosques mejor estructurados. El ámbito de estudio es una zona de relieve ondulado, con laderas de poca pendiente y cerros de poca magnitud. Predominan los cultivos de secano herbáceos, principalmente trigo y cebada, y algún cultivo de almendro.

En la Tabla 1 del Anexo III "Estudio de avifauna módulo fotovoltaico "El Campillo" están representadas las especies catalogadas y relevantes presentes en las cuadrículas UTM en las que se ubica el módulo fotovoltaico del proyecto, según la información facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

De acuerdo con el Inventario Español de las Especies de Vertebrados Terrestres se cita un total de 164 especies en las cuadrículas 30TX60 y 30TXM61, en la cual se sitúa la implantación del proyecto.

A continuación, se presenta una breve descripción de la comunidad faunística presente en la zona seleccionada para la ejecución del proyecto. Se ha prestado especial atención a la avifauna y a los quirópteros, puesto que son los grupos animales potencialmente más sensibles ante la instalación de este tipo de infraestructuras.

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas cuadrículas de nidificación y presencia de (1x1km) de águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*), *margaritifera auricularia*, cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), sisón común (*Tetrax tetrax*). La mayoría de estas especies están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) está catalogada como Especie Exótica Invasora.

Existen en el ámbito de estudio cuatro zonas de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*), 15 áreas críticas de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), 7 áreas críticas de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y 3 áreas de interés para aves esteparias. Parte de uno de los vallados se localiza dentro de un área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y varios tramos de la zanja de evacuación transcurren por un área crítica de alondra ricotí.

Dentro del área de estudio encontramos ámbitos de protección de diferentes especies, son las siguientes:

- Ámbito del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), abarca la mayoría del área de estudio, encontrándose la totalidad de la implantación en su interior.
- Ámbito del Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*), se localiza en la zona sur del área de estudio; a 4,5 km de la zanja de evacuación y 10,4 del vallado.

- Ámbito del Plan de Recuperación de la margaritona (*Margaritifera auricularia*), se localiza en la zona norte y este del área de estudio, a 2,8 km de la zanja de evacuación y 4,5 km del vallado.

Según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón para este proyecto se incluían datos de seguimiento y telemetría de Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila perdicera (*Aquila fasciata*) y milano real (*Milvus milvus*).

Dentro de los individuos de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) marcados que han utilizado el área de estudio encontramos:

Amic: Macho nacido en el Centro de Cría de Quebrantahuesos de Guadalentín, en la Sierra de Cazorla y liberado en 2018 en el Maestrazgo castellonense como parte de un proyecto de reintroducción liderado por la Comunidad Valenciana. Siendo un macho joven en dispersión la información aportada por el dispositivo de seguimiento indica que se ha desplazado hasta Picos de Europa, a través del Sistema Ibérico, pasando así por el área de estudio, siendo el segundo individuo que más datos acumula en la misma, pero asentándose de forma más o menos definitiva en el área del Maestrazgo. Este ejemplar realizó varios desplazamientos en la zona sur del área de estudio y llegó a cruzar la misma de

Peraire: Macho adulto reproductor de al menos siete años de edad, proveniente del Pirineo aragonés, incorporado en noviembre de 2020 al proyecto de reintroducción del quebrantahuesos en la Comunidad Valenciana desarrollado en el Parque Natural de la Tinença de Benifassà. La información aportada por el dispositivo de seguimiento indica que este ejemplar realizó varios movimientos en la zona sur del área de estudio.

Osan: Hembra de 3 años de edad marcada en 2019 en Sabiñánigo. El seguimiento indica que este ejemplar llegó a cruzar la zona oeste del área de estudio de norte a sur.

Como se puede observar en la Figura 61 el milano real (*Milvus milvus*) hace uso de toda el área de estudio, siendo los movimientos algo más frecuentes en la zona suroeste de la misma, encontrando hasta 8 individuos marcados.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, encontramos un individuo de águila perdicera (*Aquila fasciata*) que utiliza el área de estudio como zona de campeo, dicho individuo es Forco, macho de una pareja residente en el Embalse de las Torcas. Este macho llegó al territorio en 2017 siendo juvenil y actualmente tiene al menos 6 años de edad, fue marcado en el año 2020.

Los datos recopilados muestran uso del área de estudio por parte del individuo, centrándose estos en la parte sur del área de estudio. Según los datos aportados por los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, el territorio al que pertenece Forco se trata de un territorio ocupado sin interrupción desde hace más de 35 años, en el cual se aporta alimentación suplementaria desde 2012. Esta alimentación consistía en palomas hasta el momento en el que nacían los pollos, en este momento la alimentación pasaba a ser conejos. En los últimos años los aportes han consistido tan solo en conejo, realizándose cada 2 o 3 días. Dichos aportes comienzan en enero y se mantienen hasta unos días después de que los pollos hayan volado del nido.

En 2019 la pareja crio por primera vez con éxito reproductor de un pollo. En 2020 también criaron y tuvieron éxito reproductor de otro pollo. En 2021 han criado pero el pollo murió cuando tenía un mes de vida aproximadamente, se accedió al nido y se llevó al Centro de Recuperación de Fauna de la Alfranca, aunque no se tiene información de la causa de la muerte se asocia a una fuerte tormenta que hubo en la zona en esos días.

En la comunidad de Aragón quedan 20 parejas reproductoras (año 2018) la pérdida de algún ejemplar reproductor supondría un gran retroceso para la especie continuando con la tendencia negativa de los últimos años (declive >10 parejas) (Del Moral y Mollina, 2018). La pareja reproductora que nos ocupa, es una de las 10 que se encuentran en la provincia de Zaragoza, es una de las que mayores esfuerzos por parte de la administración ha suscitado, con aportes durante la época reproductora para aumentar la productividad. Tenemos que tener en cuenta los posibles efectos acumulativos y sinérgicos con respecto al territorio de campeo de dicha pareja, los cuales pueden ser negativos para la continuidad o la productividad de la misma.

A continuación, se describen los datos recopilados durante el trabajo de campo para la realización del Informe de Avifauna del Módulo Fotovoltaico El Campillo. A fecha de realización del presente informe no se ha terminado dicho ciclo anual de avifauna, por lo que se incluye la información recopilada durante los meses de marzo 2023 a septiembre 2023 incluida en el Informe Parcial de Avifauna del Módulo Fotovoltaico El Campillo, incluido como ANEXO III del presente informe.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento de primillares, encontrando 7 primillares en el área de estudio. Cada primillar tiene establecida un área de uso de 4 km alrededor de la infraestructura, 5 de estas áreas se encuentran dentro del ámbito de estudio del proyecto, mientras que 2 de ellas se encuentran parcialmente dentro de dicho ámbito. Todos los primillares se localizan al noroeste de la implantación.

Se han observado en el ámbito de 1 km alrededor de las infraestructuras del proyecto tres especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005 y Decreto 49/1995): ganga ortega (*Pterocles orientalis*), VU; milano real (*Milvus* milvus), PE; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), VU. Dentro de un ámbito de 10 km se observó también cernícalo primilla (*Falco naumanni*), VU y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), VU.

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), milano negro (*Milvus migrans*), cernícalo vulgar (*Falco naumanni*), águila calzada (*Aquila pennata*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), corneja común (*Corvus corone*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), grajilla occidental (*Coloeus monedula*).

Otras especies relevantes que se han observado de forma puntual y por lo tanto se considera que no se pueden sacar conclusiones de su distribución y uso del especio mediante los mapas mostrados anteriormente son; cuervo grande (*Corvus corax*), garza real (*Ardea cinerea*) o perdiz roja (*Alectoris rufa*).

Los cursos de agua de mayor entidad más próximos a la implantación son el río Huerva a unos 3 km del módulo fotovoltaico, el Canal Imperial a 4,6 km y el río Ebro a 6,7 km.

Las especies de peces citadas en la información enviada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón en el ámbito de 10 km son: carpa común (*Cyprinus carpio*), pez fraile (*Salaria fluviatilis*), bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), colmilleja (*Cobitis paludica*), alburno (*Alburnus alburnus*), *Carassius spp.,* trucha común (*Salmo trutta*), gambusia (*Gambusia holbrooki*), sarbo (*Barbatula barbatula*)

De la comunidad de herpetos y anfibios, según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se citan las siguientes especies en el ámbito de estudio; lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), lución (*Anguis fragilis*), culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), galápago europeo (*Emys orbicularis*), salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), culebra de escalera (*Zamenis scalaris*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), serpiente viperina (*Natrix maura*), sapo común (*Bufo spinosus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*), rana común (*Pelophylax perezi*), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), culebra de collar (*Natrix natrix*), ranita de San Antonio (*Hyla arborea*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*),

Para estos grupos faunísticos, igual que en la ictiofauna, la afección se podría producir por la alteración de puntos sensibles, como ríos, acequias, balsas o zonas de concentración, o por muerte debida a atropellos o a cualquier actividad ligada a la fase de construcción y explotación del módulo fotovoltaico. Así mismo, para los herpetos, encontraríamos también afección por destrucción directa de hábitat y fragmentación del mismo.

Respecto a los insectos, según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, se nombra la especie gran capricornio (*Cerambyx cerdo*) con presencia en una cuadrícula UTM 10x10 dentro del ámbito de estudio *Cerambyx welensii,* calimorfa (*Euplagia quadripunctaria*),

En cuanto a los mamíferos aparecen especies generalistas ligadas a los medios agrícolas, así como otras propias de medios de mayor cobertura vegetal. Citar a algunas como la musaraña gris (*Crocidura russula*), gineta (*Genetta genetta*), nutria (*Lutra lutra*), garduña (*Martes foina*), tejón común (*Meles meles*), turón europeo (*Mustela putorius*), erizo común (*Erinaceus europaeus*), musgaño enano (*Suncus etruscus*) o musgaño de cabrera (*Neomys anomalus*). Todas estas especies se encuentran recogidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; a excepción del turón europeo (*Mustela putorius)* que está catalogado como Vulnerable en Aragón.

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas especies de quirópteros, siendo estos el murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago grande herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), y murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago de borde claro *(Pipistrellus kuhlii),* murciélago montañero *(Hypsugo savii),* murciélago orejudo gris (*Plecotus austriacus*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale)*, murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

Del mismo modo, según la información aportada por el Gobierno de Aragón, así como varios estudios consultados de quirópteros realizados en la provincia de Zaragoza con información sobre distribución de especies y de refugios importantes para los murciélagos (Alcalde et al. 2005; Lorente y Sánchez 2010; Sánchez et al. 2019); dentro del ámbito de estudio de 5 km en torno al módulo fotovoltaico no encontramos presencia de refugios para este grupo faunístico.

Con los datos recopilados en el área periférica de 5 km se han inventariado 8 especies de quirópteros, siendo estas murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii*), murciélagos ratoneros (*Myotis spp*.), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*) y murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

Dentro de las especies detectadas aquellas que se encuentran tanto en el Catálogo Nacional como en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, dentro de la categoría de Vulnerables, son el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y *Myotis sp.*

La diversidad de especies, probablemente sea más alta, teniendo en cuenta la presencia de hábitats favorables para varias especies de quirópteros en el área periférica.

5.2.2.2. Especies incluidas en catálogos de protección

Según **el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) aparecen:

- 5 En Peligro de Extinción: milano real (*Milvus milvus*), *Margaritifera auricularia,* colmilleja (*Cobitis paludica*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).
- 10 Vulnerables: ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), sisón común (*Tetrax tetrax*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), murciélago grande herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*) y murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale)*.

Según el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, en el que se modifica el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, aparecen:

- 7 En Peligro de Extinción: alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) sisón (*Tetrax tetrax*), milano real (*Milvus milvus*), *Margaritifera auricularia,* águila perdicera (*Aquila fasciata*) y colmilleja (*Cobitis paludica*).
- 18 Vulnerables: cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) turón europeo (*Mustela putorius*), pez fraile (*Salaria fluviatilis*), bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), galápago europeo (*Emys orbicularis*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*), murciélago grande herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale)*, murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*).

Según la **Directiva 2009/147/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo del 30 noviembre de 2009, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres aparecen las siguientes especies (23) incluidas en el Anexo I (Especies de aves objeto de medidas de conservación):

- Buitre leonado (*Gyps fulvus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), bisbita campestre (Anthus campestris), calandria común (Melanocorypha calandra), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), cogujada montesina (*Galerida theklae),* chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

5.2.2.3. Descripción en detalle de las poblaciones sensibles

En este apartado se analizan con mayor profundidad las especies presentes en la zona de estudio (en las cuadrículas de fauna proporcionadas por las administraciones y durante el ciclo anual del estudio de avifauna y quirópteros) con un mayor valor de conservación y más sensibles ante la implantación del módulo fotovoltaico. Se describe la categoría de protección en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y el correspondiente de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre).

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Especie residente catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Se trata de un córvido de tamaño mediano-grande de coloración negro metálico uniforme. El adulto presenta pico y patas de color rojo vivo, siendo el primero largo y curvado. La población aragonesa se encuentra muy repartida, habita paisajes abiertos, dedicados al uso agrícola extensivo, colonizados por su capacidad para nidificar en el interior de edificaciones abandonadas o usadas para el ganado. En estas zonas forman también dormideros en grandes edificios tranquilos.

Las principales amenazas para esta especie son la pérdida de hábitat por transformación del uso del suelo, pérdida de zonas de nidificación (infraestructuras agrícolas abandonadas), abandono de uso ganadero de pastos de montaña y uso de pesticidas agrícolas (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Esta especie se ha observado en el área de estudio detectando individuos tanto en vuelo como posados. Se citó grupos de hasta 10 individuos forrajeando en las inmediaciones del área ocupada por el vallado, así como grupos de menor número de individuos forrajeando en el área ocupada por el vallado de la implantación.

En vuelo se observaron grupos de hasta 4 individuos desplazándose por el área de estudio.

Milano real (*Milvus milvus*)

Especie catalogada como “En Peligro de Extinción” tanto en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Es un ave rapaz de tamaño medio-grande que supera los 65 cm de longitud total y alcanza una envergadura de hasta 165 cm. Su plumaje presenta predominio de tonalidades pardo rojizas.

En Aragón se distribuye como reproductor fundamentalmente por el tercio norte, incluyendo el Pirineo, Prepirineo y depresiones intrapirenaicas. Dentro de la depresión del Ebro se localiza de modo casi exclusivo en la margen izquierda. Suele criar en bosques galería con predominio de chopos (*Populus spp*.) en valles fluviales.

Las zonas de caza y campeo incluyen principalmente terrenos despejados como cultivos, matorrales y pastizales de algunos sectores pirenaicos, y zonas antropizadas con concentraciones ganaderas y vertederos. Durante la invernada, los milanos reales evitan los sectores más montañosos, prospectando fundamentalmente llanuras cultivadas y, al igual que en periodo de cría, zonas ganaderas y vertederos con residuos orgánicos accesibles. En esta época los milanos se agrupan para pasar la noche en dormideros comunales que se establecen en pequeños bosquetes, a menudo choperas, o arbolado disperso.

En 2004, la estima de parejas reproductoras se ha quedado en tan solo 258-363 parejas, siendo superior el número de individuos en inviernos con un total de 883 en los 11 dormideros censados para la provincia de Zaragoza.

Los principales problemas para su conservación son; venenos, intoxicación indirecta por rodenticida, cierre de muladares y vertederos, abandono de la ganadería extensiva, pérdida de arbolado en riberas, electrocución en tendidos eléctricos, colisión con aerogeneradores y atropellos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Se llegaron a observar hasta 7 individuos en total dentro del ámbito de estudio. Encontrando que varios de los individuos se detectaron posados dentro del vallado del proyecto. Esta especie es invernante en el territorio utilizando los campos de cultivo como áreas de alimentación.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Especie catalogada como “Vulnerable” tanto en el CEAA como en CNEA.

Ave rapaz de tamaño medio y que alcanza hasta 50 cm de longitud total y una envergadura de hasta 116 cm. El macho adulto presenta el dorso, cabeza y pecho de color gris y vientre blanco con estrías rojizas en los flancos. Alas grises por encima con primarias negras y dos bandas negras en las secundarias. La hembra es parda con las partes inferiores más claras presentando estrías oscuras en pecho y vientre, y barreado oscuro en la parte inferior de alas y cola, siendo el obispillo también blanco. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño.

En Aragón es un nidificante relativamente escaso, pero bastante repartido por sectores adecuados de todo el valle del Ebro, cordillera Ibérica, somontano prepirenaico y depresiones intermedias (ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Gállego, Campo de Borja, Somontano del Moncayo, Comunidad de Calatayud, Bajo Jalón, Campo de Cariñena). La mayor parte de las parejas crían en parcelas de cereal, generalmente de secano, aunque en ocasiones también en regadío. Es frecuente la nidificación en carrizales y otras formaciones de vegetación higrófila. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño. No existen censos completos de la especie en Aragón.

Los principales problemas que afectan a la especie en el territorio aragonés derivan del hábitat de cría, la intensificación agrícola (concentraciones parcelarias, eliminación de márgenes y ribazos, cambios de secano a regadío, incremento del uso de biocidas y otros agroquímicos, reducción de los ciclos de cultivo, etc.) reduce la calidad del hábitat de modo muy considerable. La pérdida del hábitat por cambios de cultivos, reforestación, destrucción de carrizales, etc., (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Esta especie se detectó durante la realización de un transecto destinado a detectar especies esteparias.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)

Especie catalogada como “En Peligro de Extinción” en el CEAA y como “Vulnerable” en el CNEA.

Ave paseriforme de 17-18 cm de longitud. Aspecto y coloración típicos de aláudido, con tonalidades terrosas. Aspecto más esbelto debido a la mayor longitud de patas y cuello. Pico largo y ligeramente curvado.

En Aragón tiene una presencia discontinua en la depresión del Ebro, en el entorno de Zaragoza, Bajo Jalón y especialmente en Monegros, Campo de Belchite y Bajo Aragón. Especie muy exclusiva de hábitats esteparios naturales, ocupando zonas con relieve llano y cubiertas de vegetación natural de tipo camefítico principalmente; entre estos se pueden señalar saladares, ontinares, matorral gipsícola y tomillares.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat para nidificación, intensificación agrícola, efectos indirectos de plaguicidas y depredación de nidos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

No se ha constatado la presencia de la especie durante las visitas a campo realizadas, pero la zanja de evacuación colinda con un área de presencia de alondra ricotí y el vallado se localiza a menos de 1 km de dicha área.

Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)

Especie catalogada como “Vulnerable” tanto a nivel nacional como en Aragón.

De morfología similar a la de la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) pero de menor tamaño y de aspecto más grácil. Con una longitud de 28-32 cm y una envergadura de 55-63 cm. Ambos sexos presentan vientre blanco limpio y cola muy larga debido a la longitud de las rectrices centrales. En Aragón ocupa un amplio sector de la depresión media que incluye el sur de Cinco Villas y Bajo Jalón, Bajo Gállego, Monegros, Tierra de Belchite, Bajo Aragón y Bajo Cinca, siempre en llanuras pseudo-esteparias.

Ocupa paisajes llanos con vocación agrícola, preferentemente que mantengan parches de vegetación natural de carácter estepario, por debajo de los 600-700 m de altitud. Entre los hábitats que selecciona se encuentran terrenos de labor, en especial zonas en barbecho y rastrojeras con vegetación anual, en invierno también en siembras recientes.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat, intensificación agrícola de regadío efectos indirectos de plaguicidas, el sobrepastoreo y la depredación sobre nidos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Esta especie residente no ha observado en el ámbito de estudio, aunque cabe mencionar que a menos de 3 km al noroeste del vallado se localiza un área de interés para especies esteparias y según los datos aportados por biodiversidad se localizan varias cuadrículas de presencia y/o nidificación de ganga ibérica (*Pterocles alchata*) a unos 3,4 km del vallado y a menos de 400 metros de la zanja de evacuación. Por lo que no se puede descartar el uso del espacio ocupado por la implantación por esta especie.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

Especie catalogada como “Vulnerable” tanto a nivel nacional como en Aragón.

Ave mediana de 30-35 cm de longitud y 70-73 cm de envergadura. Alas puntiagudas y largas, cabeza pequeña, cuello corto y cuerpo compacto. Pico corto y robusto. Patas cortas cubiertas de plumas blancas hasta los dedos. El macho tiene la cabeza y parte superior del pecho de color gris, con mejillas y garganta de color amarillo herrumbroso con el centro negro.

En la distribución aragonesa se distinguen tres grandes áreas. La primera de ellas integra principalmente el territorio de Monegros, a ambos lados de las sierras de Alcubierre y Sijena, entre el Bajo Gállego y Hoya de Huesca, y el Cinca. Un segundo sector comprende las tierras de Belchite y Bajo Aragón, hasta el piedemonte ibérico. Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat, intensificación agrícola de regadío efectos indirectos de plaguicidas, el sobrepastoreo y la depredación sobre nidos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Se llegaron a observar 3 individuos, 1 ejemplar en vuelo en el centro del área de estudio y dos individuos posados en las inmediaciones del vallado de la implantación, evidenciando el uso del área de estudio por la especie. Según el Servicio de Biodiversidad, esta especie se encuentra en el ámbito y alrededores, ya que, al ser una especie esteparia, el entorno del proyecto es adecuado para su presencia

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Especie catalogada como “Vulnerable” en Aragón.

Pequeño halcón, de aspecto similar al cernícalo vulgar, pero ligeramente menor. Longitud de 26-33 cm y envergadura de 61-66 cm. Peso de 92-176 gr. El macho presenta cabeza gris-azulada uniforme, sin bigotera, manto rojo herrumbroso sin marcas. La hembra, similar a la del cernícalo vulgar, con coloración general de color castaño claro salpicado de manchas negras en dorso y pecho.

En Aragón se localiza mayoritariamente en diferentes sectores de la depresión del Ebro, en Monegros, principalmente al sur de las sierras de Alcubierre y Sijena, con poblaciones muy significativas también en Bajo Aragón y Bajo Martín, Valdejalón. Esta especie se encuentra asociada a los agrosistemas extensivos de secano. Selecciona como hábitats de caza lindes entre terrenos de labor y los propios cultivos, desechando otros hábitats como matorrales, terrenos halófilos o zonas arboladas. En Aragón el sustrato de nidificación fundamental lo constituyen los tejados de edificaciones aisladas.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de infraestructuras para nidificación, intensificación agrícola, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos y parques eólicos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Aunque esta especie no se llegó a observar en el área ocupada por los vallados, se detectaron un máximo de hasta 20 ejemplares (13 machos y 7 hembras) en una de las visitas realizadas a un primillar cercano dentro del ámbito de estudio. Por lo que no se descarta el uso del área de la implantación como zona de alimentación.

La totalidad de las implantaciones se localizan en el interior del ámbito del Plan de Protección del cernícalo primilla, además el extremo más occidental del vallado de sitúa en área critica de cernícalo primilla.

Sisón común (*Tetrax tetrax*)

Especie catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y como “En Peligro” según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Ave esteparia de tamaño medio, con cuello y patas relativamente largos, que alcanza hasta 45 cm de longitud total y 115 cm de envergadura. El plumaje, que resulta muy críptico cuando el ave está posada, presenta un marcado contraste entre las partes superiores ocráceas con fino barreado y estrías negras, y el vientre y partes inferiores blancas.

Especie típica de estepas y pseudoestepas cerealistas, el sisón ocupa áreas abiertas y llanas, con predominio de vegetación herbácea, parches de matorral y arbolado escaso o ausente. En los ambientes cerealistas prefiere áreas muy parceladas que presenten una elevada heterogeneidad, alternando parcelas cultivadas de cereal con otras de leguminosas, barbechos y eriales (Martínez, 1994; Martínez, 1998). Fuera del periodo de cría, durante el invierno, los sisones tienden a concentrarse en cultivos de alfalfa y barbechos (García De La Morena, 2004, datos inéditos). En Aragón se ha comprobado la invernada localizada de bandos de sisón en cultivos de alfalfa (Pelayo, 2004).

En Aragón se encuentra durante el periodo reproductor repartido de modo irregular por amplios sectores de la depresión del Ebro y altiplanos de la Ibérica. Los núcleos principales se localizan en Monegros, Hoya de Huesca, Bajo Gállego, Bajo Cinca, Bajo Jalón, Campo de Daroca, Campo de Cariñena, Campo de Belchite y Campo Visiedo. Otros núcleos más precarios se encuentran en el Somontano de Barbastro, Cinca Medio, La Litera, Ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Martín, Bajo Aragón y valle del Jiloca (Sampietro, 1998; PELAYO y Sampietro, 2004)

Como invernante ocupa un área mucho más reducida, habiéndose detectado la presencia de grupos invernales fundamentalmente en Monegros, Bajo Cinca, La Litera, Bajo Gállego, Bajo Martín y Bajo Aragón LA MORENA, 2004, datos inéditos).

En la península Ibérica el sisón se comporta como migrador parcial con desplazamientos importantes entre zonas de cría y de invernada, recibiendo además el aporte invernal de aves procedentes de Francia. Los escasos invernantes tienden a agregarse en bandos que se concentran en determinados sectores de la depresión del Ebro, sin que pueda tampoco descartarse la llegada de aves foráneas. La ocupación de las zonas de cría se produce durante marzo y abril.

La transformación del hábitat es el principal problema que afecta actualmente a la conservación de la especie.

Durante las visitas a campo realizadas no se ha constatado la presencia de la especie.

Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*)

El alcaraván común es una pequeña ave zancuda de grandes ojos amarillos y coloración general pardo-terrosa. Su longitud media es de 44 centímetros y la envergadura de sus alas desplegadas puede alcanzar los 75 centímetros. El adulto luce una banda blanca bordeada de negro en el ala, y dos franjas blancas por encima y debajo del ojo. Tiene el pico amarillo, con la punta negra.

Se trata de un ave de estepas y semidesiertos, en Europa se adapta a campos de cultivo de muy diverso tipo, siempre que tengan vegetación baja que permita amplia visibilidad (Keller et al., 2020). En la península ibérica e islas españolas ocupa principalmente llanuras cubiertas de matorral muy bajo y abierto o de pastizal seco, a menudo salino, aunque tolera la presencia de pequeños árboles dispersos; en los cultivos prefiere los secanos a los regadíos y evita las extensiones de cereal (de Juana et al. en Madroño et al., 2004, y referencias allí citadas). A escala de microhábitat selecciona superficies con alta proporción de suelo desnudo y escasa cubierta vegetal, en relación probablemente con una mayor visibilidad, y con las que poseen más materia orgánica en el suelo y más plantas arvenses, más ricas por tanto en alimento (Traba et al., 2015).

La moderna agricultura, que tiende a eliminar el hábitat o deteriorar su calidad a través de procesos como la concentración parcelaria, la supresión de eriales y barbechos, la puesta en regadío o el mayor uso de pesticidas,

se considera generalmente como la causa principal de las disminuciones de población y las retracciones señaladas, aunque la disminución del pastoreo y las reforestaciones pueden tener también fuerte impacto (de Juana et al. en Madroño et al., 2004).

Se detectó un ejemplar de esta especie en el área de estudio, en las inmediaciones de los vallados. Según el Servicio de Biodiversidad, esta especie se encuentra en el ámbito y alrededores, ya que, al ser una especie esteparia, el entorno del proyecto es adecuado para su presencia.

Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)

Especie catalogada como "Vulnerable" tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Es un murciélago de mediano tamaño, con hocico muy corto, perfil achatado y frente alta y protuberante. Las orejas son pequeñas y triangulares, con un trago corto, redondeado y proyectado hacia dentro. Las alas son largas y estrechas. Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes.

Se ha detectó en la estación de registro de ultrasonidos. Es una especie que puede abarcar grandes y distantes superficies de forrajeo, así como alcanzar una altura considerable durante el mismo y durante sus desplazamientos, por lo que el riesgo de colisión para esta especie es considerablemente alto (Dietz et al. 2009).

Murciélago grande herradura (*Rhinolophus ferrumequinum)*

Es el representante del género *Rhinolophus* de mayor tamaño en la Península Ibérica. Especie catalogada como "Vulnerable" tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Es una especie amenazada escasa. En periodo de cría se puede encontrar en casas de campo abandonadas. Presente en diversidad de ambientes, principalmente matorral y bosque mediterráneo. Ocupa refugios subterráneos durante el periodo de hibernación. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie y otras dependientes de estos refugios.

Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*)

Especie catalogada como "Vulnerable" tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Es un rinolofo de tamaño medio. La coloración dorsal es gris parda más clara en la base, y la ventral blanco grisácea o ligeramente amarillenta. Las membranas alares y orejas son de color gris pardo claro. Los jóvenes presentan una coloración más clara.

Es predominantemente cavernícola tanto para la cría como para la hibernación, requiriendo cuevas con condiciones microclimáticas estables. Pueden encontrarse individuos aislados en edificaciones. Su hábitat de campeo está ligado a zonas con cobertura vegetal boscosa o arbustiva, en paisajes muy fragmentados.

Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)

Especie catalogada como “Vulnerable” tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Es el mayor *Myotis* de Europa. Las hembras son algo mayores que los machos. De pelo corto y denso, de base oscura, con dorso castaño a pardo grisáceo y vientre casi blanco; los jóvenes son gris cenicientos. Su piel es pardo rojiza. Presentan un hocico ancho y con abultamientos glandulares.

Es una especie amenazada presente en diversidad de ambientes, principalmente matorral y bosque mediterráneo. Ocupa refugios subterráneos como túneles y minas. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona su distribución y abundancia.

El género *Myotis* al que pertenece esta especie ha sido detectado en el área de estudio, sin poder identificar las llamadas a nivel de especie debido a la dificultad de identificar a nivel específico. Pero debido a estos registros no se descarta la presencia de la especie en el área de estudio.

Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*)

Es el más pequeño de los rinolofos de la región Paleártica. Coloración dorsal parda más o menos oscura, que responde a la punta de los pelos que en su base son de un color gris claro; la parte ventral algo más clara, de coloración grisácea. Las crías tienen un pelaje suave y de color gris oscuro. Orejas y membranas alares siempre más oscuras que el pelo del dorso.

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Este especie suele hibernar en cuevas kársticas y minas abandonadas. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz el al. 2009).

Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*)

Especie catalogada como Vulnerable tanto en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como en el Catálogo Aragonés.

Murciélago de 54 a 76 mm de largo (cabeza y cuerpo), con una cola que puede medir 59 mm y puede llegar a pesar entre 19 y 29,5 gr. Su pelaje se distingue entre la parte dorsal, normalmente marrón, y la parte ventral que puede ser amarillenta, blanquecina o grisácea. Las orejas son alargadas y miden entre 21 y 24,3 mm, el trago es largo y puntiagudo. Es una especie común en espacios abiertos y con vegetación baja. Se puede encontrar des del nivel del mar hasta altitudes máximas de 2100 m y variando sus hábitats con la latitud. En el norte, esta especie se puede encontrar en construcciones humanas, mientras que en el sur acostumbra a vivir en cuevas y otros espacios subterráneos.

Es una especie típica de estepas y praderas, que se ha extendido usando de forma secundaria los prados de siega y pastizales artificiales. Utiliza como refugios cavidades subterráneas y, en menor medida, desvanes de edificios, aljibes y bunkers. Forma grandes colonias de cría, que se disgregan a finales de agosto.

El género *Myotis* al que pertenece esta especie ha sido detectado en el área de estudio, sin poder identificar las llamadas a nivel de especie debido a la dificultad de identificar a nivel específico. Pero debido a estos registros no se descarta la presencia de la especie en el área de estudio.

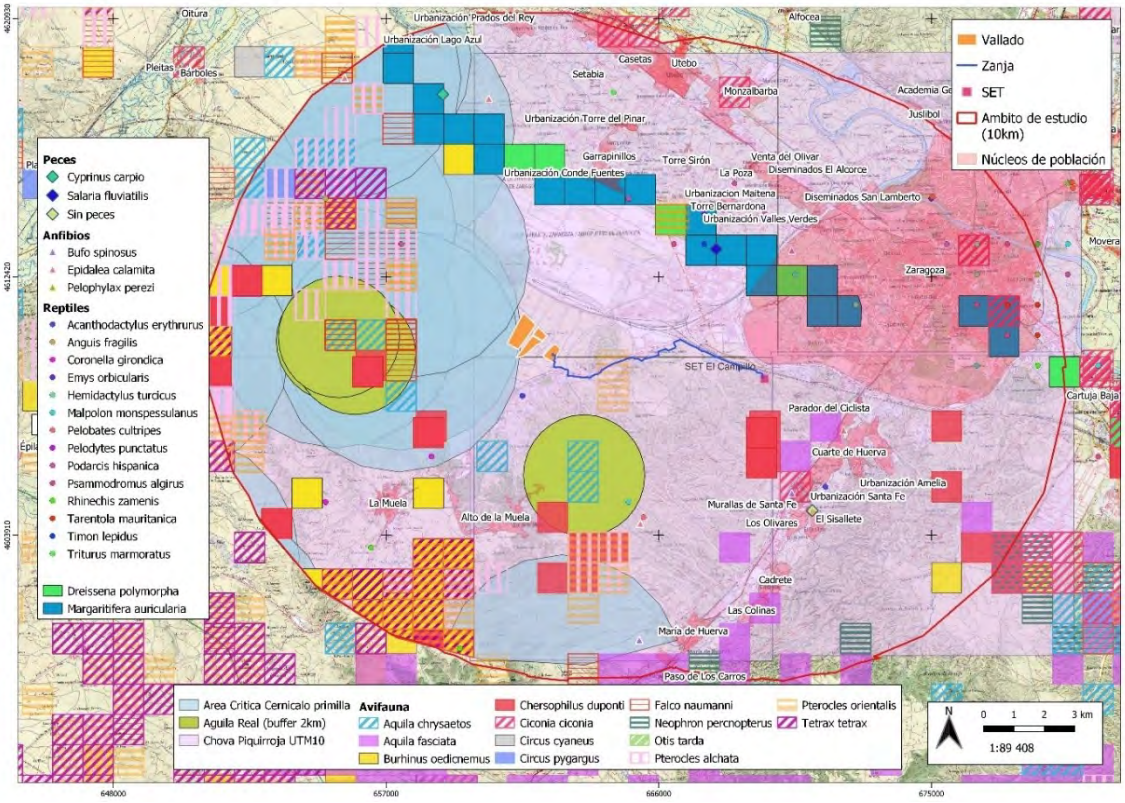


Figura 60.Fauna presente en el área de estudio. Fuente: Estudio de avifauna, DGA.

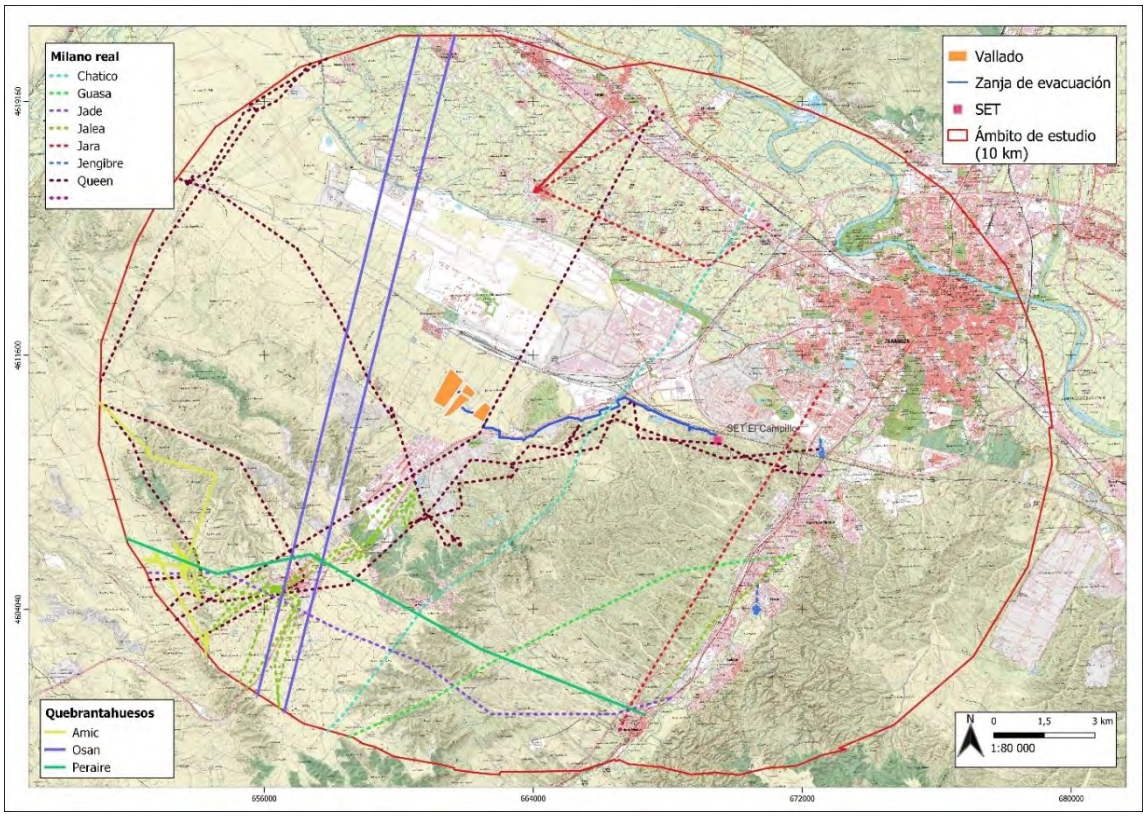


Figura 61: Detalle de los diferentes individuos equipados con aparato de seguimiento (GPS) de milano real y quebrantahuesos. Fuente: DGA

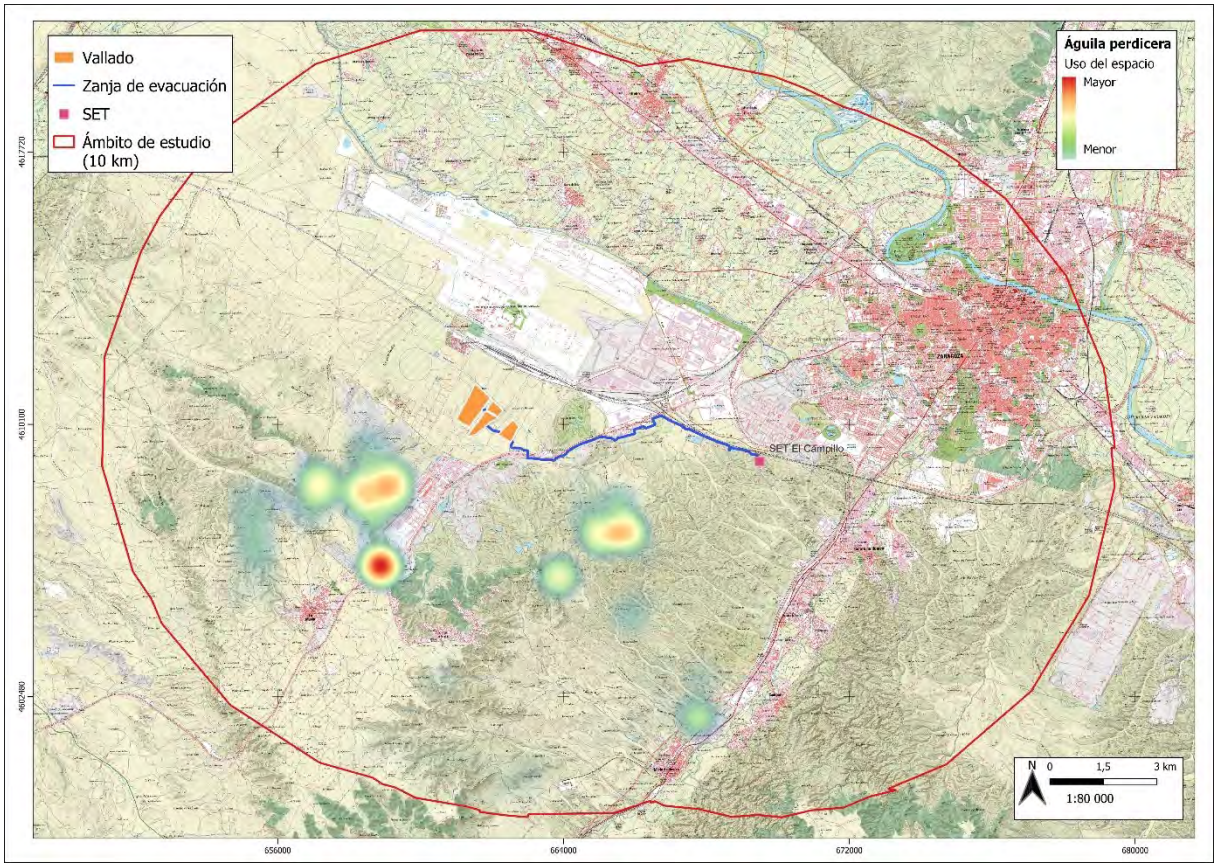


Figura 62. Datos de telemetrías de águila perdicera en el ámbito de estudio. Fuente: DGA

5.2.2.4. Zonas agrarias de Alto Valor Natural (AVN)

Teniendo en cuenta las tendencias crecientes de intensificación de los ecosistemas agrarios y decrecientes en cuanto a la biodiversidad de dichos medios agrarios, la Unión Europea ha propuesto una serie de estrategias para paliar y frenar dichos efectos en la biodiversidad. Dentro de estas estrategias destaca la definición de sistemas agrarios de alto valor natural (AVN).

Dentro de los diferentes índices calculados para establecer las AVN encontramos los siguientes:

- Índice de biodiversidad agraria (IB): basado en la riqueza de especies, ponderando la importancia relativa de cada una de ellas según su grado de amenaza, siendo las especies seleccionadas en función de su grado de vinculación con el medio agrario, siendo un total de 529 especies tanto de fauna como flora.

- Áreas ambientales favorables a la presencia de una alta biodiversidad: índice para definir las áreas en las que las condiciones ambientales favorecen la presencia de una alta biodiversidad agraria, analizando una influencia combinada del medio rural, el clima, la topografía, la hidrografía, la superficie forestal, actividades humanas ajenas al recurso agrario, entre otras variables.

El objetivo de este estudio es detectar en que zonas está más favorecida la presencia de una alta biodiversidad como consecuencia de los sistemas agrarios que se practican, siendo pues necesario determinar aquellas zonas donde la contribución puramente agraria a la distribución de la alta biodiversidad (Jesús Olivero et al., 2011).

Por tanto, en el área de estudio perteneciente al módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo, y como podemos ver en el mapa expuesto a continuación, encontramos que parte del vallado de la implantación, así como la totalidad de la zanja de evacuación se encuentran sobre cuadrículas 1x1 a las cuales se les ha asignado como zonas agrarias de Alto Valor Natural. Por lo tanto, encontramos una contribución positiva del factor agrario a la existencia de una elevada biodiversidad agraria.

Así mismo, en dicho mapa se exponen también el Índice de Biodiversidad agraria (IB) y las áreas ambientales favorables que se han calculado para determinar las zonas de Alto Valor Natural. Como podemos observar, en las cuadrículas 10x10 en las que se localiza el vallado y la zanja de evacuación encontramos un IB alto (concretamente del 77,75 y 79,5), por tanto, hay una representación elevada de aquellas especies elevadamente vinculadas al medio agrario. En lo que se refiere a las áreas ambientales favorables, encontramos que las cuadrículas 10x10 en las cuales se localiza la implantación un índice de favorabilidad alto (concretamente de 0,75 y 0,81), evidenciando que las diferentes variables tanto de buenas prácticas agrarias, como climáticas, medio rural, superficie forestal, entre otras, favorecen a una elevada biodiversidad agraria.

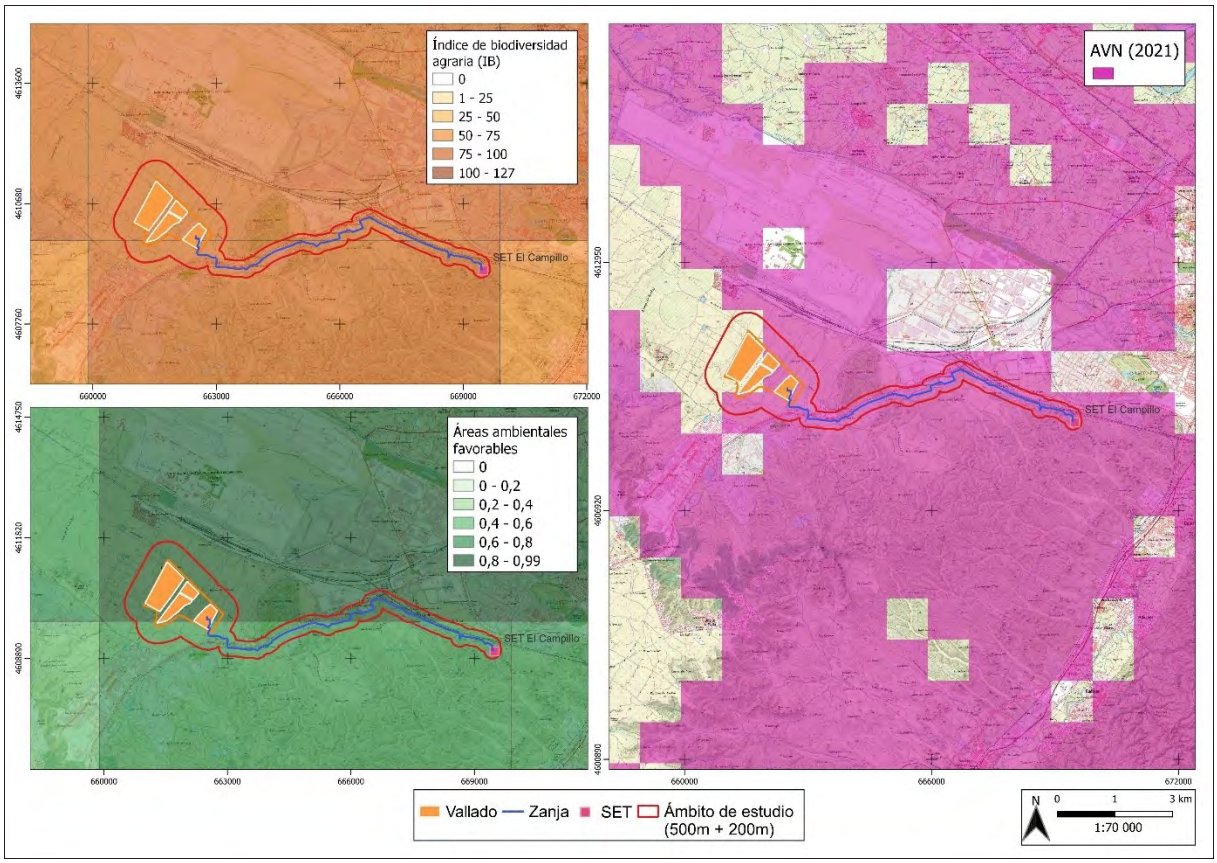


Figura 63: Índice agrario de Alto Valor Natural (AVN) en el área de estudio. Fuente: MITECO.

5.2.2.5. Análisis de la capacidad de carga de aves esteparias

Sayre, Nathan F. (2008) introduce el concepto de capacidad de carga identificando cuatro tipos de usos principales de capacidad de carga:

1. Como atributo mecánico o de ingeniería de objetos o sistemas fabricados, que comenzó aproximadamente en 1840 en el contexto de envíos internacionales.

2. Como atributo de los organismos vivos y de los sistemas naturales, a partir de la década de los 80 del siglo XIX y desarrollado más completamente en la gestión de extensiones de tierra y caza a principios del siglo XX.

1. Como K, un límite intrínseco de aumento de la población de organismos, usado por biólogos de la población desde mediados del siglo XX.

2. Como el número de seres humanos que la Tierra puede soportar, empleado por los neomaltusianos, también desde mediados del siglo.

Hartvigsen, G. (2017) establece la capacidad de carga como el número máximo, la densidad o la biomasa de una población que un área específica puede soportar de manera sostenible. Esto probablemente varía con el tiempo y depende de muchos factores, incluidos factores ambientales, recursos y la presencia de depredadores, agentes patógenos y competidores, por citar algunos.

Cuando nos referimos a una población estable dentro de un ecosistema estable es normal encontrar ciclos en equilibrio que denotan una cierta fluctuación de las poblaciones enmarcada dentro de un ciclo límite autorregulado, un modelo muy sencillo de ello es el derivado de los sistemas Lotka - Volterra en sus famosas ecuaciones de los sistemas simples predador-presa. La pérdida de capacidad de carga fuera de estos equilibrios dinámicos y cíclicos está vinculada a la influencia de un factor externo que modifica el sistema. Entre otros factores cabe distinguir la pérdida de hábitat producida de forma directa por el desarrollo de un proyecto en un hábitat determinado.

En el caso que nos ocupa, la instalación de parques fotovoltaicos afecta de forma directa a los hábitats faunísticos, derivada de la destrucción de la vegetación existente por la construcción de caminos, zanjas, seguidores y subestaciones eléctricas, por ejemplo. Las afecciones más conocidas de las plantas solares fotovoltaicas son la destrucción y alteración de los hábitats por ocupación directa de grandes extensiones de terreno (Turney & Fthanakis, 2011) y la fragmentación de los mismos, debido a la propia instalación, pero también al vallado perimetral que la bordea y a las instalaciones accesorias necesarias (viales de acceso, tendidos eléctricos, etc.). Algunos estudios han puesto de manifiesto que la pérdida de hábitat en especies esteparias genera un efecto negativo que puede condicionar sus poblaciones, como apuntan los trabajos de Morales *et al*., en 2005 en el caso del sisón (*Tetrax tetrax*), así como en el caso de la avutarda (*Otis tarda*), donde se ha comprobado la disminución poblacional y la pérdida de hábitat en el entorno de nuevas infraestructuras (Torres *et al*., 2012).

Sin embargo, existen especies para las que la pérdida de hábitat favorable no depende de una destrucción del mismo "*sensu stricto*", si no que la pérdida efectiva de hábitat se deriva de un rechazo de la especie a la presencia de las infraestructuras y, por ende, en un abandono del área como lugar de alimentación, campeo y reproducción. Estas afecciones suelen aparejar pérdidas de hábitat de superficies relevantes. Así, las aves esteparias son un grupo de aves que se ven, en general, muy afectadas por la presencia de instalaciones de generación de energía, tales como parques eólicos y fotovoltaicos, así como apoyos de líneas eléctricas, en el entorno. El problema con estas especies estriba no ya en determinar el área de pérdida de superficie de alimentación y campeo, sino en determinar cuál es el área y el grado de afección que originan las instalaciones fotovoltaicas en su entorno, cuestión sobre la cual no existe mucha información y la existente no ofrece resultados concluyentes.

Estudios realizados al respecto señalan que la riqueza de especies en áreas de implantación de parques fotovoltaicos es, en ciertos casos, menor que en áreas circundantes sin implantación, llegando algunas especies a no estar representadas mientras que otras muestran mayores frecuencias relativas dentro de las PFV que fuera

de ellas. La mayoría de las especies generalistas se encontraron igualmente representadas en el interior de las instalaciones y en los terrenos adyacentes (E. Visser, et al., 2018).

La instalación podría complementar los recursos del hábitat tales como áreas de alimentación, caza y nidificación (T. Peschel, Solar Parks, 2010). Esto puede deberse a los cambios microclimáticos iniciados por las cubiertas fotovoltaicas (Armstrong A. et al., 2014), creando nuevos microhábitats resultado de la sombra adicional y el rebrote de vegetación nativa, además de proporcionar percha adicional y sitios de nidificación.

Con todo lo anterior, queda claro en la bibliografía consultada que, de las especies presentes en el área de estudio, las aves esteparias sí se ven afectadas negativamente por la presencia de los parques fotovoltaicos, los parques eólicos y por resto de instalaciones y resulta el grupo faunístico de mayor afección.

El área sobre la que se va a estimar la capacidad de carga se ubica en Aragón, en la provincia de Zaragoza.

Partiendo de la definición de capacidad de carga y teniendo en cuenta los datos disponibles de las poblaciones de aves esteparias, vamos a establecer un valor de referencia partiendo de sus densidades poblacionales en Aragón y, en caso de disponer de datos, de la provincia de Zaragoza. Estos valores marcan una realidad puntual que, aun teniendo en cuenta adecuadamente, por estar implícitos, los factores ambientales, puede estar lejos de la capacidad de carga del mismo territorio debido, fundamentalmente, al estado regresivo de las poblaciones de estas especies. Para corregir en lo posible este hecho se realizarán aproximaciones dentro del marco general de evolución de la presencia de la especie en el mismo marco geográfico. Puede parecer que estos valores se alejan mucho de los valores óptimos de capacidad de carga del territorio, pero se debe tener en cuenta que los valores actuales de densidad poblacional son reflejo de una presión antrópica sobre estas especies derivada de: transformaciones de cultivos de secano en regadío, la utilización masiva de insecticidas, prácticas agrícolas y ganaderas poco compatibles con estas especies, intensificación de usos agrícolas, colisión con tendidos eléctricos, caza ilegal o la construcción de nuevas infraestructuras. Por todo ello no es descabellado partir de este dato de densidad para, ajustándolo razonadamente, obtener unos valores estimados de capacidad de carga que puedan servir de referencia.

5.2.2.5.1. Avifauna objeto de estudio

Sisón común (*Tetrax tetrax*)

La monografía del segundo censo nacional de sisón común del año 2016 (García de la Morena, E. L.; et al (2018), recoge datos significativos sobre la densidad de población del sisón común en España. La mayoría de los territorios presentan densidades, en período reproductor estival, inferiores a 1 macho por kilómetro cuadrado. La población aragonesa presenta densidades en Zaragoza y Teruel de 0,44 machos/km², mientras que la población oscense desciende hasta los 0,16 machos/km². Algunas cuadrículas muestreadas han presentado valores superiores a los 2 machos/km².

En periodo invernal, las densidades disminuyen de manera importante, de forma que en Aragón se estiman 0,10 aves/km², en una horquilla de 0,03 a 0,19 aves por km². Sin embargo, la monografía del primer censo nacional de sisón común, de García de la Morena, E. L. et al (2006), refleja, en general, una mayor densidad de aves en la mayor parte de los territorios y, significativamente, hace referencia a observaciones de hasta 800 individuos dentro de una misma cuadrícula de 10x10 km al sur de Ciudad Real, lo que supondría una densidad de 8 individuos/km².

En este primer censo nacional de sisón de 2005, Zaragoza y Huesca refirieron densidades de población reproductora con valores alrededor de 1 macho/km², alcanzando densidades máximas de 5 o 3,8 machos/km² en el borde oriental de la provincia de Zaragoza, mientras que las densidades invernales medias en Aragón se estimaron en 0,13 aves/km², en una horquilla de 0,02 a 0,28 aves por km². La comparación de los datos poblacionales entre 2005 y 2016 pone de manifiesto un descenso del número de sisones en la provincia de Huesca muy relevante, disminuyendo la población invernal, según los datos del censo de 2016, de 254 sisones a 0, mientras que la población reproductora ha sufrido un descenso en densidad del 87,1% y un descenso en el número de machos del 89,7% contemplando una pérdida de hábitat del 7,3%. Estos datos hacen pensar que las densidades actuales de sisón están muy por debajo de la capacidad de carga del territorio para la que, en época reproductora, proponemos utilizar, como valor mínimo, la misma densidad que en 2005, es decir 1 macho/km².

Ganga ortega y ganga ibérica (*Pterocles orientalis* / *Pterocles alchata*)

Con respecto a las gangas la monografía del censo de estas especies, de Mougeot, F., et al (2021), aporta datos donde en España la densidad (media e intervalo de confianza del 90%) varía desde 2,5 (0,4-3,3) hasta 18,6 (7,0-39,0) individuos/km², con densidades más frecuentes de 4,7 individuos/km².

En las zonas donde está presente la ganga ortega se obtuvo una densidad media de 1,33 individuos por km², con un intervalo de confianza del 95% de 0,90-2,00 individuos por km². De los datos mostrados en la monografía se han inferido que estas densidades varían desde 0,75 (0,3-1,7) hasta 7,4 (3,6-13,1) individuos/km². Así mismo, se han inferido las densidades en áreas de Aragón del Valle del Ebro, donde las densidades medias de ganga ibérica son de 4,0 individuos/km², oscilando entre 2,2 y 6,7 individuos/km2; mientras que para la ganga ortega las densidades medias se estiman en 2,9 individuos/km² oscilando entre las 1,3 aves/km² hasta las 5,6 aves/km².

Los modelos de abundancia estiman la población de ganga ibérica en Aragón en 860 individuos (471-1.439); 784 dentro del área muestreada y 76 adicionales en la predicción del área de distribución potencial no muestreada. La mayor parte de la población se localiza en Zaragoza (73% de los individuos estimados), en concreto en la comarca de Belchite y al oeste de Zaragoza. Huesca cuenta con un 21% y Teruel con un 6% de la población estimada en Aragón en 2019. La población de ganga ibérica de esta comunidad representa el 70% de los individuos estimados dentro de su núcleo poblacional, Valle del Ebro, y un 11% del total nacional, lo que la hace la segunda comunidad más importante y con mayor responsabilidad para la conservación de la especie.

La población de gangas por cuadrícula muestreada con respecto a la presente en 2005 en Aragón ha disminuido, de forma que en 2019 es de un - 34,8% para la ganga ibérica y de un - 68,6% para la ganga ortega. Con estos datos podemos estimar que, en base a las densidades medias en Aragón por especie y el descenso de población respecto de 2005, la capacidad de carga considerada mínima para ganga ibérica en Aragón se sitúa en 12,7 aves/km², mientras que para la ganga ortega se sitúa en 4,5 aves/km².

Avutarda (*Otis tarda*)

La monografía del censo de avutarda común, de Alonso, J. C., et al (2005), pone de manifiesto que las mayores densidades de la especie se localizan en Villafáfila, con una densidad de 6,66 aves/km² y Madrid, en la población de Daganzo, con una densidad de 8 aves/km2. La población aragonesa es de pequeño tamaño, alrededor de 115 individuos, concentrados, mayoritariamente en la provincia de Zaragoza (Monegros y Gallocanta), pero no se aporta información respecto de la densidad de la especie en Aragón. Por su parte, Sampietro, F. J., et al (2021),

si bien no realiza una estimación de la densidad de la especie, sí aporta datos suficientes para su cálculo, obteniéndose una densidad en época reproductora de 0,64 individuos/km².

Se estima que la reducción poblacional desde los años 70 ha sido del orden del 80%. En base a estos datos estimaremos como capacidad de carga 3,2 individuos/km².

Dentro de la bibliografía consultada, Zwart, M. C. et al (2016), prevé que la pérdida de hábitat provoque una disminución en la calidad general del hábitat afectado. La respuesta a nivel poblacional a esta disminución de la calidad del hábitat depende de si se dispone de hábitats alternativos. Por ejemplo, los gansos y cisnes se trasladaron de las áreas de control al área de un parque eólico sólo cuando se agotó la disponibilidad de alimentos en ésta. Además, las aves podrían ser desplazadas a hábitats menos adecuados como los ocupados por los parques eólicos, porque el hábitat óptimo excediera su capacidad de carga (por ejemplo, disponibilidad insuficiente de lugares de anidación o recursos alimenticios), lo que puede reducir su capacidad para sobrevivir y reproducirse. Esta caída en la productividad afecta a las especies de larga vida con baja productividad anual y maduración lenta más que a las especies de vida corta con mayor productividad anual.

5.2.2.5.2. Resultados

Para el establecimiento de la capacidad de carga control se ha calculado la superficie determinada por las áreas seleccionadas por el Gobierno de Aragón como áreas adecuadas para las especies esteparias situadas en un entorno inferior a los diez kilómetros de las infraestructuras. En cada una de estas áreas se ha identificado la presencia de cada especie según los datos proporcionados por el propio Gobierno de Aragón, de forma que el cálculo de hábitat adecuado para cada una de ellas se ha establecido con la suma de las áreas en las que la presencia de la especie está así refrendada. En aquellas áreas de presencia que han quedado partidas por el búfer de los 10 km, se han tenido en cuenta el área o población íntegra para el cálculo de la capacidad de carga control.

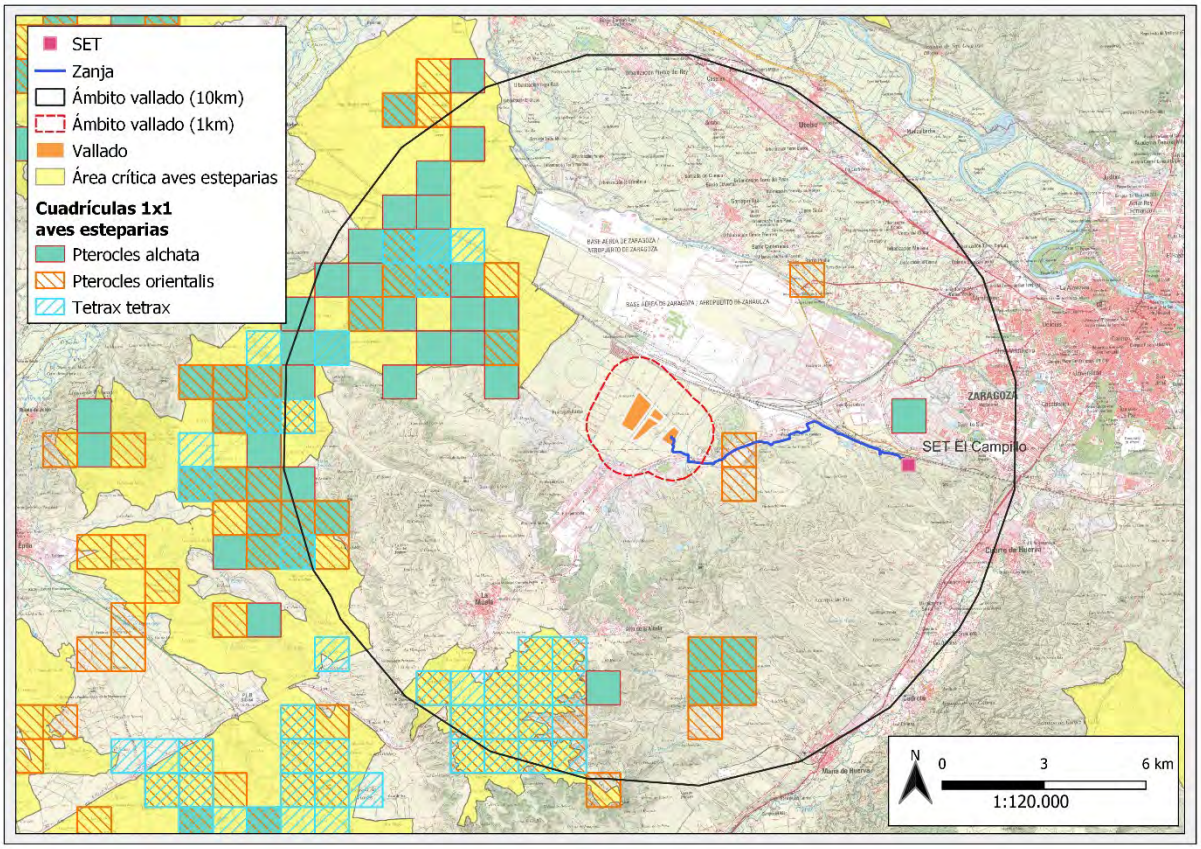


Figura 64. Áreas con presencia de esteparias seleccionadas por la DGA (amarillo) en el ámbito de 10km alrededor de las infraestructuras del módulo fotovoltaico El Campillo, así como las cuadrículas 1x1 de las distintas especies de aves esteparias.

De estas superficies se deriva la siguiente tabla donde se muestra la totalidad de superficie adecuada por especie, su índice de capacidad de carga, y la totalidad de individuos por especie que pueden albergar las áreas así consideradas:

ESPECIE	Superficie en km²	Capacidad de carga por especie (ind./km²)	Capacidad carga teórica
Avutarda	274,8	3,2	879
Sisón	274,8	1	275
G.ibérica	290,8	12,7	3693
G.ortega	290,8	4,5	1309

Tabla 47. Superficie adecuada para especies de avifauna esteparia en el entorno de 10km del módulo eólico El Campillo, capacidad de carga de los espacios y número de individuos en las mismas. Fuente: Gobierno de Aragón, MITECO y elaboración propia.

Para **la determinación de la pérdida de capacidad de carga** se han considerado, en primer lugar, la presencia según datos históricos del Gobierno de Aragón y los datos de campo de la especie en el área del módulo fotovoltaico, de forma que en caso de no presencia el valor es cero, mientras que si existe presencia histórica de

la especie, se ha determinado el área de implantación como zona de calidad baja o muy baja. No obstante, al no existir solapamiento entre las ubicaciones del módulo fotovoltaico y las áreas de esteparias, la presencia de estas aves ha sido descartada tal y como se observa en la siguiente tabla:

ESPECIE	Superficie en km²	Capacidad de carga por especie (ind./km²)	Reducción de la capacidad de carga (nº de aves)	Capacidad carga teórica	% de capacidad de carga restante en entorno
Avutarda	0	3,2	0	879	100
Sisón	0	1	0	275	100
G.ibérica	0	12,7	0	3693	100
G.ortega	0	4,5	0	1309	100

Tabla 48 Superficie afectada para especies de avifauna esteparia en el entorno de 1 km del Vallado del Parque solar fotovoltaico El Campillo, reducción de la capacidad de carga de los espacios y capacidad de carga restante de los territorios del entorno. Fuente: Gobierno de Aragón, MITECO y elaboración propia.

Tal y como se puede comprobar la capacidad de carga restante al no haber áreas de presencia afectadas directamente por las plantas es del 100% de la inicial en todas las especies consideradas.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, el cálculo se concreta en función de la superficie de las áreas de esteparias determinadas por el Gobierno de Aragón, y que se consideran como aquellas zonas con hábitat idóneo para las especies esteparias incluidas en cada una de ellas. Cabe destacar que durante los trabajos de campo realizados para elaborar los estudios de avifauna no se ha detectado la presencia de sisón común (*Tetrax Tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ni de avutarda (*Otis tarda*) en el entorno de la zona de estudio en el trabajo de campo que incluye el presente informe, siendo este de marzo 2023 a septiembre de 2023, por lo que no se descarta que se detecten dichas especies a lo largo de la realización de la totalidad del ciclo anual. Por otro lado, sí que se ha detectado presencia de ganga ortega (*Pterocles orientalis*), aunque de forma escasa en el área de estudio, con un máximo de tres observaciones a fecha de realización del presente informe.

Por consiguiente, puede afirmarse que la zona de implantación del módulo solar fotovoltaico El Campillo no constituye un área preferente o destacable en cuanto a hábitat o zona de campeo y reproducción de las especies de avifauna esteparia de referencia.

5.3. Condicionantes Territoriales

5.3.1. Zonificación ambiental para energías renovables

La implantación de proyectos de generación de energía renovable está siendo impulsada por los objetivos de transición del sistema energético, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050.

Lo cual ha incrementado el número de solicitudes para la instalación de nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas.

Ante este escenario el Ministerio de para la Transición Ecológica y el Resto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de proyectos de instalaciones de generación de energía renovable eólica y fotovoltaica, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

Esta herramienta de zonificación ambiental muestra el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa y los indicadores ambientales asociados a ese punto. La implantación de los vallados se localiza en zona de sensibilidad baja, y la zanja de evacuación transcurre principalmente por zona de sensibilidad baja y algún tramo en zona de sensibilidad moderada.

VALOR ENERGIA EÓLICA	VALOR ENERGIA FOTOVOLTAICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL
0	**0**	Máxima (no recomendado)
0 – 6.000	**0 – 6.000**	Muy alta
6.000 – 7.000	**6.000 – 7.500+**	Alta
7.000 – 8.500	**7.500 – 8.500**	Moderada
8.500 – 10.000	**8.500 – 10.000**	Baja

Tabla 49: Resumen del índice de sensibilidad ambienta. Fuente: MITECO.

Se han identificado algunos factores que se consideran para la sensibilidad en la zona de estudio: Visibilidad, Planes de Recuperación y Conservación de especies amenazadas, zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, algunas masas de agua y zonas inundables, áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España o hábitats de interés comunitario.

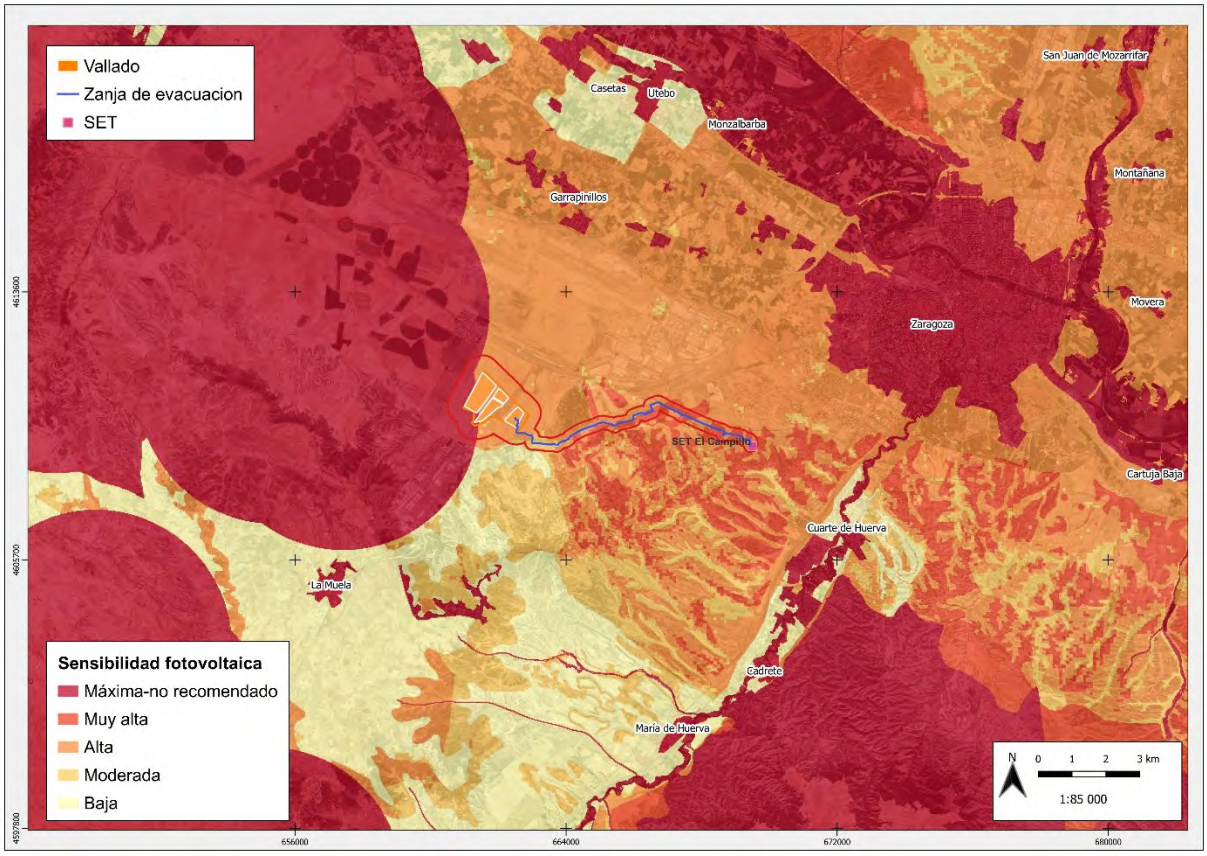


Figura 65. Mapa de sensibilidad ambiental para la zona de estudio. Fuente: MITECO

5.3.2. Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón

La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que ha de formularse conforme a lo establecido en los artículos 17 y siguientes de la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón, y que tiene por finalidad determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón. En este documento se desarrollan las estrategias para alcanzarlo y los indicadores para el seguimiento de la evolución de la estructura territorial y su aproximación al modelo establecido, con objeto de orientar las actuaciones sectoriales, dotándolas de coherencia y de las referencias necesarias para que se desarrollen de acuerdo con los objetivos y estrategias contenidos en el título preliminar de dicha ley, conformando una acción de gobierno coordinada y eficiente.

- El objetivo 13: Gestión eficiente de los recursos energéticos, garantizar la compatibilidad ambiental de las demandas energéticas que conllevan las propuestas de actuación para el desarrollo territorial, incorporando progresivamente los conceptos de ecoeficiencia (origen renovable y autosuficiencia).

- El objetivo 13.2: Reducción de la dependencia energética exterior, avoca por reducir la dependencia energética del exterior de la Comunidad Autónoma. Mediante impulsar la exploración de recursos energéticos para reducir las emisiones, diversificar las fuentes, poner en valor recursos inexplorados y reducir las importaciones de hidrocarburos, que suponen un lastre para el crecimiento económico, garantizando en todo caso, la compatibilidad de los procesos utilizados para ello con la salud y el medio ambiente.

Estos objetivos se ajustan al proyecto planteado en el presente estudio.

5.3.3. Red Natural de Aragón

La Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de Medidas Urgentes en Materia de Medio Ambiente crea la denominada Red Natural de Aragón, en la que se integran los espacios naturales protegidos regulados en el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón.

En el presente apartado se analizan los elementos incluidos en la Red Natural de Aragón que se encuentran en un ámbito de 5 km en torno a las infraestructuras objeto de estudio.

5.3.3.1. Parques Nacionales

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como parque nacional.

5.3.3.2. Parques Naturales

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como parque natural.

5.3.3.3. Reservas naturales

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como monumento natural.

5.3.3.4. Paisajes protegidos

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como paisaje protegido.

5.3.3.5. Humedales Convenio RAMSAR

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como Humedal en la Lista RAMSAR.

5.3.3.6. Reserva de la Biosfera

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como Reserva de la Biosfera.

5.3.3.7. Humedales Singulares

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como humedal singular.

5.3.3.8. Red Natura 2000

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos dos espacios que forman parte de la Red Natura 2000. Las Afecciones a estos espacios se detallan en el Anexo V Red Natura:

- ZEC “Planas y Estepas de la Margen derecha del Ebro” (ES2430091), a unos 4,6 km al sureste del tramo final de la zanja de evacuación y 10 km del vallado.
- ZEPA “Río Huerva y las Planas” (0000300), a unos 4,6 km al sureste del tramo final de la zanja de evacuación y 10 km del vallado.

5.3.3.9. Árboles singulares

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ningún árbol catalogado como árbol singular.

5.3.4. Planes de Recuperación y Planes de Conservación

En el ámbito de 5 km entorno a las infraestructuras en estudio encontramos 3 Planes de Recuperación:

- Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*): Según el DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, se establece un régimen de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba su Plan de Recuperación. El vallado y la zanja de evacuación del módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto del P.E. El Campillo se encuentran dentro del ámbito de este Plan. Así mismo, el extremo occidental de vallado se encuentra dentro de área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

  En el artículo 6 de Medidas generales de protección de este Plan se establece que “con carácter general, cualquier actividad que se realice en las áreas críticas deberá tener en cuenta en su planificación y ejecución los efectos que sobre la especie o su hábitat pudiera ocasionar, por lo que habrán de adoptarse las oportunas medidas o precauciones para paliarlos, evitarlos, eliminarlos o compensarlos cuando sean negativos. Dichas actividades deberán cumplir los fines y objetivos perseguidos por este Plan. “

- Plan de Recuperación del águila perdicera *(Aquila fasciata)*: La zanja de evacuación del módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto del P.E. El Campillo se encuentra a menos de 5 km del área de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) aprobada por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del águila perdicera (*Aquila fasciata*) y se aprueba un Plan de recuperación. El vallado fotovoltaico se localiza a menos de 10,5 km del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*).

- Plan de Recuperación de la *Margaritifera auricularia*: Según el DECRETO 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación. La zanja de evacuación se localiza a menos de 3 km al sur del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y el vallado se localiza a unos 4,5 km al sur.

5.3.5. Otras áreas de interés

- Área con presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), información facilitada por la DGA.

  Especie que está catalogada tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo Aragonés y que, mediante la Orden de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (Chersophilus duponti) en Aragón, y se aprueba su plan de conservación del hábitat. También llamada alondra de Dupont o rocín, está sufriendo una fuerte regresión en todo el territorio nacional, por lo que cualquier núcleo poblacional es importante de estudiar y conservar. Cerca de las infraestructuras en estudio encontramos varias zonas de presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). En concreto, una de estas zonas es atravesada por varios tramos de la zanja de evacuación y se localiza a menos de 800 m del vallado. Una segunda zona de presencia de la especie se localiza a 3,3 km al sur del vallado y 4,3 km de la zanja de evacuación. Y una tercera zona se localiza a 3,9 km al sur de la zanja de evacuación y 4,3 km del vallado.

- Plan de recuperación de aves esteparias de Aragón.

  Su tramitación administrativa comenzó a partir de la “orden de 26 de febrero de 2018, del Consejo del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (P*terocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto. Encontramos un área de presencia de aves esteparias dentro del ámbito de estudio, a menos de 3 km al noroeste del vallado y 4,5 km de la zanja de evacuación. Tanto la ganga ibérica (*Pterocles* alchata) como la ganga ortega (Pterocles *orientalis*) están catalogadas como Vulnerables en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, mientras que el sisón está catalogado como en Peligro de Extinción.

- Plan Especial de la Estepa y el Suelo No Urbanizable del sur del término municipal de Zaragoza

  El objetivo de este Plan es reconocer las características de los ecosistemas esteparios y otros ecosistemas en buen estado de conservación, con presencia de flora y fauna asociada, en especial especies catalogadas, y regular los usos y medidas de preservación para asegurar su pervivencia. Y pretende posibilitar una buena gestión del territorio a través de una regulación que, cumpliendo con la normativa del PGOU, regule la implantación de usos y actividades valorando los impactos que producirían en función de los objetivos de conservación y del grado de interés de cada zona.

  El Plan establece una serie de objetivos de conservación para una serie de biotopos, comunidades de vegetación, hábitats naturales de interés comunitario, especies de flora amenazada o rara y

especies de fauna. Teniendo en cuenta estos objetivos, y la valoración del territorio según su interés de conservación el Plan simplifica su ámbito en tres zonas (A, B y C).

Este plan fue aprobado con carácter inicial el 18 de diciembre de 2014. Posteriormente fue sometido a evaluación ambiental estratégica simplificada y que motivó la Resolución de 23 de mayo de 2016, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental ("Boletín Oficial de Aragón", número 116, de 17 de junio de 2016), por la que se decide no someter al procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria y se emite el informe ambiental estratégico del Plan Especial de la Estepa y el suelo no urbanizable del sur del término municipal de Zaragoza, promovido por el Ayuntamiento de Zaragoza (Número Expte. INAGA 500504/71A/2015/11000).

En el caso de nuestro proyecto, la totalidad de las los vallados se ubicarían en la Zona C, en esta zona será de aplicación la regulación actual del PGOU de Zaragoza en sus propios términos. La zanja de evacuación se ubicaría en Zona B, en esta zona el ordenamiento va dirigido a evitar acciones que alteren o afecten a la Zona A.

5.3.6. IBAs

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

En el ámbito de 5 km en torno al proyecto objeto de estudio se localizan 2 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBAs).

- ES102 “Bajo Huerva”: Área al sur de la ciudad de Zaragoza, formada por llanuras y lomas con ocasionales barrancos y cárcavas, presenta un clima semiárido. Alternan los cultivos de secano con áreas de vegetación esteparia y extensos pinares de pino carrasco y encinares. En la zona se da ganadería ovina y caza menor (conejos y perdices). Las principales amenazas son el uso del veneno y la instalación de vallados cinegéticos, los proyectos para instalar parques de energías renovables, la construcción de tendidos eléctricos, el desarrollo urbanístico, así como las roturaciones en zonas de vegetación natural. Este IBA cuenta con una superficie de 42,186 ha y se localiza a menos de 2 km al sur del tramo final de la zanja de evacuación y a 5,9 km del vallado.

  Esta área se identificó como importante en 2011 porque presentaba de forma regular poblaciones de especies como el búho real (*Bubo bubo*) con un mínimo de 50 parejas reproductoras; alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), con mínimo 23 machos; y collalba negra (*Oenanthe leucura*), con un mínimo de 80 parejas reproductoras. También es un área importante para diferentes aves rapaces durante la invernada, particularmente de juveniles de águila real (*Aquila chrysaetos*).

- Llanura y Muelas de Valdejalón – Muel: Llanuras y muelas en el interfluvio Jalón-Huerva en la depresión del Ebro. Zona de amplias superficies cultivadas, alternando en algunas zonas con matorrales esteparios de tipo gipsófilo principalmente. Escarpes rocosos y laderas en algunas elevaciones. El relieve es llano o suavemente alomado. Está ocupada por un mosaico de cultivos de secano y matorral esteparo, con claro predominio de los primeros, sobre sustratos yesíferos. El matorral aparece en rodales de extensión muy variable, frecuentemente alargados y estrechos.

Corresponde a albardinales de bastante cobertura, sobre todo en aquellas zonas con mejores suelos (laderas y base de lomas); en los cabezos y partes altas de las lomas, de suelo descarnado y con afloramientos de yeso, aparece mucho más clareado o desaparece por completo. Son formaciones dominadas claramente por el albardín, con abundantes matas de gramíneas de porte alto. El asnallo, acompañante escaso del albardín, ocupa los cabezos con afloramientos de yesos, donde también son frecuentes la jarilla de escamas y los tomillos. Localmente aparecen masas de ontina y romero. Algunos bosques de pino carrasco. Las principales amenazas son la expansión de las tierras de cultivo, la disminución de la carga ganadera, que provoca el aumento de la cobertura vegetal en la zona, así como los parques eólicos. Este IBA cuenta con una superficie de 32,212 ha y se localiza a 3,4 km al oeste del vallado y a 5 km de la zanja de evacuación.

Se identificó como importante en 2011 por presentar regularmente poblaciones de especies como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), con entre 81-274 parejas reproductoras; la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), con entre 30-465 parejas reproductoras; sisón común (*Tetrax tetrax*), con entre 188-537 individuos; y alondra ricotí con un mínimo de 82 machos.

Las principales amenazas son la concentración parcelaria, la desaparición de la ganadería extensiva tradicional, la intensificación ganadera o la construcción de proyectos de energías renovables.

5.3.7. Lugares de Interés Geológico y Cultural

Los Lugares de Interés Geológico (LIG), también conocidos como Puntos de Interés Geológico (PIG), son considerados como una parte fundamental del patrimonio natural y cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los LIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.

El Inventario de Lugares de Interés Geológico (IELIG) constituye una infraestructura de conocimiento y gestión del patrimonio geológico español. Los LIG se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles. El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los Puntos de Interés Geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado una base de datos denominada 'PATRIGEO', que puede consultarse online.

Dentro del ámbito autonómico destaca el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

Se consideran Lugares de Interés Geológico de Aragón aquellas superficies con presencia de recursos geológicos de valor natural, científico, cultural, educativo o recreativo, ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos paleontológicos o minerales. Existen distintos tipos de lugares de interés geológico en función de su extensión y características, cuya definición queda recogida en el Artículo 3, y la relación de los distintos elementos inventariados en los Anexos I, II, III y IV. A continuación, se presentan los diferentes tipos de LIGs y su régimen de protección:

- Puntos de Interés Geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión igual o inferior a cincuenta hectáreas. (Anexo I) –Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

- Áreas de interés geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión superior a cincuenta hectáreas. (Anexo II)-Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

- Yacimientos paleontológicos: son aquellos lugares de interés geológico que se encuentran catalogados al amparo de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. (Anexo III) – Régimen de protección según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

- Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico que incluye aquellas formaciones geológicas que, en razón de su naturaleza no son susceptibles de ser protegidas con la misma intensidad que las otras categorías (Anexo IV) – Régimen de protección según normativa sectorial vigente, y según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés para los LIG del Anexo IV de carácter paleontológico.

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras del proyecto encontramos 1 Lugar de Interés Geológico:

- Manantial Fita de Santa Fé: Este manantial se encuentra a 313 m de altitud en una depresión formada por colinas, de modo que la cubeta sirve de vaso que recoge el agua y la humedad de todo el entorno. El agua de lluvia se infiltra por las colinas yesíferas, formando un pequeño acuífero en el fondo de la val tapizado de materiales de relleno (limos de yeso, arcillas y cantos; tanto los limos como las arcillas contienen alto nivel de sulfato sódico) brotando el manantial a unos tres metros de profundidad entre calizas del mioceno. Se localiza a 4,2 km al sur de la zanja de evacuación y 8,3 km del vallado.

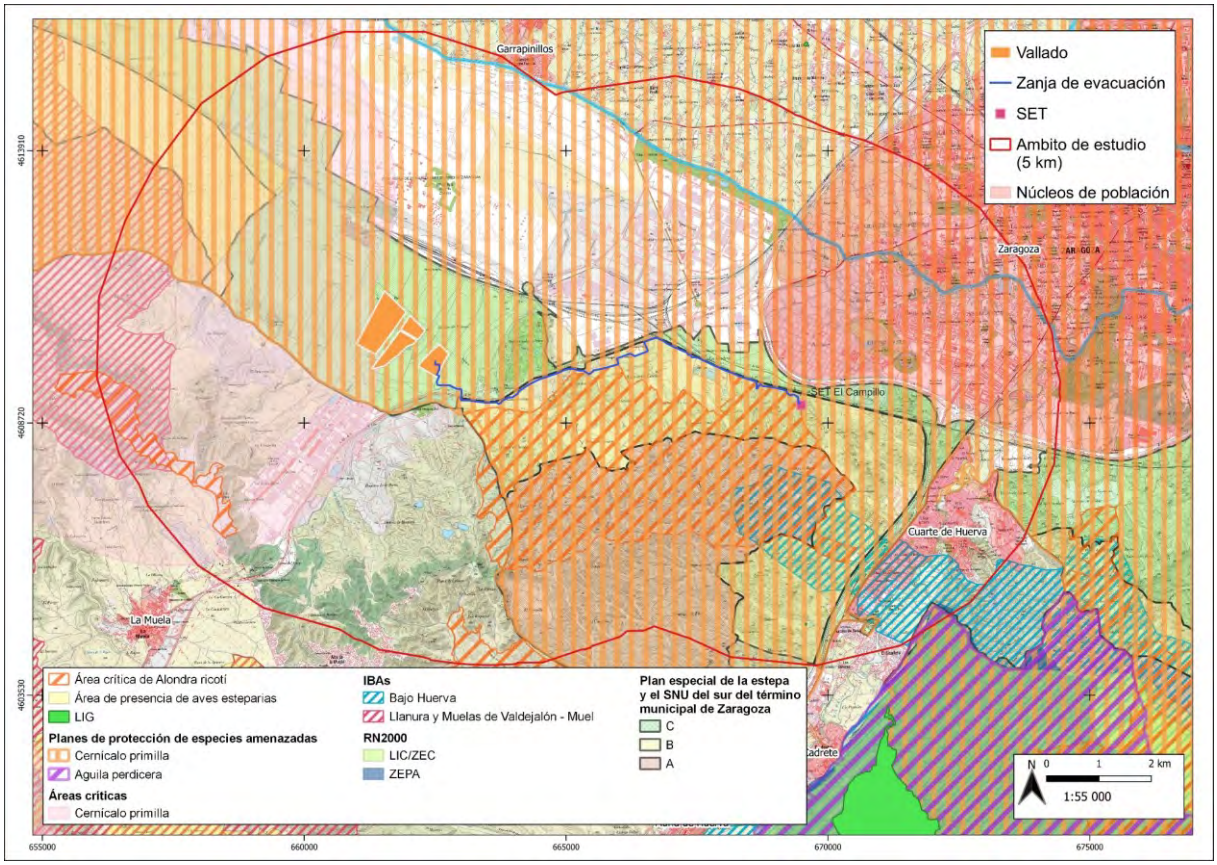


Figura 66. Espacios protegidos y de interés en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON

5.3.8. Dominio Público Forestal y Pecuario

Las infraestructuras del proyecto no afectarían directamente a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP), tampoco afectarían a ninguna Vía Pecuaria.

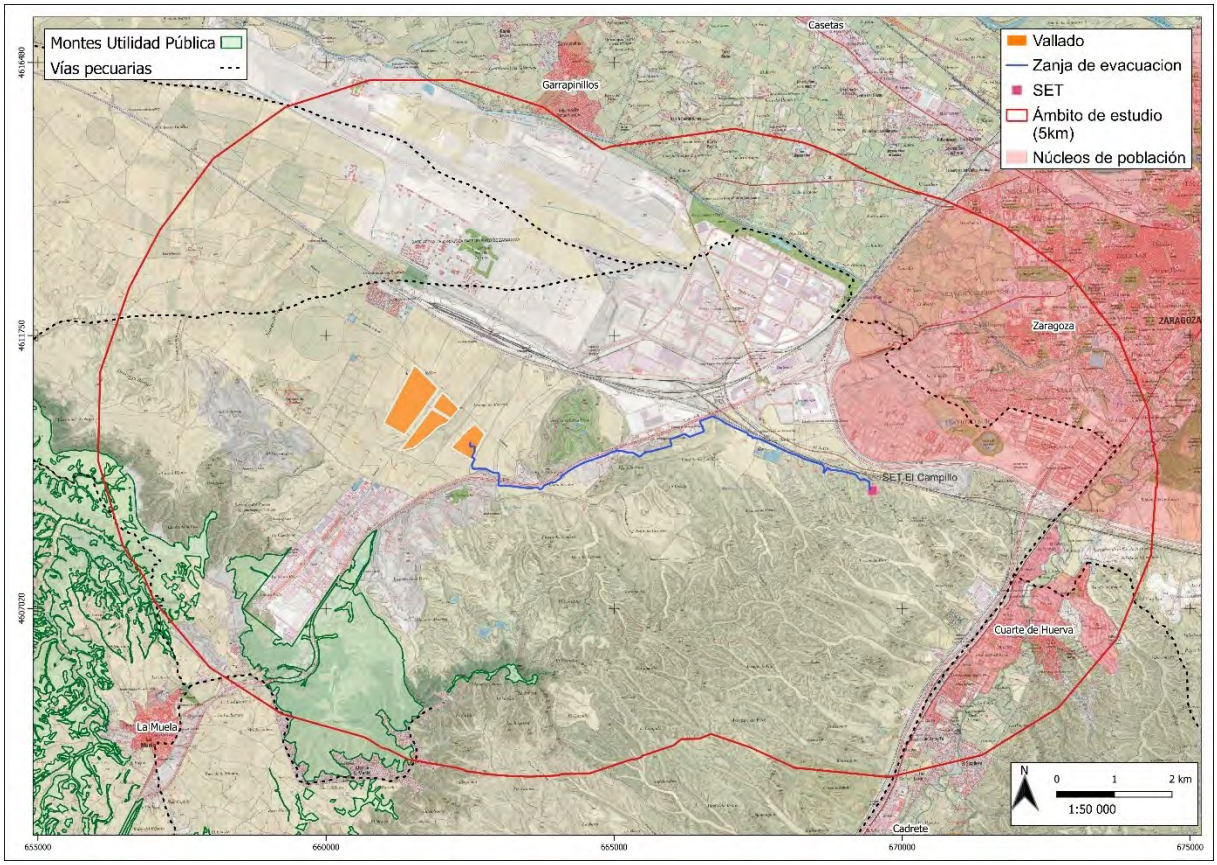


Figura 67. Dominio público en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON

5.3.9. Áreas cinegéticas.

Las infraestructuras del proyecto afectan directamente a las siguientes áreas cinegéticas:

- **Acampo Bergua**: Coto privado de caza menor, cuyo titular es Jesús Antonio Ramón Muniesa. El vallado y el tramo inicial de la zanja de evacuación se localizan dentro de este coto realizando una afección total de 101Ha.
- **Promociones Santa Rosa:** Coto privado de caza mayor y menor cuyo titular es Promociones Santa Rosa S.L. Parte de la zanja de evacuación se localiza en el interior de este coto haciendo una afección total de 1,6 Ha.
- **Coto de Barta**: Coto privado de caza menor cuyo titular es Gestión y Desarrollo Medioambiental C.B. Parte de la zanja de evacuación se localiza dentro de este coto con una afección total de 0,964 Ha

Además, el coto de **Acampo de costa (**Coto privado de menor cuyo titular es Azcosta S.A y Becalco S.L) colinda con la línea de evacuación.

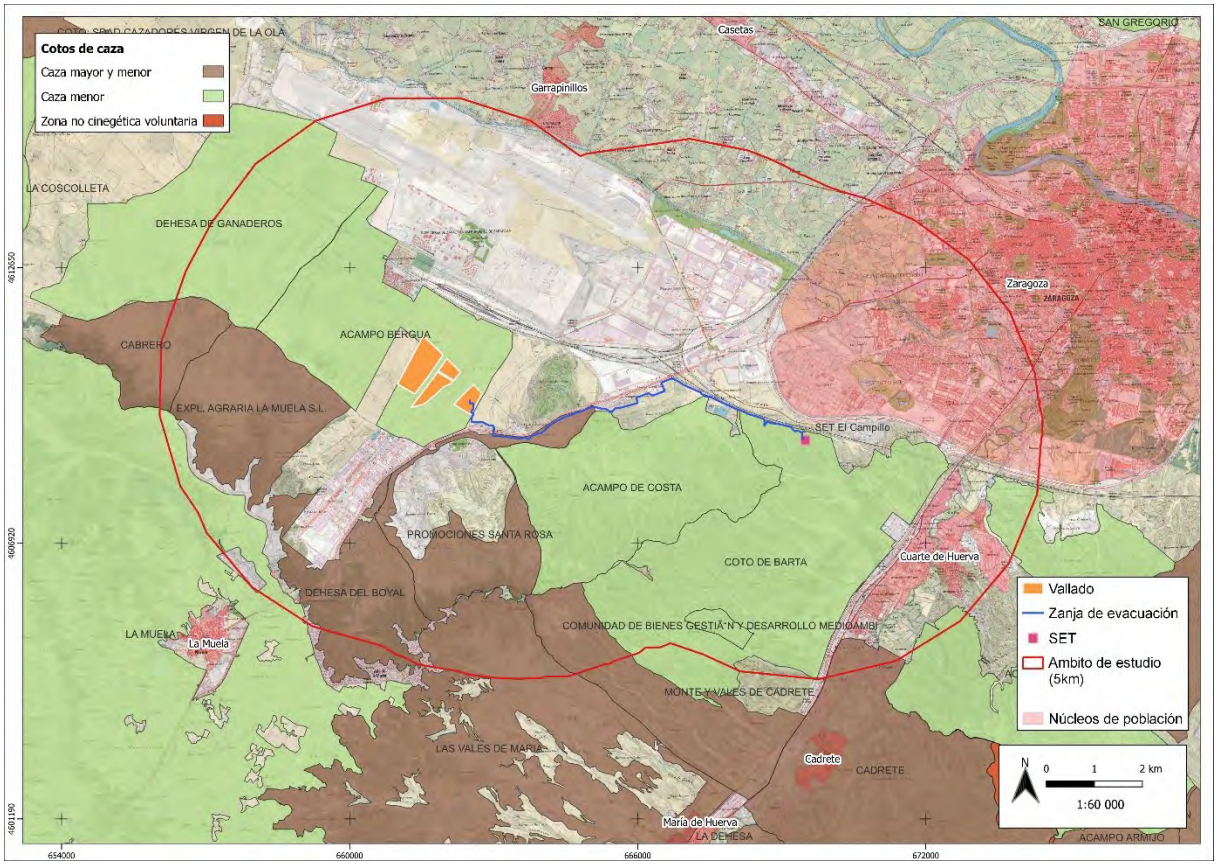


Figura 68. Áreas cinegéticas en el área de estudio. Fuente: IDEARAGON

5.4. Medio perceptual.

El paisaje se puede considerar como la percepción que tienen de un territorio los observadores que residen o desarrollan su actividad en el mismo o que transitan a través de éste. Es el resultado de la manifestación conjunta de diferentes elementos que convergen en el espacio.

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.

5.4.1. Descripción general del Paisaje.

Según el “Atlas de los Paisajes de España” del Ministerio de Medio Ambiente (Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, 2003) el ámbito de estudio se engloba dentro de la asociación de paisajes Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro, vegas y riberas, mesas aragonesas, grandes ciudades y sus áreas metropolitanas.

Las infraestructuras del proyecto se ubican dentro de la unidad de paisaje Glacis del interfluvio Huerva-Jalón.

Se trata de una zona con orografía ondulada, con grandes superficies agrícolas. La zona de estudio se localiza en la cuenca hidrográfica del río Ebro, cuyo tramo más cercano se encuentra a unos 11 km de los vallados y el río Huerva se encuentra a 3,6 Km del tramo final de la línea de evacuación.

Para describir el paisaje de la zona de implantación, se puede decir que es un paisaje fuertemente antropizado con numerosas infraestructuras rodeadas de campos de cultivo. A su vez, reductos de vegetación natural compuestos de romerales, tomillares, espartizales, albardinales y sisallares sobre substratos yesíferos.

5.4.2. Dominios de paisaje

Una unidad de paisaje es aquella porción de espacio que da la misma información visual. La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente compactas desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido lo de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en este caso el resultado puede coincidir bien con un relevo homogéneo, misma vegetación y uso de elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más.

Conviene apuntar que en el territorio los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades o bien por las características del suelo y/o vegetación que las definen.

En la zona de estudio englobada dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón encontramos los siguientes dominios, establecidos en “Documento Informativo Territorial 9.001. Grandes dominios del paisaje”:

- Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico:

Este gran dominio 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, si bien también se encuentra en las áreas que conectan las depresiones del Huecha y la de La Almunia de Doña Godina-Cariñena con el dominio de Montaña media metamórfica ibérica con matorral, frondosas y coníferas, las que conectan el dominio de Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos con el valle del Turia, del Alfambra, del Mijares o del Aliaga y focos más puntuales en las proximidades del Huerva, el Aguas Vivas o el Regallo. Ocupa una extensión de 6.520,44 km^2, lo cual, supone un 13,6% del territorio aragonés y se enmarca dentro de todas las comarcas aragonesas excepto: Sobrarbe, Matarraña/Matarranya y Bajo Aragón Caspe. Este dominio de paisaje se caracteriza por desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, ya sean calizas, dolomías, margas, conglomerados, arcillas o yesos e incluso presentan acumulaciones de época cuaternaria en forma de glacis. Debido a la gran diversidad de sustrato, así como a la edad del mismo, se distinguen tres sectores diferenciados que se han originado por procesos diversos. En la Depresión del Ebro, los piedemontes coindicen generalmente con depósitos de glacis de edad cuaternaria, por lo que no están afectados por deformaciones tectónicas, salvo el sustrato evaporítico, en el que pueden localizarse levantamientos -deformaciones diapíricas- que afectan a los depósitos cuaternarios. 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.

- Llanuras cerealistas semiáridas con matorral:

Este gran dominio se localiza fundamentalmente en los alrededores de la Depresión del Ebro, al SE de Los Monegros, en la zona central del Bajo Cinca y en la cuenca de Calatayud, recorriendo la parte más baja de la

Depresión del Jiloca. Ocupa una extensión de 1.968,97 km^2, lo cual, supone un 4,12% del territorio aragonés. Se enmarca dentro de las comarcas de Bajo Cinca, Bajo Martín, Campo de Belchite, Campo de Borja, Campo de Cariñena, Campo de Daroca, Comunidad de Calatayud, Los Monegros, Ribera Alta del Ebro, Ribera Baja del Ebro, Tarazona y El Moncayo, Valdejaón y la Comarca Central. Se trata de un paisaje aplanado que presenta un rango altitudinal que varía desde los 120m hasta casi los 1.000m. Existen escasos cursos fluviales de entidad que recorran este dominio y modifiquen sus características geomorfológicas. Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de formaciones de yesos y calizas de época terciaria que se reconocen, a modo de ejemplo, en los alrededores de la depresión del Ebro o en la formación Yesos de Calatayud. También encontramos sectores con presencia de limos y margas con comportamiento similar a las litologías anteriormente citadas. Se trata de materiales sedimentarios que rellenaron las cuencas lacustres de diversos cursos fluviales como el Ebro o el Jalón. Las formaciones presentes en este dominio se crearon posteriormente a la Orogenia Alpina, por lo que no han sufrido deformaciones profundas y predominan los espacios horizontales, no obstante, se encuentran deformaciones puntuales en los yesos o laxos basculamientos tectónicos. El paisaje se resuelve en dos tipos de relieves diferenciados. Por un lado, se pueden observar grandes plataformas estructurales, relieves horizontales de calizas y yesos; y por otro lado se encuentran taludes de baja pendiente que discurren desde los piedemontes o muelas hacia las depresiones o fondos de valle, estos espacios están constituidos por materiales como margas o lutitas. En ocasiones también se pueden reconocer procesos kársticos: dolinas o colapsos, en afloramientos de yesos cubiertos por materiales detríticos. Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, matorrales esclerófilos y zonas de regadío, especialmente en los terrenos más cercanos a los cauces de ríos cercanos. Se trata pues de un paisaje fundamentalmente agrario, donde la huella del hombre se observa en la preponderancia de zonas cultivadas frente a las que presentan una menor alteración por usos antrópicos.

- Paisajes de secanos y regadíos con 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. Como el propio nombre indica este integra el conjunto de cursos y valles fluviales del territorio aragonés. 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. El paisaje se resuelve en depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glacis y terrazas bajos asociados a los ríos. Así mismo se incluyen de forma subsidiaria las depresiones de origen kárstico o endorreico, focos endorreicos y poljes capturados por la red de drenaje. 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.

- Paisaje urbano:

Barca el conjunto de ciudades aragonesas que albergan a una población superior a 10.000 habitantes o presentan una entidad suficiente como para considerar que generan un paisaje claramente urbano, así como Caspe y Binéfar . Es preciso señalar que para su delimitación también se han tomado en cuenta criterios paisajísticos en relación a la superficie que ocupan y la modificación de los componentes naturales. Ocupan una extensión conjunta

de 142,87 km^2, lo cual, supone un 0,30 % del territorio aragonés. Se trata de espacios fuertemente antropizados , con densidades de población elevadas, que albergan en su conjunto poco más de 70% de la población aragonesa , albergando, por ello, los principales servicios. Son espacios donde las infraestructuras y viviendas han modificado por completo las características de relieve y vegetación naturales. El paisaje se resuelve en skylines diversos, en función del tamaño de las ciudades, tipología de edificaciones, integración con el medio natural etc. Estos espacios están cubiertos en su mayoría por tejido urbano continuo, zonas industriales o comerciales, tejido urbano discontinuo y zonas en construcción . A su vez se incluyen otras tipologías de vegetación y usos del suelo diversas que se han adscrito ya a los espacios urbanos debido al crecimiento acelerado de los mismos en los últimos años.

- Muelas con secanos, pinares y matorral:

Se localiza disperso por todo el territorio aragonés en la margen izquierda del río Ebro , de norte a sur y de oeste a este. La superficie ocupada por este dominio de paisaje de 615,12 km^2, lo cual, supone un 1,29 % del territorio aragonés. Se trata de un paisaje aplataformado que presenta un rango altitudinal amplio que varía desde los 120m hasta los 1.370m. Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales calizos, en ocasiones intercalados por margas, yesos y lutitas, dispuestos generalmente en estratos horizontales. Se trata de relieves estructurales y plataformas carbonatadas que han quedado en resalte, al tratarse de materiales más resistentes, sobre los espacios de depresión como resultado de la erosión generada por los cursos fluviales. El paisaje se resuelve en plataformas estructurales resultantes del encajamiento de la red fluvial y en la presencia de grandes escarpes, generados por la resistencia que ofrecen los materiales carbonatados frente a los yesos, margas o lutitas más deleznables. Se pueden observar muelas bien definidas u otras fuertemente erosionadas debido al retroceso de los escarpes originado por la erosión hídrica de los barrancos de incisión lineal asociados. En los bordes son frecuentes la presencia de relieves que recuerdan la mayor amplitud de estas muelas, como los cerros testigo. Estos relieves están cubiertos, en gran medida, y sobre todo en las zonas aplanadas que los culminan, por tierras de labor en secano mientras que los matorrales esclerófilos y terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural son más frecuentes en zonas más degradadas en cuando a su morfología. Es decir, se trata de paisajes topográficamente planos, donde el hombre ha desarrollado una actividad agraria basada en cultivos extensivos, generalmente cerealistas y con presencia de matorral de escaso porte ligado a las duras condiciones edáficas y climáticas para la vegetación presentes en estos espacios. Actualmente, sobre todo en las plataformas que se encuentran en la Depresión del Ebro, es muy frecuente que alberguen importantes campos de aerogeneradores aprovechando el elevado potencial eólico de estas zonas tan expuestas a los vientos dominantes y frecuentes.

- Lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares:

Este gran dominio se localiza en diversos espacios de forma fragmentada. Concretamente se encuentra adosado a las sierras de El Castellar, la Sierra de Alcubierre y la Loma Negra; alrededor de algunos relieves de plataformas terciarias como La Plana o la Muela de Borja; en los márgenes de la plataforma de Bujaraloz; al sur del dominio de Cuestas de areniscas entre secanos y en el Pirineo en las proximidades del valle del Aragón, en el sector de la Canal de Berdún, tanto en la comarca de La Jacetania como en el Alto Gállego y constituyendo una franja W-E entre el dominio de la Alta montaña calcárea pirenaica con roquedo, coníferas y pastos; y las Sierras y mallos pirenaicos de conglomerados con pinares y matorral de la Jacetania y la Ribagorza. Ocupa una extensión de 669,85 km 2, lo cual, supone un 1,40% del territorio aragonés. Se trata de un paisaje de carácter alomado que presenta un rango altitudinal amplio que varía desde los 230m hasta los 1140m. Este dominio se caracteriza por la presencia de formaciones de materiales fácilmente erosionables entre las que se encuentran: yesos, arcillas y

margas. Ocasionalmente se reconocen estratos de calizas o lutitas que presentan una morfología alomada. En su conjunto se trata de materiales que no han sido deformados por la Orogenia Alpina, ya que se sedimentaron en épocas posteriores a la misma, y se presentan por tanto en estratos horizontales con alguna deformación local o ciertos buzamientos tectónicos. El paisaje se resuelve en relieves alomados modelados por la erosión hídrica superficial que ha generado morfologías de pendientes suaves como colinas o cerros alargados. Estos relieves están cubiertos en su mayor parte por tierras de labor en secano, bosques de coníferas, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural y matorrales esclerófilos. Es decir, se trata de un paisaje eminentemente agrario y con presencia de espacios boscosos en zonas con características climáticas más favorables o matorrales esclerófilos en áreas de depresión media.

- Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas:

Se localiza en la margen derecha del Ebro, la izquierda del Gállego, la derecha del Cinca y en el río Aguas Vivas en el tramo desde Belchite hasta Azaila . Constituye en su conjunto un dominio que ocupa una extensión de 954,62 km^2, lo cual, supone un 2 % del territorio aragonés. Se trata de un paisaje de terrazas fluviales escalonadas que presenta un rango altitudinal amplio que varía desde los 115 m hasta más de los 1.050 m de las altas zonas turolenses. En este dominio de paisaje es muy característica la presencia de conglomerados poligénicos de matriz areniscosa o arcillosa . La edad de los mismos es cuaternaria. El paisaje se resuelve en terrazas medias y altas depositadas por los cursos fluviales a lo largo del paso del tiempo. Son resultado de la diversa acción geomorfológica que los cursos fluviales desarrollan en periodos con predominancia de la incisión y erosión o periodos donde predomina la deposición y sedimentación de los materiales. En estos últimos se originan las terrazas, las cuales, se observan de forma más o menos escalonada en el paisaje. Estos relieves están cubiertos por tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente que suelen acabar generando mosaicos de cultivos más o menos extensos. Es decir, es un paisaje fuertemente antropizado en el que predominan los espacios agrarios.

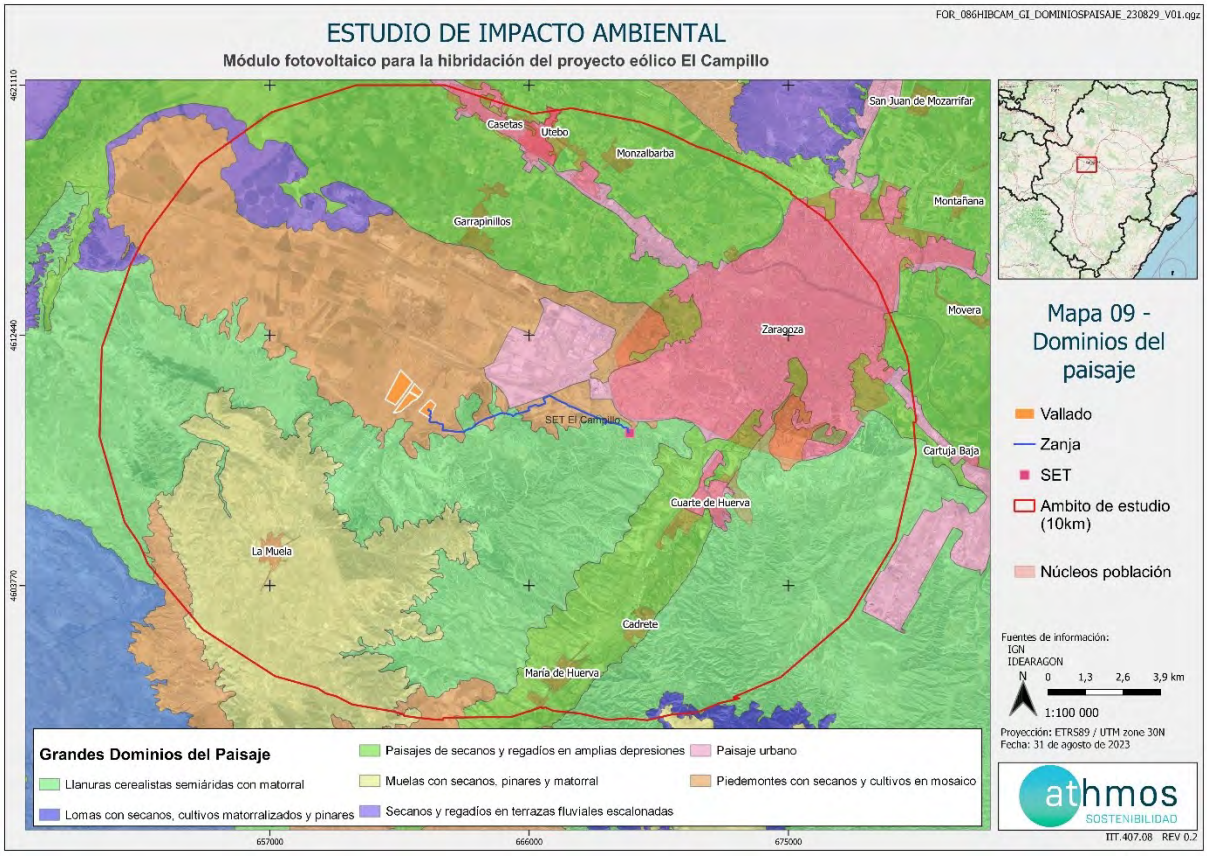


Figura 69. Mapa de Dominios del paisaje. Fuente: IDEARAGON

La **fragilidad del paisaje** es otro pilar clave para la caracterización del paisaje, entendiéndose como tal, la capacidad de absorción de impactos. La fragilidad de un paisaje determina su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Para valorar esta fragilidad se tienen en cuenta, al igual que en la calidad, criterios objetivables y científicamente contrastados. Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON), el ámbito de estudio posee una fragilidad paisajística de 5 en la gran mayoría de la implantación, lo cual implica que es muy alta, encontrando tramos de la zanja de evacuación que transcurren por una zona de fragilidad de valor 4.

Se entiende por **calidad del paisaje**, el mérito o valor que presenta para ser conservado. La valoración de la calidad de las unidades de paisaje se basa en criterios objetivables de base científica, a través del análisis cualitativo y cuantitativo de los factores tanto físicos, como bióticos y antrópicos que intervienen en la determinación del paisaje. Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON) el ámbito de estudio posee una calidad que abarca desde 1 hasta 4, siendo baja-media.

La **aptitud del paisaje** se entiende como el grado de idoneidad de los paisajes para acoger determinadas actividades o actuaciones, tanto actuales como futuras. Es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la cual se quiere evaluar. Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON), en el ámbito de estudio encontramos un grado de aptitud Bajo - Alto en la gran mayoría de la implantación.

Figura 70 Paisaje típico de la zona

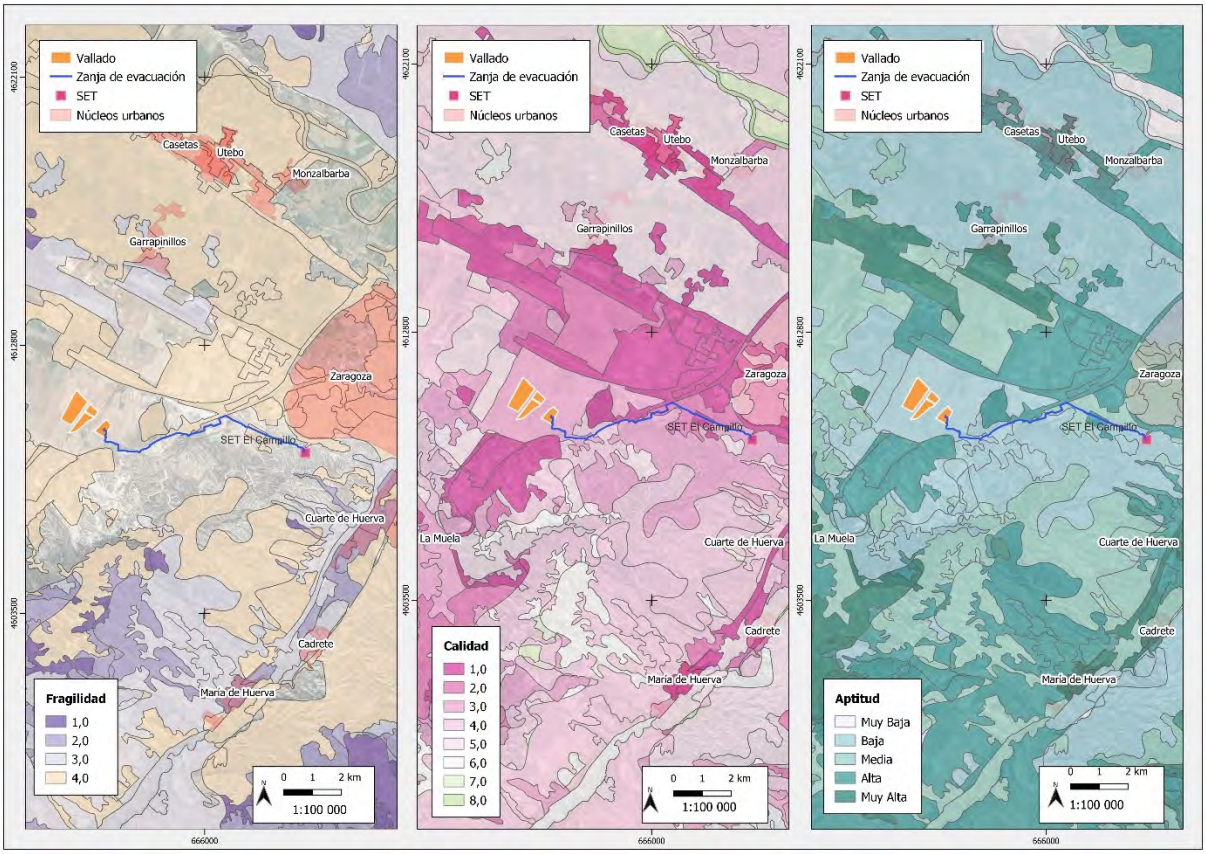


Figura 71. Calidad, fragilidad y aptitud del paisaje. Fuente: IDEARAGON

5.4.3. Cuenca visual

Para realizar un estudio de la visibilidad del módulo fotovoltaico El Campillo y el análisis de su impacto sobre el paisaje se ha utilizado el programa de código abierto Quantum GIS, con el que se ha elaborado un mapa de visibilidad de la planta y conocer la Zona de Influencia de Visual del proyecto calculado su cuenca visual. La cuenca visual se define como una zona desde la que son visibles un conjunto de puntos o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles resulta, por tanto, de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad de todos los elementos considerados en el análisis.

Para ello se ha utilizado un Modelo Digital de Elevaciones (MDT) con paso de malla de 25 m y una red de puntos creada en el interior del vallado del módulo fotovoltaico.

Pero a la hora de analizar la Zona de Influencia de una infraestructura hay que tener en cuenta otras variables además del perfil topográfico del terreno. La presencia de otras entidades (edificios, vegetación,), las condiciones climatológicas y atmosféricas, la refracción atmosférica y la propia curvatura de la tierra también afectan a la visibilidad de un objeto.

La superficie de la tierra se curva y desaparece a una distancia de aproximadamente 5 km, además, en el caso de elementos altos como aerogeneradores, torres de medición, apoyos de líneas eléctricas, pueden permanecer visibles por encima del horizonte, por lo que para el cálculo de la cuenca visual del proyecto se ha utilizado un ámbito de 10 km, cuya superficie total es de 36231,67 Ha.

Debido a las características propias de la línea de evacuación, que discurre soterrada hasta la subestación, no se ha realizado análisis de visibilidad de la misma dado que sólo podrá ser visible durante su fase de construcción.

Se ha considerado 1,60 m como altura media de o la observador/a y 4 m de altura para los seguidores del módulo fotovoltaico. La Zona de Influencia Visual se muestra en la siguiente imagen.

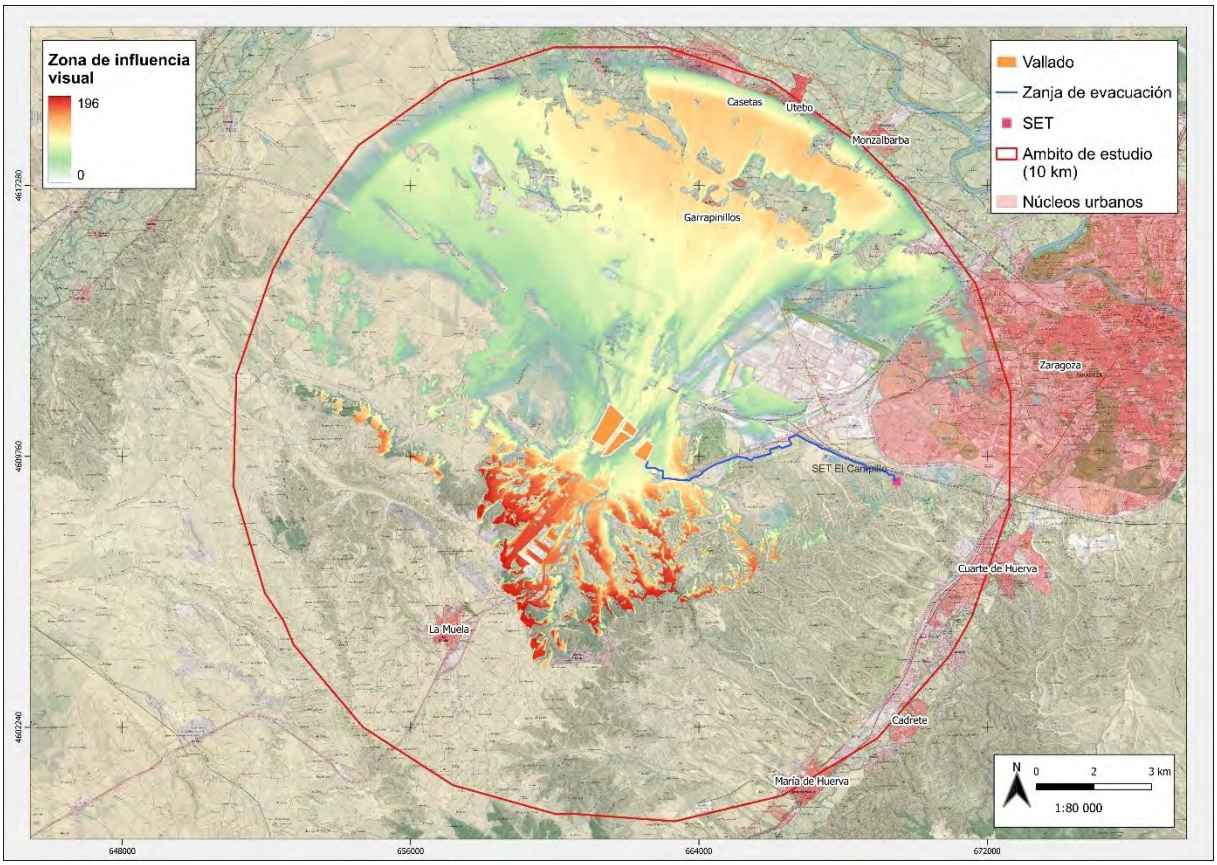


Figura 72. Puntos de observación para una cuenca visual de 10 km para el módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: elaboración propia.

La imagen resultante se puede interpretar de dos maneras. Por un lado, nos informa de cuantos puntos aleatorios creados en el interior de los vallados son visibles desde cada punto del territorio. Y al mismo tiempo nos dice desde cuantos puntos se puede ver dicho punto del territorio. Esta cuenca visual calculada utilizando sistemas de información geográfica se corresponden con la máxima potencial en función de las cotas del modelo digital de elevaciones. Pero a la hora de analizar la Zona de Influencia de una infraestructura hay que tener en cuenta otras variables además del perfil topográfico del terreno.

La presencia de otras entidades (edificios, vegetación), las condiciones climatológicas y atmosféricas puesto que en días con climatología adversa la visibilidad disminuye considerablemente, la refracción atmosférica y la propia curvatura de la tierra también afectan a la visibilidad de un objeto, reduciéndola considerablemente.

Puntos visibles del módulo fotovoltaico	% del territorio
0	65,32 %
1-50	9,94 %
51-100	7,62 %
101-150	11,77 %
151-200	5,34 %

Superficie visible	34,68 %
Superficie no visible	65,32%

Tabla 50 Influencia visual del módulo fotovoltaico El Campillo

Como resultado de este análisis se concluye que la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 34,68 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (entre 101 y 200 puntos) desde el 17,11% de la superficie total.

Tamaño

Una infraestructura es más sensible cuando mayor es su cuenca visual. En el caso que nos ocupa, el módulo fotovoltaico será visible desde 34,68 % del ámbito analizado, por lo que podemos decir que la cuenca visual es pequeña, dado que se encuentra en la zona con una altitud alta en comparación con el entorno.

Encontramos dos zonas claramente diferenciadas en el área de estudio, con una variación de altitud relevante, siendo que el área de altitud más elevada la encontramos al sur y suroeste de la implantación, coincidiendo con el dominio del paisaje mencionado anteriormente “Muelas con secanos, pinares y matorral”, encontrando aquí las altitudes más altas del área de estudio (aproximadamente 625 metros). A medida que nos desplazamos hacia la zona norte del área de estudio vemos como la altitud va disminuyendo, ya que nos acercamos al cauce del río Ebro.

Encontramos por tanto que la cuenca visual se extiende hacia al norte y este del área de estudio, debido a la disminución de la altitud y actuando como barrera visual las muelas que se localizan al sur y sureste de la implantación, quedando esta oculta por las mismas.

Forma

El análisis de la forma de la cuenca visual proporciona información de cómo es el territorio de estudio.

La cuenca visual tiene pues una forma irregular, sigue la orografía del terreno, siendo la zona con mayor visibilidad la zona sur y sureste cercana a la implantación. Esto se debe como ya se ha dicho anteriormente a la existencia de muelas, que son zonas elevadas desde las cuales se puede observar la instalación pero que pueden actuar como barrera visual en el sector más y sur y occidental del área de estudio.

La cuenca visual se extiende hacia la zona norte y este del área de estudio, debido a la disminución de altitud.

Dominancia

El módulo fotovoltaico se localiza, como ya hemos mencionado anteriormente, sobre una zona de orografía irregular, con muelas y pequeños barrancos, siendo la altitud media de los vallados de 338 metros. La zona con mayor altitud (646,5 m) en el ámbito de estudio se sitúa al suroeste de la implantación, mientras que las zonas que presentan una menor altitud las encontramos en la parte noreste, siendo coincidente con el entorno más cercano al cauce del río Ebro, donde las altitudes mínimas son de unos 200 metros.

Si evaluamos la superficie con visibilidad de las infraestructuras obtenemos una altitud media de 289,5 metros que es inferior la altitud media de los vallados (338 metros), nos encontramos técnicamente con una dominancia del módulo fotovoltaico sobre el paisaje.

Compacidad

Otro índice a calcular al analizar una cuenca visual es la compacidad, que es el porcentaje de zonas visibles dentro del contorno de la cuenca visual potencial o natural. Las cuencas con una mayor compacidad presentan menos huecos o zonas no visibles y las que poseen una compacidad baja presentan un mayor número de huecos.

La cuenca visual del módulo fotovoltaico en estudio resulta poco compacta (65,32 % de huecos no visibles), ya que en la gran parte del área de estudio nos encontramos con una orografía escapada e irregular. Por otro lado, nos encontramos con una mayor compacidad en la parte noreste de la misma, debido a un aumento de la homogeneidad en el paisaje, en la zona más cercana al cauce del río Ebro.

Zonas de interés visual

Dentro del ámbito de estudio de 10 km encontramos 33 núcleos urbanos.

Dentro de todos estos núcleos poblacionales que se sitúan más cerca del proyecto fotovoltaico son los siguientes:

Población	Distancia mínima aproximada (metros)	Número de habitantes (2022)
Zaragoza	369m	673010
Cuarte de Huerva	3156 m	14169
Garrapinillos	4800 m	5534
Alto de la Muela	4045 m	943
La Muela	5334 m	6247

Tabla 51. Núcleos de población más cercanos presentes en el área de estudio

Dentro de los diferentes núcleos urbanos que encontramos en el ámbito de 10 km, desde Alto de la Muela habrá una visibilidad de prácticamente todas las infraestructuras, hasta 195 de los 200 puntos establecidos de forma aleatoria dentro de la implantación fotovoltaica. Desde Garrapinillos habrá un visibilidad parcial, de hasta 118 puntos.

En lo que se refiere a otras infraestructuras que podemos encontrar en el área de estudio, encontramos 7 vías de ferrocarril que atraviesan la misma, sumando un total de 71,45 km. Algunas de estas vías se localizan a menos de 1 km de distancia de los vallados y/o la zanja de evacuación, por lo que las infraestructuras del proyecto serán visibles desde las mismas.

Nombre
610 – BIF. Teruel- Sagunto
218 – BIF. Plaza-Zaragoza-Plaza
216 – BIF. Plaza-AG. KM. 1,4 – BIF. Plaza-AG. KM 8,9

214 – CIM Zaragoza – La Cartuja
200 – Madrid -Chamartin – Barna -Est. De Francia
054 – BIF. Moncasi – Bif. Canal Imperial
050 – Madrid – Puerta de Atocha – Límite ADIF - LFPSA

Tabla 52. Vías de ferrocarril presentes en el área de estudio

Igualmente, en el ámbito de estudio de 10 km encontramos una extensa red de carreteras, de las cuales no todas presentan datos del Índice de Intensidad Media Diaria de Vehículos (datos 2020) según el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Sin embargo, se han cogido los datos del mapa de tráfico en Aragón 2019.

Nombre	IMD
A-120	5001-10000
A-2	36.498
A-2-AB	2001-5000
A-23	21.220
A-68	32.360
A-68	10001-20000
AP-68	10001-20000
CHE-101	-
CHE-103	-
CV-646	-
N-125	8.618
N-232	20.723
N-330	20001 - 50000
N-II	5001 - 10000
N-IIa	5001 - 10000
Z-30	-
Z-40	40.516
SC-50182	-
SC-50272	-
SC-50297	-

Tabla 53. Carreteras presentes en el área de estudio

La autovía A-2 discurre a menos de 300 m del vallado y la zanja de evacuación la cruzaría en una ocasión, por lo que las infraestructuras del proyecto serán visibles desde varios tramos de esta autovía, la cual es la que presenta

una afluencia de vehículos mayor. Otras carreteras desde las cuales serán visibles las infraestructuras del proyecto son la N-IIa, la N-125 y la CHE-101.

En el área de estudio también podemos encontrar otros puntos o rutas de interés, las cuales pueden actuar a modo de atractivos turísticos o que pueden tener un flujo de gente constante.

Tipo	Nombre	Distancia aproximada al PFV (m)
B.I.C	Torre de la Iglesia de San Clemente	6523 m
B.I.C	Iglesia y puerta principal del Monasterio de Santa Fé de Huerva	4315 m
B.I.C	Castillo de Santa Bárbara	2098 m
Vía pecuaria	Cañada Real de Torrero	9556 m
Vía pecuaria	Cañada Real de Zaragoza a Botorrita	9836 m
Vía pecuaria	Cañada Real de Zaragoza a Muel	9017 m
Vía pecuaria	Colada de la Cantera	9532 m
Vía pecuaria	Cordel de la Carbonera	5525 m
Vía pecuaria	Cordel de Marrucha	4550 m
Vía pecuaria	Cordel de Oitura a los Altos de Blanquillo	9437 m
Vía pecuaria	Vereda de Épila	1493 m
Vía pecuaria	Vereda de Ganaderos	9283 m
Vía pecuaria	Vereda de la Ribera	3191 m
Vía pecuaria	Cordel de Coscolleta	8423 m
Vía pecuaria	Cordel de El Sotico a Campablo	9437 m
Recorridos y miradores de interés paisajístico	Vértice de Lobaco	2395 m
Recorridos y miradores de interés paisajístico	De Épila a la Plana de la Muela	8781 m
Recorridos y miradores de interés paisajístico	En coche a la urbanización del Alto de la Muela	4040 m
LIG	Manantial Fita de Santa Fé	8519 m
LIG	Dolina en la Venta del Olivar	8982 m
Enclave natural	Balsa de Larralde	7755 m

Enclave natural	Balsa Ojo del Fraile	8363 m
Enclave natural	Balsa del Ojo del Cura	8986 m
Patrimonio natural	La Muela y escarpes	7866 m
Patrimonio natural	Meseta de La Muela	8325 m
Patrimonio cultural	Peirón de San Roque	7012 m
Patrimonio natural	Pino carrasco del parque del conocimiento	8295 m

Tabla 54. Senderos, puntos o rutas de interés presentes en el área de estudio

En la zona de estudio podemos encontrar varios BIC (Bienes de Interés Cultural), como son la Torre de la Iglesia de San Clemente, la Iglesia y puerta principal del Monasterio de Santa Fé de Huerva o el Castillo de Santa Bárbara.

También encontramos diversas Vías Pecuarias, siendo las más cercanas la Vereda de Épila, el Vértice de Lobaco y la Vereda de la Ribera.

Como se ha explicado anteriormente hay que tener en cuenta que el cálculo de cuencas visuales mediante software GIS no tiene en cuenta la influencia de las condiciones meteorológicas sobre la visibilidad. De manera que la infraestructura no será visible desde las zonas más alejadas los días con climatología adversa.

Los puntos de observación se definen como aquellos lugares que soportan un mayor tránsito humano o a los que se asocia una predisposición a la contemplación y percepción del paisaje.

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras se han definido 16 puntos de observación, que se detallan en la siguiente tabla junto el número de puntos creados en el interior de los vallados del PFV para la elaboración de la cuenca visual de los cuales se tiene visibilidad:

Punto de observación	Tipo	Nombre
1	LIG	Dolina en la Venta del Olivar
2	BIC	Torre de la Iglesia de San Clemente
3	BIC	Castillo de Santa Bárbara
4	Vía pecuaria	Vera de Épila
5	LIG	Manantial Fita de Santa Fe
6	Vía pecuaria	Colada de la Cantera
7	Recorridos y miradores de interés paisajístico	Vértice de Lobaco
8	Patrimonio Natural	La Muela y escarpes
9	Recorridos y miradores de interés paisajístico	De Épila a la Plana de la Muela
10	Patrimonio cultural	Canal Imperial de Aragón
11	Patrimonio cultural	La Atalaya
12	Carretera	A-2

13	Carretera	A-68
14	Núcleo población	Zaragoza
15	Núcleo población	Garrapinillos
16	Vía ferrocarril	Madrid-Puerta De Atocha

Tabla 55. Puntos de observación seleccionados en el ámbito de estudio

Estos puntos de observación se han seleccionado por diferentes motivos. Todos los puntos de observación no soportarán la misma afluencia de visitantes y por lo tanto el número de observadores potenciales que se acerquen a cada uno de ellos varía.

Los puntos de interés enumerados anteriormente y representados a continuación, se han seleccionado teniendo en cuenta su localización dentro del área de estudio, y la afluencia de observadores que pueden atraer. De tal forma que se han elegido elementos dentro de diferentes núcleos poblacionales, como son Zaragoza o Garrapinillos. Otros puntos, como las carreteras, se han elegido por afluencia de circulación y cercanía al proyecto, como puede ser el caso de la A-2 y la A-68. Así mismo han sido seleccionados diferentes vías pecuarias como la Vera de Épila y la Colada de la Cantera.

Otros puntos escogidos por su posible afluencia de visitantes son diferentes Bienes de Interés Comunitario (BICs), como puede ser la Torre de la Iglesia de San Clemente o el Castillo de Santa Bárbara; así como Lugares de Interés Geológico (LIGs) como la Dolina en la Venta del Olivar y el Manantial Fita de Santa Fé; y zonas de interés natural que pueden atraer observadores, tanto locales como foráneos, como puede ser La Muela y sus escarpes y los recorridos de interés paisajístico de Épila.

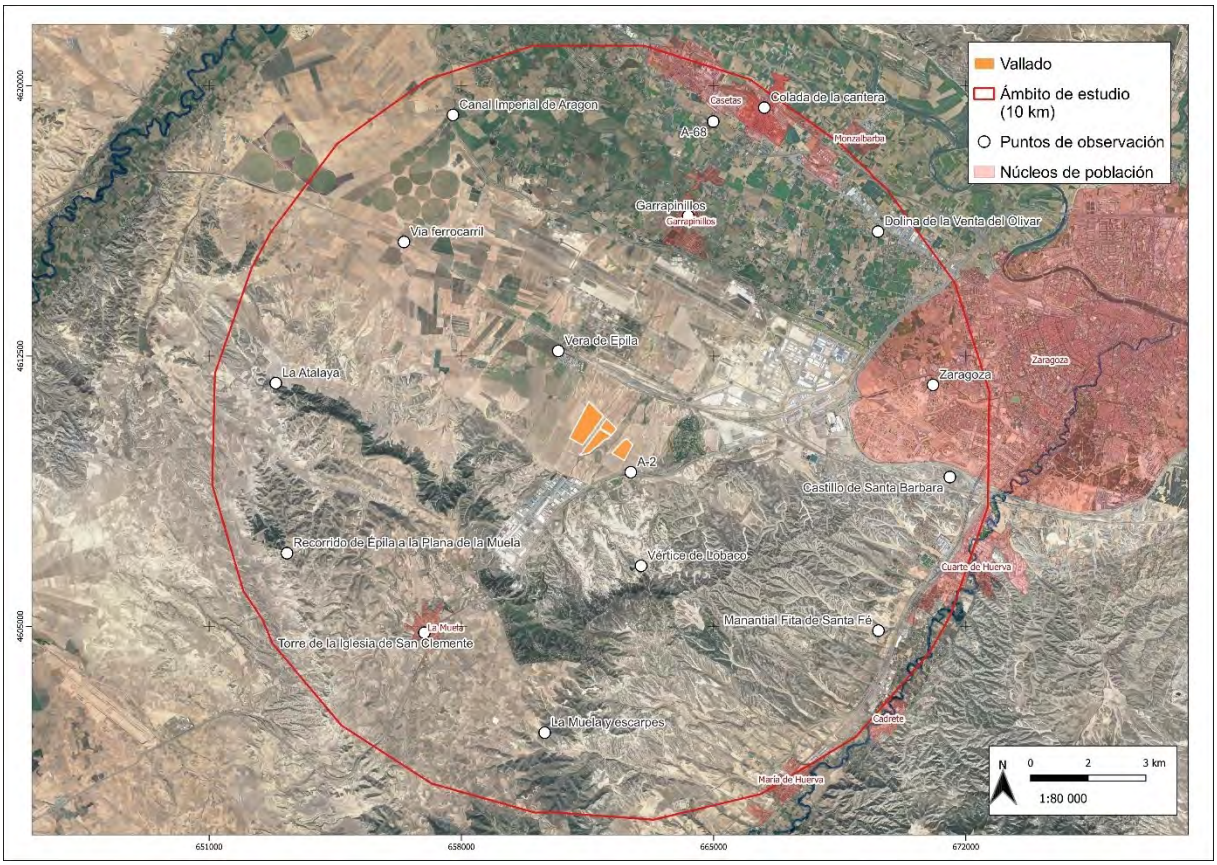


Figura 73. Puntos de observación (interés) del módulo fotovoltaico El Campillo

Visibilidad desde los puntos de observación

A partir de la capa de puntos de observación en el ámbito de 10km y la capa de las Zonas de influencia Visual se puede analizar la cantidad de puntos del interior del MSFV El Campillo serán visibles. En la siguiente tabla se presenta el porcentaje de estos puntos que serán visibles para cada punto de observación:

Punto de observación	Nombre	Visibilidad (% Puntos visibles en el interior del MSFV)
1	Dolina en la Venta del Olivar	0%
2	Torre de la Iglesia de San Clemente	0%
3	Castillo de Santa Bárbara	41%
4	Vera de Épila	25,5%
5	Manantial Fita de Santa Fe	0%
6	Colada de la Cantera	33%
7	Vértice de Lobaco	79,5%
8	La Muela y escarpes	0%
9	Recorrido De Épila a la Plana de la Muela	0%
10	Canal Imperial de Aragón	61,5%
11	La Atalaya	60,5%

12	A-2	70%
13	A-68	84%
14	Zaragoza	25%
15	Garrapinillos	79%
16	Madrid-Puerta De Atocha	49 %

Tabla 56 Visibilidad del MSFV El Campillo desde los puntos de observación

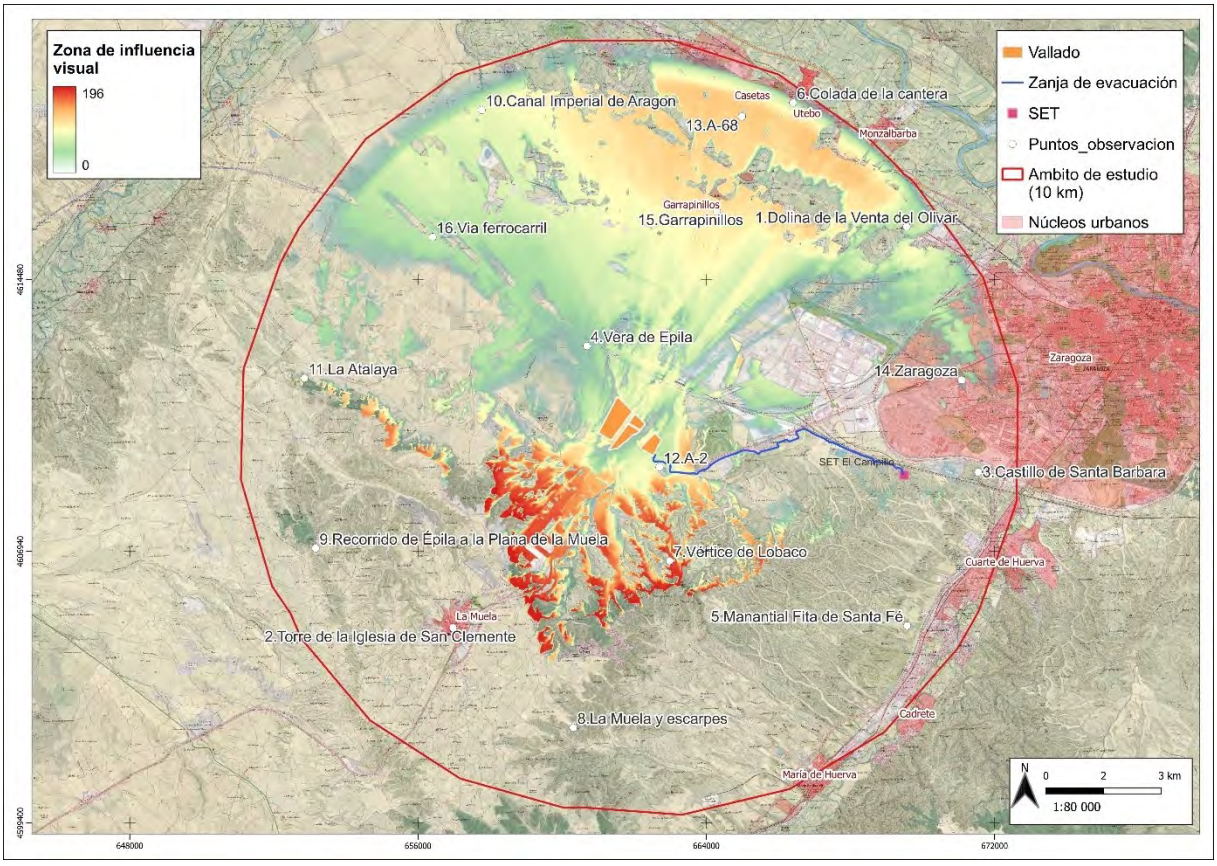


Figura 74. Visibilidad del módulo fotovoltaico desde los puntos de observación.

Según este análisis, desde 10 de los puntos de observación se divisarían las infraestructuras del proyecto. La visibilidad desde cada uno de estos puntos varía, siendo mayor desde el recorrido “Vértice de Lobaco”, con una visibilidad de casi un 80%. Desde Garrapinillos, serán visibles un 79% de las infraestructuras y desde la A-68 un 84%. Desde los puntos de observación La Atalaya y el Canal Imperial de Aragón serán visibles alrededor de un 60% del módulo fotovoltaico. Otros puntos desde los que se observarán menos del 50% de las infraestructuras son Vía de ferrocarril Madrid-Puerta de Atocha, las vía pecuaria Colada de la Cantera y Vera de Épila, el Castillo de Santa Bárbara, el núcleo urbano de Zaragoza o la Dolina en la Venta del Olivar.

Desde 5 de los puntos de observación no serán visibles ninguna de las infraestructuras del módulo fotovoltaico, siendo estos puntos la Dolina en la Venta del Olivar, la Torre de la Iglesia de San Clemente, el Manantial Fita de Santa Fe, La Muela y sus escarpes y el recorrido de Épila a la Plana de la Muela .

Red de Intervisibilidad

A partir de la capa de puntos de observación en el ámbito de 10 km y los puntos observados creados en el interior de los vallados de las plantas fotovoltaicas se analiza la intervisibilidad entre los puntos a través de la visual. La visual es la recta imaginaria trazada del punto de observación al punto observado, evaluando la morfología del terreno mediante el Modelo Digital del Terreno.

Se obtiene como resultado una capa de líneas creando una línea entre un punto de observación y un punto observado si existe visibilidad teórica entre ellos. Los resultados se muestran en la siguiente figura y tabla:

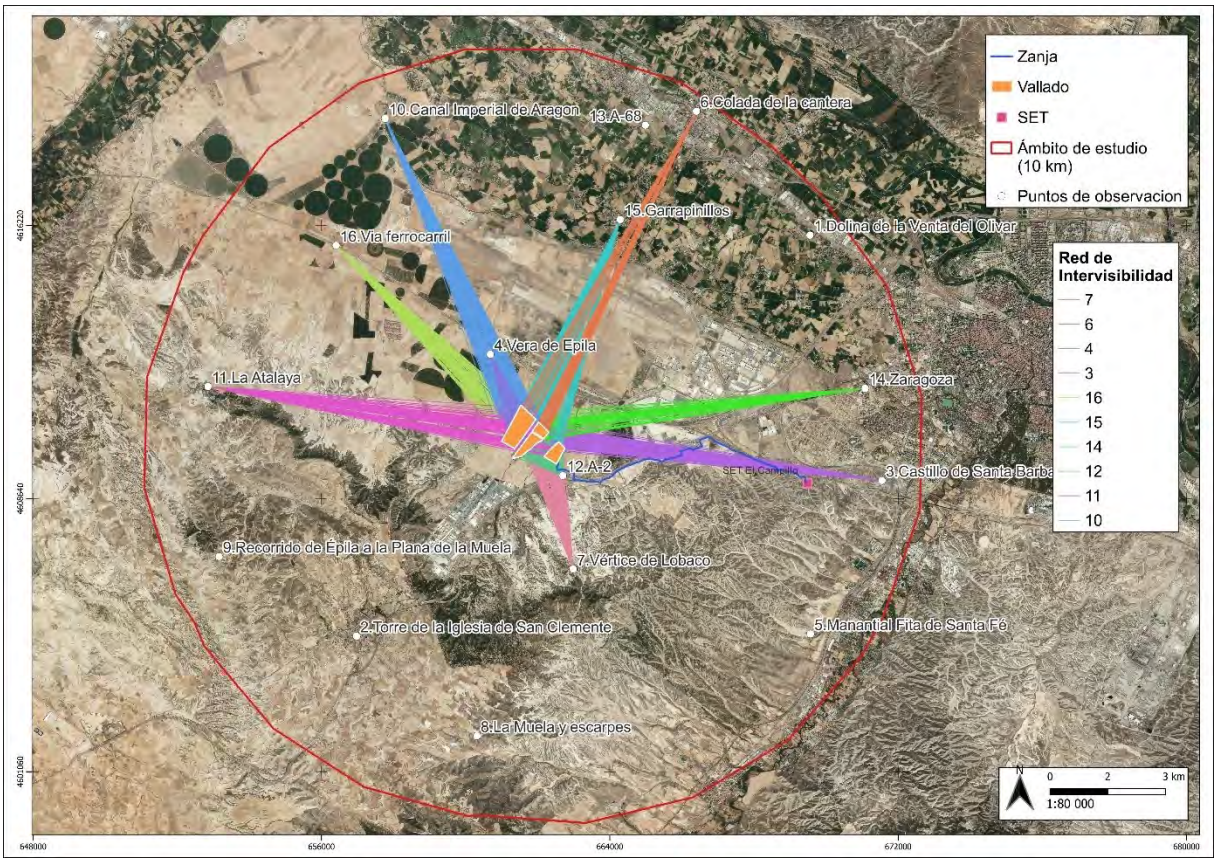


Figura 75. Red de intervisibilidad de la cuenca visual del módulo fotovoltaico El Campillo

Puntos de observación		Visibilidad (Puntos visibles en el interior de las PFVs)	Visibilidad (% Puntos visibles en el interior de las PFVs)	Intervisibilidad
1	Dolina en la Venta del Olivar	0	0%	Nula
2	Torre de la Iglesia de San Clemente	0	0%	Nula
3	Castillo de Santa Bárbara	82	41%	Media
4	Vera de Épila	51	25,5%	Baja
5	Manantial Fita de Santa Fe	0	0%	Nula
6	Colada de la Cantera	66	33%	Baja
7	Vértice de Lobaco	159	79,5%	Alta
8	La Muela y escarpes	0	0%	Nula
9	Recorrido De Épila a la Plana de la Muela	0	0%	Nula

10	Canal Imperial de Aragón	123	61,5%	Media
11	La Atalaya	61	60,5%	Media
12	A-2	140	70%	Alta
13	A-68	0	0%	Nula
14	Zaragoza	50	25%	Baja
15	Garrapinillos	158	79%	Alta
16	Madrid-Puerta De Atocha	98	49 %	Media

Tabla 57. Intervisibilidad de los puntos de observación seleccionados en el área de estudio

Según el análisis realizado, se ha determinado que desde la mayoría de los puntos de observación se observaría de parte de las infraestructuras del módulo fotovoltaico. Dentro de aquellos puntos desde los cuales sí que se divisarían un elevado número de los elementos que conforman el módulo fotovoltaico nos encontramos con un tramo de la Autovía A-2, la localidad de Garrapinillos y el Vértice de Lobaco.

La visibilidad varía para cada uno de los puntos mencionados, siendo mayor desde el Vértice de Lobaco (con hasta 159 puntos visibles – Visibilidad Alta), seguido por la población de Garrapinillos (con hasta 158 puntos visibles – Visibilidad Alta), y el tramo de la A-2 (con hasta 140 puntos visibles – Visibilidad Alta). También se han obtenido puntos con una visibilidad media, como son el Castillo de Santa Bárbara, el Canal Imperial de Aragón, La Atalaya o las vías del ferrocarril Madrid-Puerta de Atocha. La mayoría de estos puntos desde los que se divisaría en mayor o menor medida las infraestructuras del módulo fotovoltaico se localizan en la mitad norte del ámbito de estudio, esto se debe a que esta zona presenta una orografía menos irregular sin grandes elevaciones que obstaculicen la visibilidad.

5.4.4. Ruido y vibraciones

De acuerdo con el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, se entiende como contaminación acústica a la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de actividades o para los bienes de cualquier naturaleza o causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

El ruido ambiental está generado por fuentes de emisión de ruido muy distintas entre sí, tanto por los niveles sonoros y espectros de frecuencia emitidos, como por su fluctuación en el espacio temporal, así como por la amplitud de la zona de afección.

Las fuentes de emisión (emisores acústicos) más significativas se pueden agrupar con la clasificación siguiente:

- Infraestructuras y medios de transporte (tráfico rodado, tráfico ferroviario, tráfico aéreo)
- Maquinaria y equipos
- Obras de construcción de edificios y de ingeniería civil
- Actividades industriales
- Actividades comerciales y de servicios
- Actividades o instalaciones deportivo-recreativas y de ocio

La importancia del impacto acústico que una fuente de ruido produce en un lugar determinado depende además de la naturaleza de la propia fuente, del conjunto de fuentes de ruido que inciden en el lugar, de las distancias que separan la fuente de los receptores y de la topología de la zona de afección al entorno de la fuente.

Durante la fase de construcción del proyecto tendrá lugar un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 metros de las zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A) según mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas (compresores, etc.) se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras 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 (nivel sonoro continuo) de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 d(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

En la fase de explotación, el módulo solar en funcionamiento genera ruido mecánico. El ruido mecánico procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, y puede ser fácilmente reducido mediante técnicas convencionales. Es un ruido mínimo, inaudible desde fuera de la propia instalación.

Respecto a las vibraciones, estas se producen de forma ocasional durante la fase de construcción.

Por lo tanto, la mayoría de la generación de ruido y vibraciones se produce en la fase de construcción, y es provocado por la maquinaria y vehículos en circulación. La distancia a los núcleos de población hace que las molestias para el ser humano sean bajas.

5.4.5. Iluminación

Se considera contaminación lumínica a aquellas emisiones de flujo luminoso procedente de fuentes artificiales de luz, con intensidades, direcciones o rangos espectrales inadecuados para la realización de las actividades previstas en la zona alumbrada o para el normal funcionamiento ambiental del entorno. Asimismo, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, incluye como contaminación lumínica el resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes.

El concepto de contaminación lumínica debe cruzarse con el de zonificación lumínica. Ésta alude a la clasificación del territorio en áreas cuya iluminancia debe ser similar y adecuado tanto al uso del suelo previsto en ellas como a su funcionamiento medioambiental. En este sentido, es posible concebir el impacto de la contaminación lumínica como aquella emisión o bloqueo de luz que altera la zonificación lumínica, haciendo inadecuada la iluminación de un área para las actividades previstas en la zona a la que pertenece. Se considera tres grandes zonas lumínicas:

- Carreteras: El paso de vehículos en momentos con escasa luz natural genera emisiones lumínicas por los focos, cuya frecuencia es proporcional a la intensidad del tráfico. Los focos externos próximos a la carretera pueden suponer una fuente de distracción o de deslumbramiento a los conductores.
- Núcleos urbanos: Tienen su propio sistema de alumbrado continuo y generan una aureola de iluminación continua. Ello atenúa notablemente la posibilidad de que focos lumínicos externos puedan causar una alteración significativa de su zona iluminación.

- Medio rural: Se entiende por medio rural el Suelo No Urbanizable alejado de los núcleos, donde no llega su alumbrado; en términos generales corresponde a monte y campos de cultivo. La ausencia de alumbrado hace que sean zonas naturalmente oscuras en las horas nocturnas y por tanto sensibles a la alteración de las condiciones lumínicas.

La instalación del proyecto El Campillo se ubica en esta tercera zona lumínica, por lo que es necesario estudiar la posible contaminación lumínica que produzca. Teniendo en cuenta la limitada actividad humana nocturna en las zonas rurales, esta alteración afecta fundamentalmente al medio natural. De ahí que la Guía para la instalación de plantas fotovoltaicas del MITECO (Barquín, 2022) establezca la necesidad de evaluar el posible efecto sobre invertebrados, quirópteros y otra fauna por iluminación nocturna (Commission et al., 2020). A continuación, se muestra un mapa de contaminación lumínica con la ubicación de la instalación fotovoltaica del proyecto.

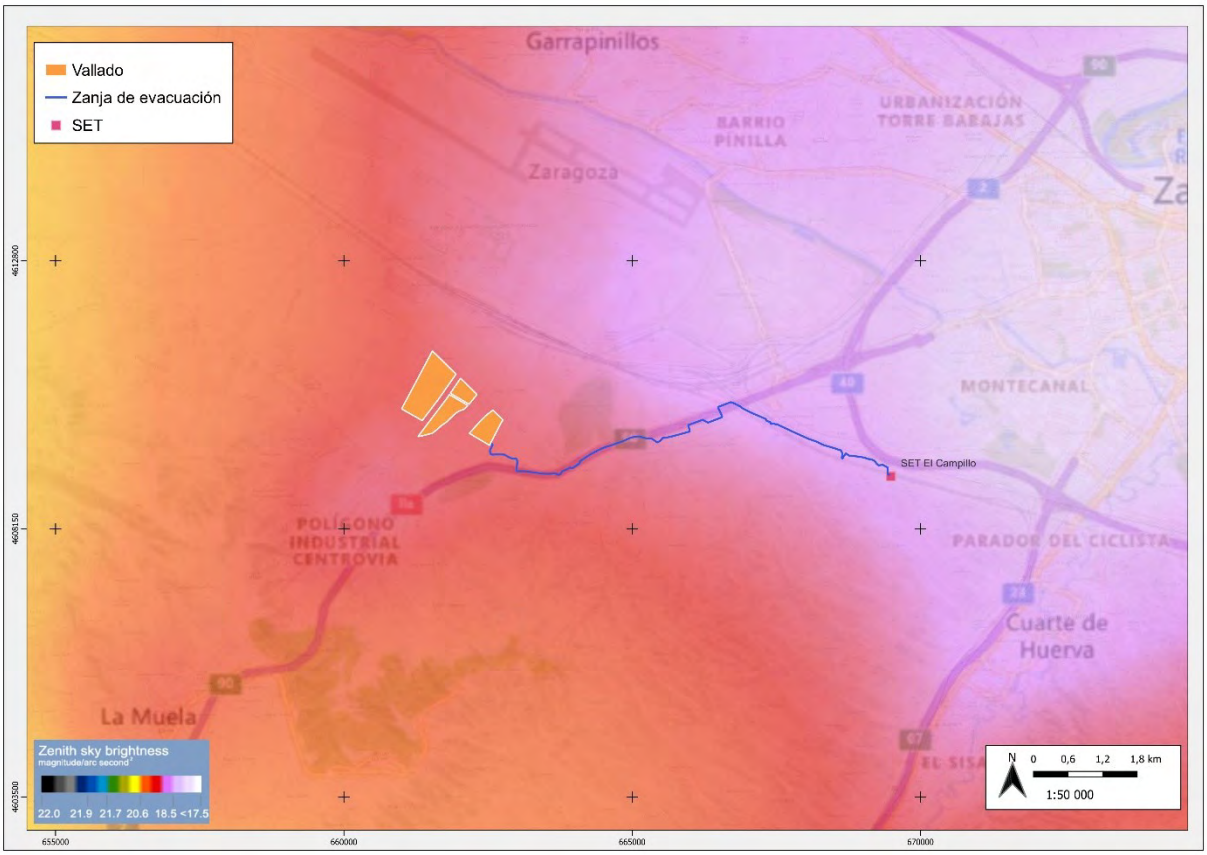


Figura 76. Mapa de contaminación lumínica en la zona de estudio. Fuente: Lightpolutionmap.

Los focos emisores de esta contaminación lumínica pueden ser objeto de clasificación múltiple en función de criterios como la intensidad luminosa, la movilidad del foco o la continuidad del mismo. Teniendo en cuenta los dos últimos aspectos en la construcción y operación de la instalación solar fotovoltaica del proyecto El Campillo, se prevén los siguientes escenarios de iluminación en exteriores:

	Foco fijo	Foco móvil
Foco continuo (nocturno)	-	Focos de vehículos
Foco temporal o discontinuo	Alumbrado de trabajos de instalación eléctrica.	Avisador luminoso rotatorio de maquinaria de construcción.

	Alumbrado de zonas de paso.	
Foco intermitente	-	

Tabla 58. Focos de emisión de contaminación lumínica

Como se aprecia en el cuadro, no se prevé la instalación de un sistema de alumbrado exterior, por lo que la contaminación lumínica prevista tendrá siempre un carácter temporal y motivado por criterios de seguridad y salud, como recoge el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

En cuanto al criterio de intensidad, la iluminación prevista por el Estudio de Seguridad y Salud, en las zonas de trabajo o momentos del día que carezcan de luz natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación se empleará iluminación artificial. Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos, serán:

Ámbito de trabajo	Intensidad
Patios, galerías y lugares de paso	20 lux
Zonas de carga y descarga	50 lux
Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos	100 lux
Trabajos con máquinas	200 lux
Zonas de oficinas	300 a 500 lux

Tabla 59. Intensidades mínimas de iluminación artificial según el trabajo

5.5. Medio socioeconómico.

La instalación y desarrollo del presente proyecto conlleva consecuencias en el medio social y económico del entorno donde se asienta, especialmente en lo que afecta al empleo y la actividad económica. En este apartado se procede a analizar las características socioeconómicas de la zona.

El proyecto se localiza en el término municipal de Zaragoza, en la Comarca Central. Esta comarca limita al este con la Ribera Alta del Ebro y Los Monegros y al norte con las comarcas de la Hoya de Huesca y las Cinco Villas. Se trata de un espacio geográfico articulado entorno al territorio de la ciudad de Zaragoza y a los ejes naturales que son los tres grandes ríos que la riegan, el Ebro, el Gállego y el Huerva. Está conformada por un total de 21 municipios y cuenta con una superficie de 228.885,38 ha.

5.5.1. Población

A continuación, se presentan datos demográficos correspondientes a el término municipal donde se ubica el presente proyecto, Zaragoza. Concretamente, se muestra la evolución de la población censada desde comienzos del siglo XX, a fin de recopilar información global que permita comprender la situación actual del territorio.

También se muestra la pirámide poblacional de los municipios, que es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, de 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.

Zaragoza

En base a los datos obtenidos del Instituto Aragonés de Estadística, a fecha de 2022 la población residente en el municipio era de 673.010 personas, Este municipio tiene una superficie de 973,8 km^2, lo que resulta en una densidad poblacional de 691,11 hab/km^2. El siguiente gráfico muestra la evolución de la población censada en el municipio.

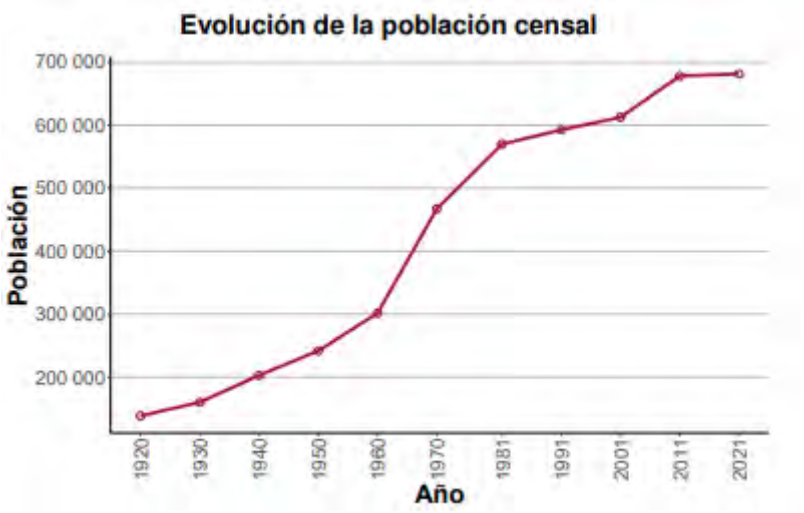


Figura 77. Evolución del término municipal en base a los Censos de población y vivienda de 1920 a 2021. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística

La población de este municipio ha aumentado de forma más o menos constante desde principios del siglo pasado, siendo el crecimiento algo más acentuado en las décadas de los 60 y los 70; y sufriendo una estabilización en la última década.

A continuación, se presenta la pirámide de población elaborada por el Instituto Aragonés de Estadística a partir del Padrón municipal de habitantes a fecha 1 de enero de 2022.

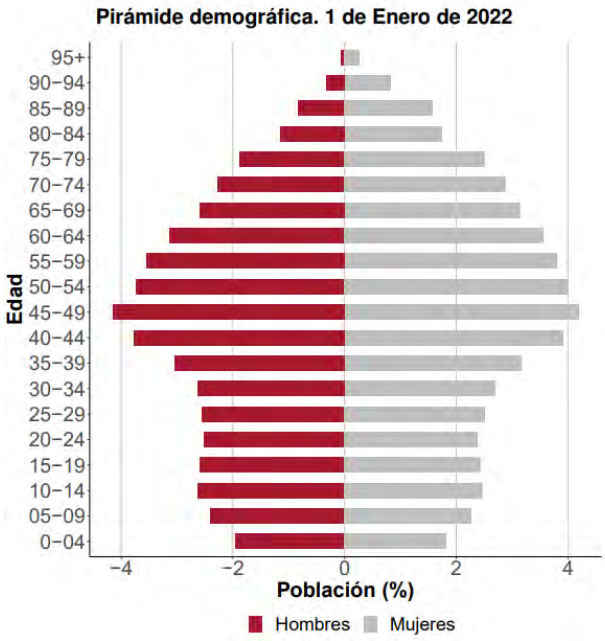


Figura 78. Pirámide poblacional del municipio de Zaragoza a 1 e enero de 2022, en base al Padrón municipal de habitantes. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística

Se observa que el municipio de Zaragoza presenta una pirámide invertida, regresiva, propia de zonas con población envejecida y una baja tasa de natalidad. Se da un estrechamiento de la base debido a la disminución de la natalidad desde hace 40 – 50 años. Se puede observar también una mayor proporción de mujeres en los grupos de mayor edad debido a su mayor esperanza de vida. Por lo que, aunque la tendencia poblacional del municipio se caracteriza por su crecimiento, se produce una pérdida de población joven y un aumento del envejecimiento.

A través de los índices demográficos podemos realizar una composición de la situación de la población de Zaragoza en comparación con el conjunto de la Comunidad Autónoma de Aragón:

INDICADOR DEMOGRÁFICO	Zaragoza	Aragón
% Población > 65 años	22,11	22,1
Edad media	45,13	45,3
Tasa global de dependencia	55,43	55,2
Tasa de feminidad	109,04	102,3
% Población extranjera	11,61	12,4

Tabla 60. Indicadores demográficos del término municipal de Zaragoza en comparación con la Comunidad Autónoma de Aragón, para el año 2022. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

Como se observa en la tabla anterior, la edad media de los habitantes del municipio es ligeramente menor que la resultante para la Comunidad Autónoma de Aragón. El porcentaje de población mayor de 65 años es de 22,1% tanto en el caso de Zaragoza como de Aragón. La tasa de dependencia está dominada por un mayor peso de la población anciana, muy similar a la de Aragón.

El municipio de Zaragoza presenta una alta tasa de feminidad, superando la de la Aragón, siendo por tanto superior la población de mujeres. La población extranjera equivale a un 8% de la población total , siendo algo menor que la de Aragón.

5.5.2. Usos del suelo y actividad socioeconómica

Como se observa en la siguiente tabla, la mayor parte de la superficie que conforma el municipio corresponde a zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos, representando más del 52% del municipio. Seguido por las zonas agrícolas, con un 33%.

TIPOS DE OCUPACIÓN	Zaragoza		
	Superficie (Ha)	Superficie (%)	% superficie afectada
Superficies artificiales	13.774,32	14,15	0,01
Zonas agrícolas	32.300,14	33,17	0,32
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	50.903,97	52,28	0,004
Zonas húmedas	86,13	0,09	0
Superficies de agua	307,46	0,32	0

Tabla 61. Instituto Geográfico Nacional. 2018

Respecto a la actividad socioeconómica, en la siguiente tabla se puede observar la población tanto en activo como en paro para el municipio de Zaragoza, según los datos del Instituto Aragonés de Estadística:

	Zaragoza
Población en activo (%)	63,23
Población en paro (%)	36,77

Tabla 62. Población en activo y tasa de paro en el término municipal de Zaragoza. Fuente: Instituto Aragonés de estadística

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de afiliaciones a la seguridad social por sector de actividad para el término municipal, según los datos del Instituto Aragonés de Estadística a fecha 1 de enero de 2022.

SECTOR DE ACTIVIDAD (%)	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios

Zaragoza	0,68	11,4	5,34	82,95

Tabla 63. Porcentaje de afiliaciones a la seguridad social por sector actividad en el término municipal de Zaragoza, para el año 2022. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística según datos de la Tesorería General de la Seguridad Social

Se observa que el sector servicios es el que mayor número de afiliaciones tiene en el municipio, con más de un 80%. Por el contrario, el sector de la agricultura no llega al 1%.

5.5.1. Infraestructuras

En el ámbito de estudio encontramos diversos equipamientos e infraestructuras relacionados con el desarrollo de actividades socioeconómicas en la comarca, así como para el abastecimiento de recursos y servicios a la población residente en dichas zonas. En este apartado sólo se van a tener en cuenta los elementos de carácter antrópico, ya que los de origen natural se han descrito previamente en otros apartados del inventario ambiental.

5.5.1.1. Infraestructuras públicas y de interés

Según los datos aportados por el Instituto Aragonés de Estadística a fecha de 2021, el término municipal de Zaragoza cuenta con una estación depuradora de aguas residuales donde gestiona además las aguas residuales de municipios cercanos. En cuanto a los equipamientos sanitarios, cuenta con 323 farmacias, 32 centros de salud, 16 consultorios y 16 hospitales.

En cuanto a los equipamientos culturales, Zaragoza tiene 60 bibliotecas:

Tipo de Biblioteca	Número	Año
Central de CCAA	1	2018
Públicas	2	2018
No especializadas	1	2018
Instituciones de enseñanza superior	8	2018
Especializadas	48	2018

Figura 79 Equipamientos culturales

Respecto a los centros educativos, Zaragoza cuenta con numerosos centros desde educación infantil hasta ciclos formativos de grado superior, así como centros de educación especial, haciendo un total de 301 centros de enseñanza no universitaria

Como oferta turística, Zaragoza cuenta con 88 establecimientos catalogados como hoteles, hostales y similares; 1 vivienda de turismo rural; 1 camping; 222 apartamentos turísticos y 414 viviendas de uso turístico. También se localizan varias rutas de miradores, recorridos de interés paisajístico y vías verdes.

Además, en el ámbito de 10 km de la implantación se encuentran varias concesiones mineras en diferentes etapas de desarrollo. En concreto, se localizan 8 canteras autorizadas, 5 en trámite, 1 con el permiso de investigación caducado y 5 con la concesión cancelada. Parte del vallado se localizaría sobre cantera en fase de tramitación

denominada “Acampo Ibañez 2. A continuación, se muestran los datos principales de esta parcela y se cuantifica la afección generada por el proyecto.

Cuadrículas Mineras	Nº Registro	Tipo	Estado	Tamaño (ha)	Afección Proyecto (ha)
Acampo Ibañez 2	384	Cantera	En tramite	50,3	7,26

Tabla 64. Parcelas mineras afectadas por la instalación del proyecto fotovoltaico El Campillo. Fuente: IDEARAGON

Entre otras infraestructuras de interés se encuentran varias antenas de telefonía y televisión próximas a los núcleos de población y carreteras de mayor entidad. Son llamativas en el contexto paisajístico local dado que se ligan principalmente a zonas más elevadas del territorio. Las más cercanas a la implantación se encuentran entre 100 y 300 metros de la zanja de evacuación.

5.5.1.2. Red de transporte

Se encuentra una amplia red de vías de transporte en el ámbito de estudio, de diferentes magnitudes y entidades. Las principales carreteras que cruzan esta zona son: la A-120, A2, A-68, AP-68, N-125, N-232, N-330, Z-30 y Z-40. De estas carreteras, la más cercana es la A-2 la cual se encuentra a unos 260m del vallado y que se verá afectada de forma directa ya que la zanja de evacuación la cruza en un punto y transcurre de forma paralela durante varios metros.

En el ámbito de estudio también encontramos una amplia red de caminos rurales, varios de los cuales también se verán afectados por el trazado de la zanja de evacuación, bien porque la zanja transcurre por ellos o por que los cruza.

5.5.1.3. Proyectos de energías renovables e infraestructuras asociadas

En el ámbito de estudio del presente proyecto se encuentran numerosas infraestructuras que comparten las mismas características, destinadas a la obtención, transporte y distribución de energía eléctrica mediante fuentes de energía renovables. A continuación, se describe su situación en la zona en función de su naturaleza y de la fase en la que se encuentren (en funcionamiento, en tramitación y autorizadas para su construcción).

Cabe destacar que, para la obtención de información sobre estas infraestructuras y su estado actual, se ha hecho uso de bases de datos y cartografía pública que en algunos casos carecen de información específica, por lo que en algunas ocasiones puede faltar información relativa a estos proyectos y sus líneas de evacuación.

En cuanto a las plantas solares, dentro del ámbito de estudio se ubican las siguientes:

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA (MW)	ESTADO	ÁREA DEL VALLADO (HA)
Acampo	8	En tramitación	95,6

Sumanus	19,52	En tramitación	904,26
Silver	19,52	En tramitación	162,36
Tacio	19,52	En tramitación	65,98
Atalaya del Ebro	4,9	En tramitación	9,2
Cartujos	39	En tramitación	113,49
Cartujos 1	18	Autorizado	41,82
Cartujos 2	9	Autorizado	15,25
Cartujos 3	6	Autorizado	34,82
Centrovía I	9	Autorización administrativa (AA)	34,34
Centrovia II	9	AA	25,49
Casquillas	1,5	En tramitación	5,24
Centrovia III	9	AA	25,86
La Muela I	5	En trámite	10,51
La Muela II	5	En trámite	12,23
La peñaza III	10	AA	32,3
Lafotovol I	4	En tramitación	8,03
Lafotovol II	2	En tramitación	6,02
Lafotovol III	4	En tramitación	6,8
Lafotovol IV	2,2	En tramitación	3,81
Lafotovol V	3,5	En tramitación	5,97
Lafotovol VI	4	En tramitación	7,13

Lafotovol VII	3,5	En tramitación	6,3
Lafotovol VIII	4	En tramitación	7,4
Lafotovol IX	4	En tramitación	5,97
Lafotovol X	3,5	En tramitación	5,92
Larral	48	AA	134,5
Logisitca FF1	5	En tramitación	9,3
Mitra	5	Autorizado	26,38
Benede	1	Autorizado	2,4
Capellanía	1	En tramitación	1,89
Santa Marta I	8	En tramitación	30,37
Santa Marta II	8	En tramitación	24,7
Plana de la Pena I	50	AA	106,9
Plaza I	21	Autorizado	53,4
Plaza II	15	Autorizado	40,1
PSFV Aena aeropuerto de Zaragoza	5	En tramitación	9,75
Santa Eugenia	6,5	En tramitación	10,7
Sao Brasil	5	AA	9,29
Tellus	5	Autorizado	12,12
Torrero 1	5	En tramitación	9,6
Torrero 2	5	En tramitación	9,9
Torrero 3	5	En tramitación	11,9

Val de cuadros	4,2	AA	4,16
PFV Depósitos de Casablanca	2	En funcionamiento	5
Plaza Solar Energy I	1	En funcionamiento	1,3
Solar Plaza	2	En funcionamiento	2
Cementerio de torrero	3	En tramitación	10,97
El Palomar	11	AA	24,53
Vallobar	48	AA construcción	99,68
Verallia	--	En tramitación	18,36
Santa Dorotea	6	En tramitación	11,41
Santa Isabel	6	En tramitación	8
Santa Rosario	6	En tramitación	8,4
Violeta	3	En tramitación	7,2

Tabla 65. Listado de plantas fotovoltaicas presentes o proyectadas en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

Como se observa en la tabla anterior, la mayoría de las plantas solares presentes en el área de estudio se encuentran en tramitación actualmente. Varios de estos proyectos son colindantes con la implantación, en concreto las plantas solares de Acampo, Centrovía I, Centrovía II y Centrovía III.

En la zona de estudio también se localizan varias agrupaciones de parques eólicos, tanto en funcionamiento actualmente como proyectados. Además, algunos de estos parques en funcionamiento se encuentran en trámites para convertirse en proyectos de hibridación, como es el caso del presente proyecto con el parque eólico El Campillo. A continuación, se enumeran estas infraestructuras indicando su situación actual:

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA (MW)	ESTADO	Nº DE AEROS EN EL ÁMBITO
El Campillo (Brial)	50	Autorizado	8
Cabezo	49,4	En funcionamiento	13

Contrebia I	49,4	En tramite	0
El Portillo II-1	44,7	En funcionamiento	12
El portillo II-2	38	En funcionamiento	10
Aragón	5,2	En funcionamiento	13
Aragón repotenciación	36	En tramite	5
Valdecuadros	2,1	En funcionamiento	3
La Muela II repotenciación	36	En tramite	6
La Muela III repotenciación	18	En tramite	1
Micromuela	4,5	Autorizado	1
Montañes	24,25	Autorizado	6
El Pilar	15	En funcionamiento	25
La Muela norte	29,75	En funcionamiento	35
La Muela II	13,2	En funcionamiento	42
La Muela III	16,5	En funcionamiento	22
Plana de Jarreta	49,5	En funcionamiento	66
I+D Cerro la Atalaya	4,5	En funcionamiento	1
La Carracha	49,5	En funcionamiento	66/56
La Plana II	16,5	En funcionamiento	9
La Plana III	16,5	En funcionamiento	25
Los Labrados	24	En funcionamiento	24
Plana de la Balsa	24	En funcionamiento	5

I+D La Plana I	2	En funcionamiento	2

Tabla 66. Listado de los parques eólicos presentes o proyectados en el ámbito de estudio. Fuente IDEAragon

Se observa que hay 17 parque eólicos en funcionamiento en la zona de estudio, y 7 que se encuentran en fase de tramitación o que ya han sido autorizados. En total suman 375 aerogeneradores en funcionamiento y 27 aerogeneradores en fase de tramitación o autorizados. Estas infraestructuras se encuentran muy próximas unas otras, concentrándose principalmente en la zona suroeste del área de estudio.

Proyecto	Tensión (kV)	Estado	Longitud (km)	Proyecto	Tensión (kV)	Estado	Longitud (km)
LAMT "PFV Soranus -SET Jalon"	30	En tramitación	12,88	LAAT "SET Plaza I – SET Valdeconsejo"	132	En tramitación	2,56
LAMT "PFV Suadela – SET Jalon"	30	En tramitación	12,88	LAAT "SET Plaza II – SET La Paz"	132	En tramitación	4,69
LAMT "PFV Silver -SET Jalon"	30	En tramitación	12,88	LAAT "SET Torrero pre – SET Torrero"	132	En tramitación	0,15
LAMT "PFV Tacio -SET Jalon"	30	En tramitación	16,13	LAAT LA MUELA II Repotenciación	--	En tramitación	3,19
LAMT"PFV Sumanus – SET Jalon"	30	En tramitación	13,91	LAAT Plaza II	132	En tramitación	2,48
LAAT "CS Campo de Muel – SET Promotores Maria"	220	En tramitación	0,407	LAMT "PFV Santa Eugenia - SET Ecociudad"	15	En tramitación	1,7
LAAT SE LTR Empresarium - SET Los Vientos 220	220	---	12,3	LAMT "SET Ortilles – SET Plaza"	45	En tramitación	12,24
LAAT "SET Virgen de Rodanas -SET Plaza	132	En funcionamiento	2,08	LAMT "SET Logística FF1	15	En tramitación	16,46
LAAT "SET Virgen de Rodanas - Plaza2	132	En funcionamiento	18,44	LAMST "SET La Paz -SET Valdeconsejo"	15	En tramitación	1,4
LAAT "Tolosona – SET Plaza"	132	Autorizada	13.95	LAMST "SET Valdeconsejo – SET La Paz"	15	En tramitación	3,36
LASAT "El Palomar -SET Arco Sur"	15	Autorizada	4,47	LSAT "SET Centrovías – SET Plaza"	132	En tramitación	9,75

LASAT “SET Canteras – SET Montetorrero”	132	En funcionamiento	1,79	LSAT “SET Peñarral – SET Centrovía”	132	En tramitación	1,38
LASAT “SET Canteras – SET Montetorrero”	220	En funcionamiento	0,903	LSAT "SET Plaza I - SET Valdeconsejo"	132	En tramitación	5,3
LASAT “SET Casablanca – SET Los Leones”	220	En tramitación	28,98	LSMT "PFV Santa Eugenia - SET Ecociudad"	15	En tramitación	6,49
LASAT “SET STEV/Romerales I – SET Montetorrero	132	En funcionamiento	1,87	LSMT "PFV Torrero 1, Torrero 2, Torrero 3"	10	En tramitación	4,72
LSMT El Campillo	30	Autorizada	8,28	LSMT "SET Augusta - AV Madrid 206"	10	En tramitación	0,98
CS Los Vientos – Montetorrero	132	En tramite	19,79	LSMT "SET Augusta - AV Madrid 218"	10	En tramitación	1,11
LAAT “SC Botorrita -SET Montetorrero”	132	En tramitación	15,34	LSMT "SET Ortilles - SET Plaza"	45	En tramitación	1,68
LAAT “SET Muel – SET María Promotores	220	En tramitación	3,26	LSMT Atalaya del Ebro	--	En tramitación	1,01
LAAT “SET PE Montañés – SET Valdeconsejo	220	En tramitación	2,06	LSMT Casquillas	15	En tramitación	0,17
LAAT “SET Peñarral – Centrovía”	132	En tramitación	7,35	LSMT Centrovia I, II, III	15	En tramitación	7,51
LSMT PFV Mitra	15	En tramitación	4,34	LSMT PFV Capellanía	15	En tramitación	0,21
LSMT PFV Sao Brasil	10	En tramitación	2,53	LSMT PFV Lafotovol I,II,III,IV,V,VI,VII,VIII,IX,X	15	En tramitación	11,48
LSMT PFV Tellus	15	En tramitación	3,73	PF_Acampo Estren	45	En tramitación	2,34
LSMT Santa Marta I y II	15	En tramitación	5,51	PFV La Muela II	15	En tramitación	1,74
Oliveras_I_y_III	30	En tramitación	0,88	Desconocidas	--	--	61,3
Líneas baja tensión	--	--	363,91				

Tabla 67 Líneas eléctricas en el ámbito de estudio. Fuente: IDEAragon

Del mismo modo que ocurre con los proyectos de parques eólicos descritos anteriormente, el entramado de líneas eléctricas que recorren el área de estudio es elevado, entando formado principalmente por líneas de media y baja tensión. La totalidad de los tramos presentes en el ámbito de estudio suman un total de ms de 800 km de longitud. La línea de evacuación más cercana, en funcionamiento, a la planta solar del proyecto se denomina SET Virgen de Rodanas – SET Plaza y transcurre a menos de 20 del vallado del proyecto en estudio.

Por último, dentro del ámbito de estudio también se encuentran varias subestaciones de transformación de la energía obtenida para que esta pueda ser distribuida al consumidor. A continuación, se enumeran y se presenta información sobre su estado actual

Proyecto	Estado	Distancia (aprox) al módulo fotovoltaico El Campillo (km)
SET El Campillo	Autorizada	0
CS PE El Campillo	Autorizada	4,1
SET Tolosona	En funcionamiento	6,06
Actur	En funcionamiento	8,68
Aragonia	En funcionamiento	5,43
Augusta	En funcionamiento	6,27
Base aérea	En funcionamiento	5,17
Bombas ayto	En funcionamiento	6,64
Casablanca	En funcionamiento	4,60
Club golf (la peñaza)	En funcionamiento	8,09
Ctra. Madrid	En funcionamiento	3,25
Cuarte	En funcionamiento	3,01
El cisne	En funcionamiento	0,085
El corte ingles	En funcionamiento	7,51
Elevación de aguas	En funcionamiento	7,85
Enagas	En funcionamiento	0,17
Expo	En funcionamiento	8,64
Feria de muestras	En funcionamiento	0,11
Finanzauto	En funcionamiento	0,01
Hosp. Miguel servet	En funcionamiento	5,99
Huerva	En funcionamiento	8,55
Ibercaja	En funcionamiento	7,62
La muela	En funcionamiento	4,69
La portillada	En funcionamiento	8,52
Logistica	En funcionamiento	2,52
Maria de huerva	En funcionamiento	9,49

Miraflores	En funcionamiento	7,99
Monzalbarba	En funcionamiento	7,50
P.E. EL PILAR	En funcionamiento	7,79
P.E. valdecuadros	En funcionamiento	5,61
Paraiso	En funcionamiento	7,47
PE. La Plana	En funcionamiento	9,59
Portillo	En funcionamiento	7,18
Renfe feria muestras	En funcionamiento	0,09
Renfe miraflores	En funcionamiento	8,47
Rioebro	En funcionamiento	7,55
Romareda	En funcionamiento	5,41
Sagunto	En funcionamiento	7,42
Seccto. Miraflores	En funcionamiento	8,33
SET Arco Sur	En funcionamiento	2,07
SET Centrovía	En funcionamiento	2,56
SET Centrovía	En funcionamiento	2,56
SET Ecociudad	En funcionamiento	2,95
SET La Paz	En funcionamiento	6,14
SET Montetorrero	En funcionamiento	9,561
SET Plaza	En funcionamiento	3,06
SET Valdeconsejo	En funcionamiento	4,97
Torre olivera	En funcionamiento	9,55
Torrecosta	En funcionamiento	1,77
Universitas	En funcionamiento	5,51
Utebo	En funcionamiento	9,51
Valenzuela	En funcionamiento	2,12
Velogas	En funcionamiento	0,08
Vicasa cristalerias	En funcionamiento	2,82
SET Peñarral	En tramite	6,07
SET Centrovía	En tramite	2,62

SET PFV Plaza I	En tramite	0,69
SET PFV Plaza II	En tramite	0,69
SET Augusta	En trámite	6,36
SET PE Montañés	En trámite	6,88
SET Olivera	En trámite	9,68
SET Torrero Pre	En trámite	9,42

Tabla 68. Listado de las subestaciones presentes o proyectadas en el ámbito de estudio. Fuente IDEAragon

Como se observa en la tabla anterior, la mayoría de subestaciones ubicadas dentro del ámbito de estudio se encuentran en funcionamiento en la actualidad. La más próxima a las infraestructuras del proyecto es la set Finanzauto, a menos de 20 metros de la zanja de evacuación. También se localizan varias subestaciones en tramitación, siendo las más cercanas las SET PFV Plaza I y SET PFV Plaza II, a menos de 700 m.

Con el fin de aportar información más global del ámbito de implantación de la planta solar El Campillo a continuación se muestra un mapa con toda la información relacionada con las infraestructuras comentadas en el apartado.

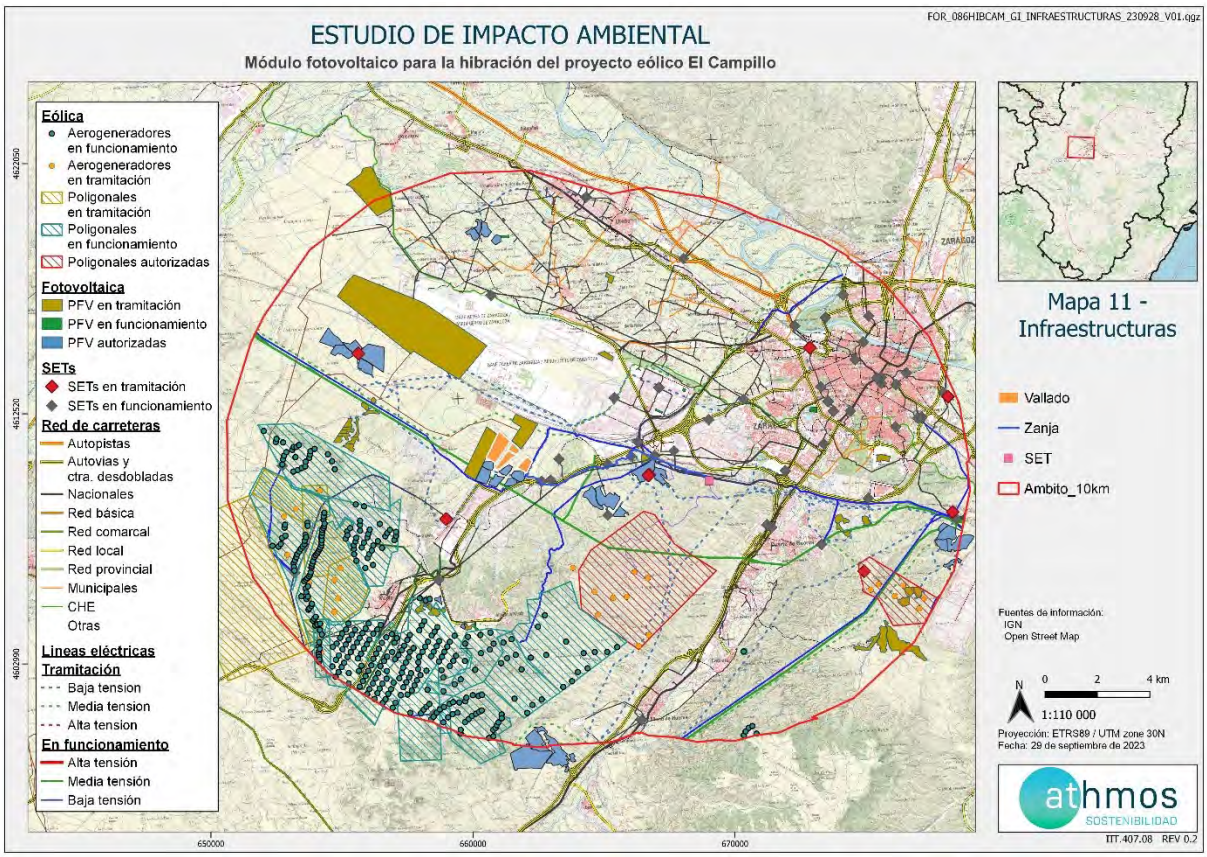


Figura 80. Infraestructuras en el ámbito de estudio del proyecto. Fuente: IDEAragon

Como se puede observar en la anterior figura, el conjunto de infraestructuras de energías renovables presentes en el área de estudio, tanto en tramitación como en funcionamiento, se distribuyen por todo el ámbito, siendo algo

más frecuentes en la zona suroeste del mismo. Esta es una zona de mayor elevación y con características favorables para la implantación de proyectos de renovables. Por su parte las líneas de evacuación de la energía producida se extienden por todo el ámbito junto con otros tipos de líneas eléctricas no provenientes de proyectos de energías renovables. Y en cuanto a las SETs se encuentran también dispersas a lo largo de todo el ámbito de estudio.

La instalación de estas infraestructuras en su conjunto, como cualquier acción antrópica reiterada sobre el entorno, genera una serie de impactos ambientales que en ocasiones pueden suponer una mayor afección que si se tratase de proyectos individuales. Esto es debido a que infraestructuras de las mismas características provocan el mismo tipo de impactos de una forma más invasiva sobre el entorno, ya que toda la zona de actuación queda condicionada por un nuevo "sistema" antrópico que actúa como un conjunto. Esto es lo que se conoce como efectos sinérgicos, que han sido evaluados en el Anexo IV del presente proyecto. En el apartado 5.6 Interacciones sinérgicas de este documento se incluyen las principales conclusiones obtenidas tras dicha evaluación.

5.5.2. Planeamiento urbanístico

Zaragoza

El municipio de Zaragoza cuenta con un Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), aprobado el 13 de junio de 2001, con Texto Refundido de diciembre de 2007 y que fue aprobado definitivamente el 6 de junio de 2008. Según este Plan, tanto los vallados como el trazado de la zanja de evacuación se localizarían sobre Suelo No Urbanizable Especies (SNU -E) en su mayoría. Concretamente estos suelos tienen la siguiente clasificación:

- Suelo No Urbanizable Especial Protección del Ecosistema Natural de Protección del Suelo Esteparío (SNU EN (SE)).
- Suelo No Urbanizable de Protección del Ecosistema Agrario
    - Protección de la agricultura en el Secano tradicional (SNU-EP (S))
- Terrenos sujetos a protecciones sectoriales y complementarias
    - Protección del sistema de comunicaciones e infraestructuras (SNU-ES (SCI))

Le es de aplicación el título Sexto de las Normas Urbanísticas, y en particular los art. 6.1.2 respecto al régimen general del suelo no urbanizable; 6.1.4 condiciones de las parcelas; 6.1.6 clasificación de los usos; 6.1.11 actuaciones de protección y mejora del medio, y usos vinculados a la ejecución, entretenimiento y funcionamiento de las obras e infraestructuras públicas (2.a, 2.b,2.c); 6.3.11 protección ambiental.

Por su condición de Suelo No Urbanizable Especial Protección del Ecosistema Natural de Protección del Suelo Estepario (SNU EN (SE)) le son de aplicación los artículos 6.3.13 donde se establecen las categorías sustantivas de los suelos no urbanizables de protección del ecosistema natural; 6.3.14 condiciones de protección del ecosistema natural; 6.3.17 condiciones específicas de protección de la estepa con especial atención a la preservación y mejora del hábitat del cernícalo primilla (art 6.3.21 punto 2). Todos ellos de las normas urbanísticas del Plan General vigente.

Respecto a las zonas de Suelo No Urbanizable de Protección del Ecosistema productivo agrario en secano tradicional (SNU EP (S)) se estará a lo dispuesto en los artículos 6.3.18, 6.3.20 y 6.3.21 de las NNUU.

El trazado de la zanja de evacuación atraviesa un tramo sujeto a normativa sectorial complementaria como Sistema de Comunicaciones e Infraestructuras y que se especifica en el artículo 6.3.24 de las normas urbanísticas del Plan General Vigente.

Además, la zanja cruza la A-2 que es Suelo Urbanizable No Delimitado que recoge a todos aquellos terrenos urbanizables que no están sectorizados en el PGOUZ.

El uso solicitado de la instalación del módulo fotovoltaico quedará incluido como una actividad perteneciente al grupo de las actuaciones específicas de interés público contempladas en el art. 6.1.6 3c) a 3g) Servicios públicos, usos recreativos y asimilables a los de carácter dotacional y de infraestructura, cuando requieran emplazarse en esta clase de suelo.

El artículo 6.1.11 recoge el uso solicitado en su apartado 2b) donde a título enunciativo y no limitativo enumera como Actuaciones de Interés Público General las instalaciones para el control del tráfico, las estaciones de pesado, las de transporte y distribución de energía, de los servicios de abastecimiento y saneamiento público y las infraestructuras de producción energética hidroeléctricas o eólicas. La producción de energía eléctrica por aprovechamiento del sol puede considerarse incluida en el grupo 2.a.c, instalaciones necesarias para la adecuada utilización de los recursos naturales, de las consignadas en el artículo 6.1.11 de las normas del vigente plan general de Zaragoza, referido a las actividades de interés público general, cuya implantación, de acuerdo con el artículo 6.1.16, no está sujeta a trámite de declaración de interés público específico. Por tanto, queda manifiesto que el proyecto Módulo de Generación Fotovoltaico para la Hibridación del Parque Eólico El Campillo es compatible con el uso urbanístico del suelo en el municipio afectado.

Con todo lo expuesto, corresponde a la promotora poner en conocimiento de los ayuntamientos afectados las intenciones de desarrollo industrial, su afección y su compatibilidad con el desarrollo urbanístico del municipio, aportando separatas específicas a tal fin.

Las parcelas catastrales afectadas por la implantación y sus infraestructuras principales son adecuadas según el planeamiento urbanístico correspondiente.

En la siguiente imagen se puede observar la afección que suponen las instalaciones para el término municipal:

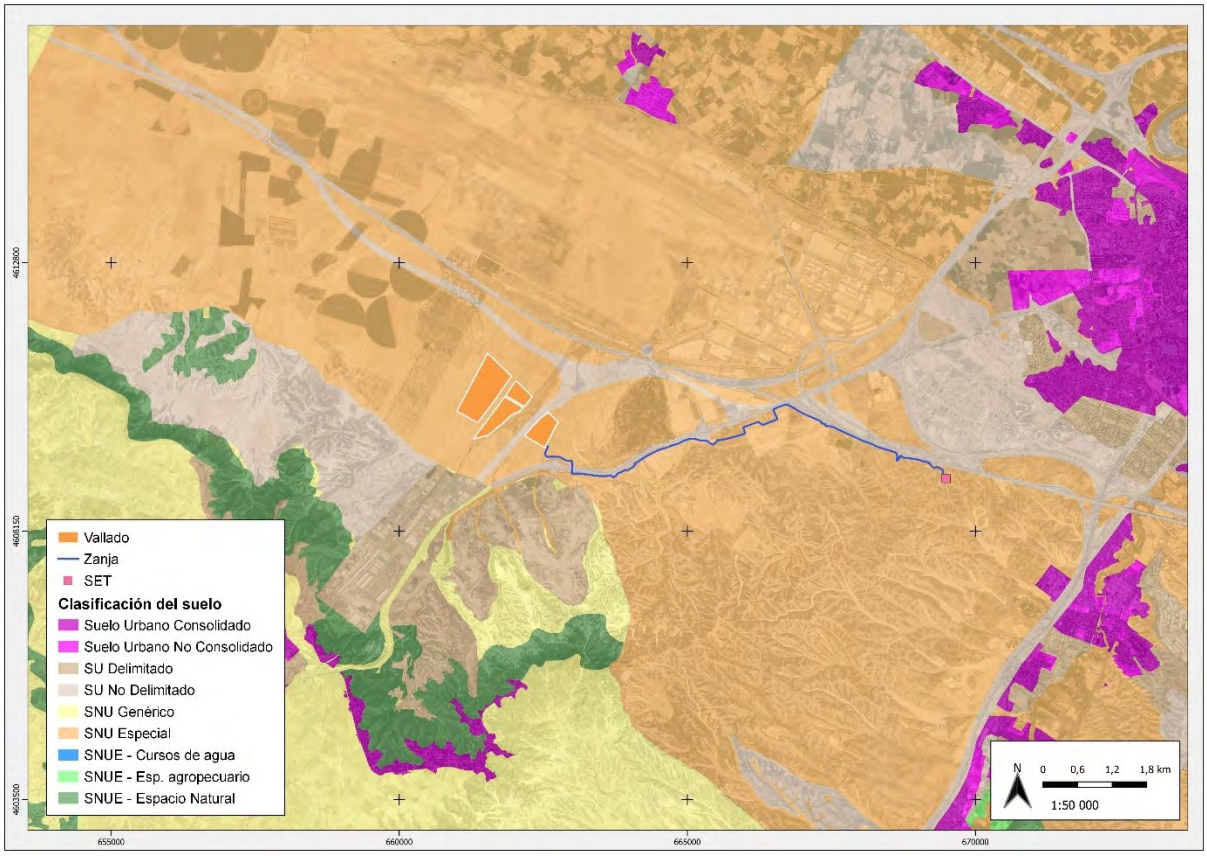


Figura 81. Clasificación del suelo según el Planeamiento territorial en el área de estudio. Fuente: IDEAragon

5.5.3. Patrimonio Cultural.

El patrimonio cultural es la herencia cultural propia del pasado de una comunidad, mantenida hasta la actualidad y transmitida a las generaciones presentes. Las entidades que identifican y clasifican determinados bienes como relevantes para la cultura de un pueblo, de una región o de toda la humanidad, velan también por la salvaguarda y la protección de esos bienes.

A nivel estatal, el patrimonio cultural se regula según la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español (BOE nº 155, de 29 de junio de 1985). El patrimonio cultural hace referencia "al Patrimonio Histórico Español integrado por los inmuebles y objetos muebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico".

A su vez, la ley autonómica que regula el Patrimonio Cultural de Aragón es la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. Dicha ley tiene como objetivo la protección, conservación, acrecentamiento, investigación, difusión, promoción, fomento y formación, para la transmisión a las generaciones futuras del Patrimonio Cultural Aragonés, así como su investigación y transmisión a las generaciones venideras con el fin de preservar la tradición histórica de la Comunidad y su pasado cultural. Constituyen este patrimonio todos los bienes materiales e inmateriales relacionados con la historia y la cultura de Aragón que presenten interés antropológico, antrópico, histórico, artístico, arquitectónico, mobiliario, arqueológico, paleontológico, etnológico, científico,

lingüístico, documental, cinematográfico, bibliográfico o técnico, hayan sido o no descubiertos y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o bajo la superficie de las aguas.

De acuerdo con la Ley de Patrimonio Cultural de Aragón, se establecen también tres categorías clasificatorias del Patrimonio Cultural Aragonés, según criterios de relevancia del bien evaluado:

- Aquellos conjuntos que ostentan mayor relevancia pasan a ser catalogados como Bienes de Interés Cultural (BIC). Según la Ley estatal, un BIC es cualquier inmueble y objeto mueble de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico, que haya sido declarado como tal por la administración competente. También puede ser declarado como BIC, el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico.
- Los bienes integrantes del Patrimonio Cultural Aragonés que a pesar de su importancia no alcanzan la relevancia suficiente para constituirse como BIC, pasan a denominarse Bienes Catalogados.
- El resto de Bienes Culturales que no alcanzan la consideración de las anteriores categorías se denominarán Bienes Inventariados del Patrimonio Cultural Aragonés.

Teniendo en cuenta esta información, en el área de estudio de 10 km se localiza un total de 113 bienes de interés cultural, este alto número se debe a que dentro del ámbito se localiza la ciudad de Zaragoza que cuenta con numerosos edificios y monumentos catalogados como Bienes de Interés Cultural.

Los BICs más cercanos a la implantación serían los siguientes:

DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MEDIDAS PROPUESTAS
Castillo de Santa Bárbara	B.I.C. Zona arqueológica	Suficientemente alejado de las obras (2 km). No se considera necesario establecer medidas de protección.
Iglesia y puerta principal del Monasterio de Santa Fe de Huerva	B.I.C. Conjunto histórico	Suficientemente alejado de las obras (4,3 km). No se considera necesario establecer medidas de protección.
Castillo de Cuarte	B.I.C Zona arqueológica	Suficientemente alejado de las obras (4,1 km). No se considera necesario establecer medidas de protección.

Tabla 69. Elementos integrantes del Patrimonio Cultural más cercanos a la implantación según estudio previo de documentación, y propuesta de medidas para evitar su potencial afección por el proyecto. Fuente: IDEAragón

Como se observa en la tabla anterior, los elementos culturales más cercanos a la implantación del proyecto se corresponden con el Castillo de Santa Bárbara a unos 2 km, el Castillo de Cuarte a 4,1 km la Iglesia; y puerta principal del Monasterio de Santa Fe de Huerva a 4,3 km. Todos estos Bienes se encuentran a una distancia considerable del proyecto, por lo que no se prevén afecciones a los mismos.

En cuanto al Patrimonio Etnográfico, en los estudios previos no se han localizado estructuras vinculadas a este tipo de patrimonio. Las características finales y posibles afecciones del trazado sobre este bien se valorarán de manera definitiva con los trabajos de prospección arqueológica previstos.

Cabe destacar que dentro del ámbito de estudio discurren dos tramos del Camino de Santiago, en concreto los tramos '*Fuente de Ebro-Zaragoza'* y '*Zaragoza-Alagón'*. En total, ambos suman aproximadamente 19,8 km de

longitud, y cruzan el ámbito a una distancia de más de 7 km de las infraestructuras dl proyecto, al noreste de estas. Por ello, no se esperan afecciones potenciales a dichos tramos.

Patrimonio arqueológico

A fecha de 25 de agosto de 2023 se realiza la solicitud para realizar los trabajos de prospección arqueológica del proyecto del módulo fotovoltaico El Campillo. A fecha de redacción de este estudio no se ha recibido contestación.

Patrimonio paleontológico

A fecha de 28 de agosto de 2023 se realizó la consulta previa en materia de Paleontología para el proyecto de hibridación El Campillo a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. El 06 de septiembre 2023 se emite contestación a la consulta, indicando que no es necesario realizar labores de prospección paleontológica en las áreas afectadas por el proyecto.

5.6. Interacciones sinérgicas

Se entiende como sinergia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra. Se trata de acciones que por separado tienen un efecto bajo o poco importante pero que al evaluarse en conjunto dan lugar a otros efectos de mayor importancia y superiores a la suma de los efectos individuales.

La instalación de infraestructuras de energías renovables en su conjunto, como cualquier acción antrópica reiterada sobre el entorno, genera una serie de impactos ambientales que en ocasiones pueden suponer una mayor afección que si se tratase de proyectos individuales. Esto es debido a que infraestructuras de las mismas características provocan el mismo tipo de impactos de una forma más invasiva sobre el entorno, ya que toda la zona de actuación queda condicionada por un nuevo “sistema” antrópico que actúa como un conjunto. Esto es lo que se conoce como efectos sinérgicos, los cuales han sido evaluados en profundidad en el **Anexo IV** del presente proyecto.

En dicho Anexo VI Sinergias se detallan los impactos, medidas preventivas correctoras y compensatorias e impactos residuales sobre el medio natural de este proyecto teniendo en cuenta que la existencia de infraestructuras de similares características en la zona puede provocar efectos acumulativos y/o sinérgicos de los impactos sobre el medio, esto es, que el impacto de la presencia de todas las infraestructuras sea mayor que la suma de los efectos producidos por cada proyecto de
manera individual.

Para evaluar el efecto sinérgico del proyecto en estudio se han identificado aquellos proyectos e infraestructuras de similar naturaleza ya presentes en el ámbito de estudio (10 km), así como aquellos proyectos que se encuentran en fase de desarrollo o tramitación. Así, a partir de la información recopilada en el apartado 5.5.3.3 Proyectos de energías renovables e infraestructuras asociadas, se ha estudiado el potencial efecto sinérgico que presenta el conjunto de este tipo de infraestructuras, tanto existentes como en tramitación, sumadas a la implantación del presente proyecto. A continuación, se resumen los resultados y conclusiones obtenidos tras dicho análisis.

La siguiente matriz recoge los impactos significativos que se generarían en el entorno de estudio, de construirse todas las infraestructuras renovables comentadas anteriormente. Se incluye la leyenda cromática que relaciona estos impactos con su evaluación final.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 70: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impacto

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
FLORA	**Eliminación**	-33		-27
	Degradación	-33		
FAUNA	**Molestias**	-33	-40	-29
	Pérdida hábitat	-40	-43	-30
	Mortalidad	-24	-48	-24
CONDICIONANTES TERRITORIALES	**ENP**	-24	-36	-23
MEDIO PERCEPTUAL	**Paisaje**	-24	-37	-23
	Niveles sonoros	-19	--	-19

Tabla 711: Tabla resumen de los impactos potenciales

Cabe destacar que, a través de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el Anexo IV de Sinergias, se consiguen reducir algunos de los impactos potenciales. La siguiente matriz de impactos residuales muestra los resultados una vez se hubieran aplicado dichas medidas.

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
VEGETACIÓN	**Eliminación**	-33	-	-27
	Degradación	-33	-	-33
FAUNA	**Molestias**	-30	-35	-26
	Pérdida hábitat	-34	-37	-30
	Mortalidad	-20	-42	-20
CONDICIONANTES TERRITORIALES	**ENP**	-24	-26	-23
MEDIO PERCEPTUAL	**Paisaje**	-20	-37	-22
	Niveles sonoros	-19	-	-19

Tabla 72. Tabla resumen de impactos residuales

Tras realizar una evaluación de los impactos significativos derivados de la implementación del proyecto, así como la definición de las medidas preventivas, correctivas y de compensación a aplicar, es posible concluir que los efectos residuales resultantes a lo largo de las etapas de construcción, y desmantelamiento se catalogan

mayormente como COMPATIBLES en lo que respecta a la fauna; que en el caso de la fase de explotación será MODERADO. Y en el caso del medio perceptual, encontramos impactos COMPATIBLES en fase de obra y desmantelamiento y MODERADO para el paisaje en fase de explotación.

En relación a los factores condicionantes del territorio, es importante resaltar que se presentan como COMPATIBLES durante la fase de construcción y desmantelamiento, mientras que adquieren un carácter MODERADO durante la etapa de operación, debido al impacto sinérgico de gran envergadura que ejercen, así como a la ocupación de los espacios correspondientes. En relación a la vegetación, se observa un impacto de nivel moderado durante la fase de construcción, mientras que durante la fase de explotación se considera compatible dado que ya se ha realizado la afección y no se produce nueva.

Por lo tanto, el impacto no va a ser nulo y los diferentes aspectos que conforman el medio donde se ubica el proyecto tendrán una afectación de determinada magnitud. El impacto más importante de estos proyectos es sobre los espacios naturales protegidos y de interés en la fase de explotación, esto es debido a la gran cantidad de proyectos asentados sobre estas zonas. A pesar de ello, el proyecto de estudio no se sitúa sobre ninguna de estas zonas. La pérdida de hábitat para las especies de fauna por ocupación de la propia infraestructura y por lo tanto el posible desplazamiento de estas especies y el impacto sobre el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo. También suponen un impacto de carácter significativo.

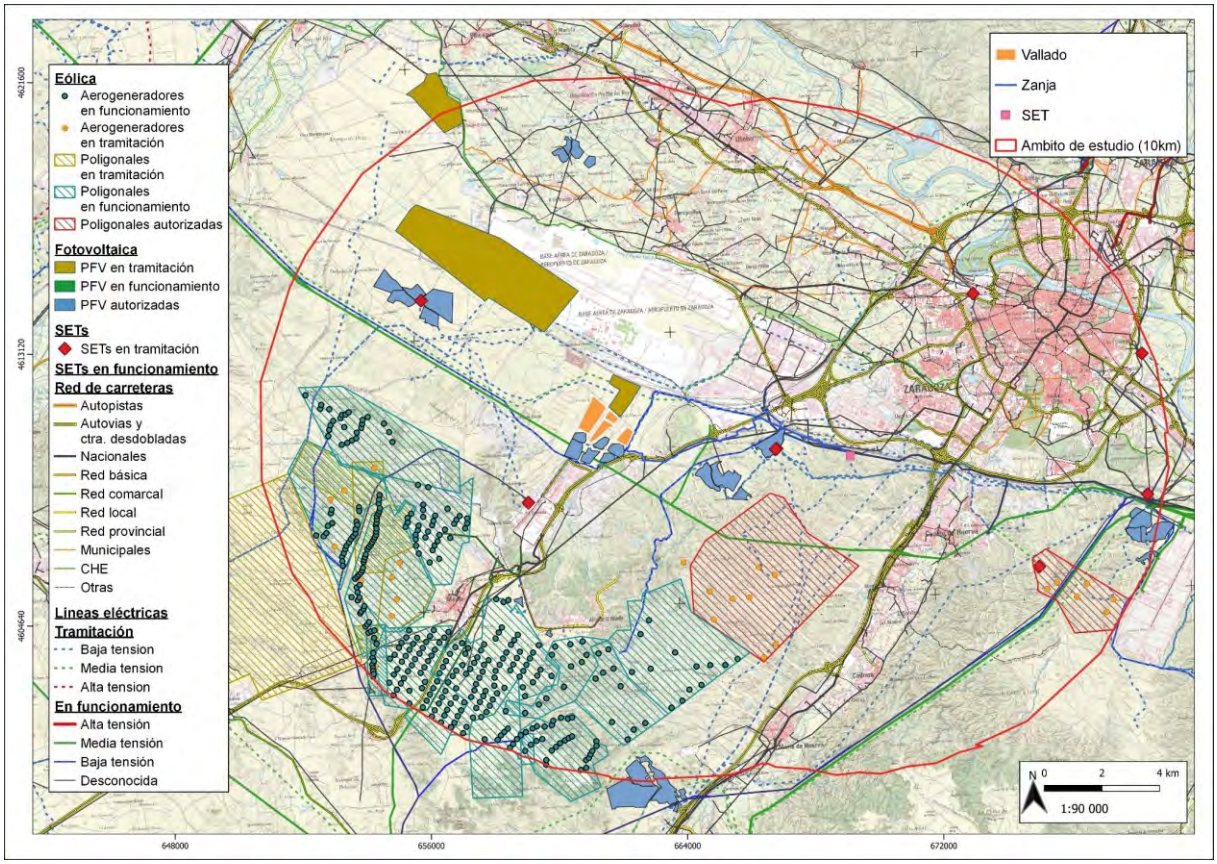


Figura 82. Interacciones sinérgicas en el área de estudio. Fuente: IDEARAGON

6. Identificación de impactos ambientales y medidas correctivas

propuestas.

Tras la definición de la zona a estudiar y el análisis de los elementos susceptibles de recibir afecciones debidas al desarrollo del proyecto, pasamos a describir dichas afecciones que, tal y como marca la tendencia y la legislación, llamaremos impactos.

Existen numerosas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales de un proyecto. Entre ellas, las metodologías matriciales como la matriz de Leopold y las matrices propuestas por Conesa Fernández son las más utilizadas en este tipo de estudios.

La metodología para la caracterización y valoración de impactos de Conesa Fernández se basa en un modelo de indicadores ambientales Presión-Estado-Respuesta. La primera fase consiste en la identificación y caracterización de los impactos ambientales en función de las acciones previstas del proyecto y su intensidad. Estas acciones actúan como indicadores ambientales de presión ya que ejercen la misma sobre el medio ambiente haciendo variar el grado de calidad del mismo. Seguidamente, se realiza una identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Estos factores se entienden como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. De esta manera, se establecen estos factores como indicadores de estado que muestran la calidad ambiental de los mismos antes, durante y después de realizar las acciones del proyecto.

A partir de esta identificación y evaluación de los indicadores de presión y estado, se podrán determinar los indicadores de respuesta conformados por medidas minimizadoras y correctoras el objetivo de alcanzar un nivel admisible para la estabilidad del sistema natural y social.

6.1. Identificación de acciones

En el desarrollo de todo proyecto en el entorno natural se realizan una serie de acciones que pueden causar impactos positivos o negativos sobre el medio natural. Por ello el primer paso para evaluar el impacto de la infraestructura en estudio, se debe hacer una categorización de dichas acciones en función del tipo de impacto que producen. Es por ello que a modo de “guía”, se enumeran las acciones que:

- Acciones que modifican el uso de suelo
- Acciones que implican la emisión de contaminantes
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos
- Acciones que causen impactos secundarios
- Acciones que implican sobreexplotación o subexplotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre infraestructura ya presente
- Acciones que modifican el entorno socio-económico-cultural

Tal y como corresponde, se analizarán los impactos en las tres fases del proyecto, a saber, fase de Construcción, fase de Explotación y fase de Desmantelamiento.

Fase de construcción

Aunque se trata de la fase de duración más breve, consta de acciones que pueden provocar un efecto importante sobre el medio.

Las acciones del proyecto en fase de construcción susceptibles de generar impactos sobre los diferentes elementos del entorno son las siguientes:

- Desbroce y limpieza del entorno
- Movimiento de tierras
- Acopio de materiales, maquinaría y zona de oficinas / Ocupación del suelo
- Tránsito de maquinaria y vehículos
- Presencia de personal de obra / Contratación de personal
- Generación de residuos y subproductos
- Obra civil
- Montaje de elementos del módulo fotovoltaico

Fase de explotación

- Ocupación del suelo / presencia del módulo fotovoltaico
- Trabajos de mantenimiento
- Tránsito de maquinaría y vehículos
- Producción de energía renovable
- Contratación de personal

Fase de desmantelamiento

- Desbroce y limpieza del entorno
- Movimiento de tierras
- Acopio de materiales / Ocupación del suelo
- Tránsito de maquinaria y vehículos
- Generación de residuos y subproductos
- Desmontaje de elementos (módulos, zanja, etc)
- Eliminación de bosquetes o pantalla vegetal, hoteles/areneros y refugios
- Restauración del medio
- Contratación de personal

Una vez identificadas las acciones que se van a realizar en el presente proyecto durante todas sus fases, estas se pueden relacionar con los posibles impactos que podrán provocar a los aspectos ambientales recogidos en el inventario ambiental del presente informe.

Así, las acciones, los impactos ambientales y los aspectos afectados se recogen y relacionan entre sí en la siguiente matriz de impactos potenciales.

6.2. Identificación de impactos

Para evaluar el efecto que producen las acciones asociadas al proyecto, se debe categorizar e identificar todos aquellos elementos del entorno susceptibles de ser alterados. Para ello al igual que con la con la identificación de acciones, se realiza un desglose de los elementos a lo largo de las en las tres fases del proyecto, a saber, fase de Construcción, fase de Explotación y fase de Desmantelamiento. Dado que en el presente estudio se ha realizado una descripción del entorno en el apartado, no se va a realizar otra descripción del mismo en este apartado. Sin embargo, cabe resaltar la categorización que se ha utilizado para realizar la matriz de impactos.

- **ATMÓSFERA**
  - Cambios en la calidad del aire
  - Contaminación lumínica
- **GEO-EDAFOLOGÍA**
  - Cambios en la calidad y estructura del suelo
  - Modificaciones del relieve
  - Aumento del riesgo de erosión
- **HIDROLOGÍA**
  - Afecciones a escorrentía y a la red de drenaje
  - Cambios de calidad de las aguas
- **FLORA**
  - Eliminación de cobertura vegetal
  - Degradación de la vegetación
- **FAUNA**
  - Pérdida de hábitat
  - Molestias a la fauna
  - Mortalidad de fauna
- **CONDICIONANTES TERRITORIALES**
  - Afecciones al Dominio Público
  - Afecciones a Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000
  - Afecciones a áreas cinegéticas
- **MEDIO PERCEPTUAL**
  - Intrusión visual en el entorno
  - Cambios en la calidad del paisaje
  - Contaminación acústica
- **MEDIO SOCIO-ECONÓMICO-CULTURAL**
  - Afecciones a Infraestructuras
  - Repercusiones para la población
  - Desarrollo de la economía
  - Afecciones a Patrimonio Cultural

Una vez identificadas las acciones y los factores del entorno, se procede a realizar una matriz de identificación de impactos cruzando los indicadores de presión y estado. Esta matriz cualitativa se forma cruzando ambos indicadores en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas se disponen los factores del entorno susceptibles de ser afectados y las acciones en las filas. Esta matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio.

6.3. Matriz de identificación de impactos

			MEDIO FISICO									MEDIO BIÓTICO					CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
		ASPECTOS	ATMÓSFERA				GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA												
		IMPACTOS / ACCIONES	Cambio Climático	Cambios en la calidad del aire	Contaminación lumínica	Niveles Sonoros	Cambios en la calidad y estructura del suelo	Modificaciones del relieve	Aumento del riesgo de erosión	Afecciones a escorrentía y a la red de drenaje	Cambios de calidad de las aguas	Eliminación de cobertura vegetal	Degradación de la vegetación	Pérdida de hábitat	Molestias a la fauna	Mortalidad de fauna	Afecciones al Dominio Público	Afecciones a Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000	Afecciones a áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Cambios en la calidad del paisaje	Contaminación acústica	Afecciones a Infraestructuras	Repercusiones para la población	Desarrollo de la economía	Afecciones a Patrimonio Cultural
FASE	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza		X			X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X				X
		Movimiento de tierras		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X
		Acopio					X						X					X	X	X							X
		Tránsito maquinaria y vehículos	X	X	X	X	X		X				X	X	X	X		X	X				X	X	X		
		Personal de obra												X	X										X	X	
		Generación de residuos					X				X							X	X	X	X						
		Obra civil		X	X	X	X							X	X			X	X	X	X	X	X				X
		Montaje de elementos					X							X	X					X	X	X					
	EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo											X	X			X	X	X		X		X	X	X		
		Mantenimiento		X		X	X				X		X		X							X		X	X		
		Tránsito maquinaria y vehículos	X	X		X	X						X		X	X		X	X			X	X				
		Producción energía renovable/Presencia de infraestructuras	X		X	X										X								X	X		
		Contratación de personal																						X	X		
	DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza		X			X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X					X
		Movimiento de tierras		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X
		Acopio						X					X					X	X	X							
		Tránsito maquinaria y vehículos	X	X	X	X	X		X				X	X	X	X		X	X				X	X	X		

Personal de obra				X																		X	X	
Generación de residuos					X				X							X	X	X	X					
Desmontaje de elementos				X	X							X	X					X	X	X				
Eliminación medidas					X			X		X		X							X					
Restauración del medio					X	X	X	X		X		X					X		X			X		X

Tabla 73. Matriz de identificación de impactos.

Una vez se han identificado los posibles impactos que van a producirse durante la construcción, la explotación y el desmantelamiento del presente proyecto, se dispone a valorar cada uno de ellos a fin de conocer qué impactos afectan en mayor y en menor medida al entorno, así como si resultan beneficiosos o perjudiciales. Para ello se utiliza una metodología relacionada con matrices causa-efecto, que se describe a continuación.

Siguiendo la metodología de Conesa Fernández, se han realizado las matrices causa-efecto con resultados cualitativos a los que se le asigna un valor numérico. Una vez realizada la identificación de las posibles alteraciones provocadas por las acciones del proyecto, se hace preciso una valoración de las mismas mediante la elaboración de una matriz de importancia.

Para su aplicación se definen los siguientes parámetros:

Naturaleza o **Signo** del impacto: Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de si es beneficioso o perjudicial con respecto al estado previo a la actuación.

Intensidad (IN): 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 afección mínima.

Extensión (EX): Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.

Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.

Persistencia (PE): Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.

Reversibilidad (RV): Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI): Cuando dos o más acciones combinadas presenten un impacto mayor a la suma de los mismos consideraremos que cuentan con un grado de sinergia. Se otorgan los siguientes valores: para factores no sinérgicos se asignará valor 1, para un sinergismo moderado se dará un valor de 2; los impactos que ofrezcan una sinergia elevada recibirán un valor de 4. En los casos en los que las sinergias resulten en positivo se asignará valores según el mismo criterio, pero de signo negativo (-1, -2 y -4).

Acumulación (AC): Aumento del efecto derivado de su manifestación prolongada en el tiempo o cuando se da de manera reiterada. Se asignan valores predefinidos: valor 1 para efectos simples (se manifiesta en un solo componente ambiental y sin incremento acumulativo ni efectos secundarios), valor 4 si produce un incremento progresivo.

Efecto (EF): Factor que hace referencia a la manera en que una acción repercute en el medio. Si el efecto sobre el medio se da de manera indirecta o si es un efecto secundario a este factor se le dará un valor de 1. Por el contrario, se el efecto tiene una afección directa se le otorgará un valor de 4.

Periodicidad (PR): Hace referencia a la recurrencia del efecto, es decir, la cantidad de veces que va a tener lugar a lo largo del tiempo. Se asigna valor 1 para efectos impredecibles; valor 2 para afecciones cíclicas y valor 4 para representar una manifestación constante.

Recuperabilidad (MC): Capacidad del medio de recuperarse por acción del hombre en sus medidas correctoras, preventivas y compensatorias. Se asigna un valor de 1 para impactos totalmente recuperables, un valor de 2 para los recuperables a medio plazo, valor 4 para impactos parcialmente

recuperables (mitigables) y valor 8 para impactos irrecuperables (ni por medios naturales ni por la acción del hombre).

Importancia (I): Resulta de la suma de todas las variables anteriores. Se trata del ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental.

Naturaleza (N)		Intensidad (IN)	
		Baja (<20%)	1
Beneficioso	+	Media (20-40%)	2
Perjudicial	-	Alta (41-60%)	4
		Muy alta (61-80%)	8
		Total (>80%)	12
Extensión (EX)		**Momento (MO)**	
Puntual	1	Largo plazo (más de 5 años),	1
Parcial	2	Medio plazo (entre 1 y 5 años)	2
Extenso	4	Inmediato (menos de 1 año)	4
Total	8	Crítico (en momento crítico)	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		**Reversibilidad (RV)**	
Fugaz (menos de 1 año)	1	Corto plazo (menos de 1 año)	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2	Medio plazo (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años)	4	Irreversible (más de 10 años)	4
Efecto (EF)		**Acumulación (AC)**	
Indirecto	1	Simple	1
Directo	4	Acumulativo	4
Sinergia (SI)		**Periodicidad (PR)**	
Sin sinergismo (simple)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Sinérgico	2	Periódico	2
Muy sinérgico	4	Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		**Importancia del impacto (I)**	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3\,IN + 2\,EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable (compensable)	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 74. Baremo de valoración de impactos según metodología Conesa Fernández. Fuente: Vicente Conesa Fernandez-Vitoria, 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

En función del valor final obtenido, el impacto se clasifica en las siguientes categorías:

Si "I" es positivo → **Impacto positivo**

Si "I" es negativo y:

- Menor de 25 → **Impacto compatible**
- Entre 25 y 50 → **Impacto moderado**
- Entre 50 y 75 → **Impacto severo**
- Mayor de 75 → **Impacto crítico**

Siendo:

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

6.4. Valoración de impactos potenciales

En este apartado se evalúan y detallan los impactos potenciales relacionados con cada aspecto ambiental utilizando la metodología de matrices causa-efecto descrita anteriormente. Esta valoración se presenta enumerando las acciones junto los impactos derivados de las mismas para cada fase del proyecto. Cabe destacar, que la valoración de impactos potenciales se realiza bajo la base de la buena praxis en la ejecución del proyecto siguiendo las normativas en materia de prevención.

6.4.1. Medio físico

6.4.1.1. Atmósfera

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Calidad del aire/ Niveles sonoros

Calidad del aire

El desbroce consiste en la retirada de la cubierta vegetal y de la capa de tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierras consideradas como material inerte. Durante los trabajos de desbroce, tanto la maquinaria a utilizar como el trasiego de operarios producirá un incremento de partículas sólidas en suspensión en el ambiente, formando nubes de polvo que provocan alteraciones en la calidad del aire, aunque en menor medida que durante los movimientos de tierra. La cantidad de sólidos emitidos dependerá principalmente de las características edafológicas y geológicas de la zona, así como de las técnicas de desbroce que se utilicen y de la humedad presente en el suelo

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-23	⟹	Impacto compatible	

Niveles Sonoros

Durante la fase de construcción del proyecto tendrá lugar un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 metros de las zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A) según mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas (compresores, etc.) se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras 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 (nivel sonoro continuo) 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).

Por lo tanto, la mayoría de la generación de ruido y vibraciones se produce en la fase de construcción, y es provocado por la maquinaria y vehículos en circulación. La distancia a los núcleos de población hace que las molestias para el ser humano sean bajas

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto:** Calidad del aire / Niveles sonoros.

Calidad del aire

La calidad del aire se ve alterada principalmente durante la fase de construcción por la emisión de partículas de polvo en suspensión producidas por el movimiento de tierras y el tránsito de maquinaria y vehículos. La cantidad de partículas de polvo producidas por las acciones de obra dependerá de la humedad del suelo en cada instante.

Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente.

Las posibles molestias que esto puede ocasionar a poblaciones cercanas son medias debido a que la superficie de implantación se encuentra a aproximadamente 1 km de los núcleos urbanos como el Aeropuerto de Zaragoza, el Polígono Industrial Centro Vía o el Centro Comercial PLA-ZA, aunque cabe destacar que la zona de implantación se trata de una zona abierta con alta capacidad dispersante. Así mismo, se debe tener en cuenta la cercanía del proyecto a la vía A-2 que cruzan el trazado de la zanja de media tensión, por las posibles molestias que dichas partículas en suspensión puedan ejercer durante la fase de construcción sobre la población utilitaria de dichas infraestructuras.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-32**	⟹	**Impacto moderado**		

Niveles sonoros

Como se ha explicado anteriormente, la maquinaria necesaria para realizar los movimientos de tierras en la fase de construcción del módulo producirá un aumento en los niveles sonoros.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-31**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Calidad del aire / Niveles sonoros/Cambio climático/Contaminación lumínica

Calidad del aire

La maquinaria y vehículos utilizada en la fase de construcción que funcionan con motores de combustión emitirán gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático. De todas formas, la magnitud de las emisiones es insignificante respecto a otras fuentes emisoras (tránsito de vehículos por las carreteras y

autovías, emisión de industrias, etc.) y se compensa con el beneficio que aporta la instalación del módulo fotovoltaico.

Las posibles molestias que esto puede ocasionar a poblaciones cercanas son medias debido a que la superficie de implantación se encuentra a aproximadamente 1 km de los núcleos urbanos como el Aeropuerto de Zaragoza, el Polígono Industrial Centro Vía o el Centro Comercial PLA-ZA, aunque cabe destacar que la zona de implantación se trata de una zona abierta con alta capacidad dispersante. Así mismo, se debe tener en cuenta la cercanía del proyecto a la vía A-2 que cruzan el trazado de la zanja de media tensión, por las posibles molestias que dichas partículas en suspensión puedan ejercer durante la fase de construcción sobre la población utilitaria de dichas infraestructuras.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-28**	⟹	**Impacto moderado**	

Niveles sonoros

Durante la fase de construcción de la instalación e infraestructuras afines, tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-23**	⟹	**Impacto compatible**	

Cambio climático

Actualmente, la maquinaria empleada en la construcción de este tipo de infraestructuras más común, se basa en la quema de combustibles fósiles, los cuales emiten compuestos que contribuyen al Efecto Invernadero (GEI). Se considera a los GEI como los principales impulsores del forzamiento radiativo y del cambio climático acelerado. Específicamente, los principales gases emitidos por este tipo de transporte son óxidos nitrosos (NOx), monóxido

de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2), compuestos orgánicos volátiles (COV) y macropartículas de entre los cuales destaca el CO2 como principal impulsor. (Intergovernmental Panel On Climate Change (Ipcc),2023)

El transporte de vehículos y maquinaria es una actividad intrínseca a los trabajos de construcción. Es importante destacar que estos trabajos son temporales, pero, como se mencionó anteriormente, contribuyen de manera significativa a la problemática ambiental del cambio climático y a la emisión de gases de efecto invernadero.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-27**	⟹	**Impacto moderado**		

Contaminación lumínica

La contaminación lumínica producida por el movimiento de maquinaria se considera despreciable ya que no está previsto el trabajo nocturno.

- **Acción:** Obra civil
- **Impacto:** Calidad del aire / Niveles sonoros/ Contaminación lumínica

Cambios en la calidad del aire

Algunos trabajos relacionados con la obra civil podrían generar emisiones a la atmósfera, tanto de GEI por la quema de combustibles fósiles durante los trabajos, como de partículas en suspensión provenientes del tratamiento de materiales que se utilicen durante dichos trabajos. Este impacto se prevé para casos muy puntuales.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-20**	⟹	**Impacto compatible**		

En base a que los trabajos de obra civil que puedan generar cambios en la calidad del aire van a ser puntuales y limitados a fases y espacios concretos de las obras y teniendo en cuenta que la intensidad de estas emisiones va a ser baja, el impacto se considera compatible.

Además, cabe añadir que, como ocurre en el caso de las emisiones de GEI por el tránsito de maquinaria y vehículos durante las obras, las emisiones de GEI necesarias para la producción de las cimentaciones del presente proyecto se compensan en la fase de explotación de forma considerable. Este impacto beneficioso también se evaluará en la siguiente fase, y aquí no se tiene en cuenta.

Niveles sonoros

Durante la fase de construcción de la instalación e infraestructuras afines, tendrá lugar un aumento del ruido, producido por los trabajos de obra civil con su correspondiente maquinaria, circulación de vehículos y operarios. Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-31	⟹	Impacto moderado	

Contaminación lumínica

Durante la fase de construcción de la instalación e infraestructuras afines es posible que se produzca un pequeño impacto por la utilización de fuentes de luz para garantizar la seguridad de los operarios en la ejecución de las obras. Sin embargo, se evitará desarrollar trabajos nocturnos para minimizar la contaminación sonora y lumínica durante la noche.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-17	⟹	Impacto compatible	

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-23	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-25	**MODERADO**

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-32	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-31	**MODERADO**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-28	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-23	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	-27	**MODERADO**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Obra civil	Calidad del aire	-20	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-31	**MODERADO**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	-17	**COMPATIBLE**

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Calidad del aire / Niveles sonoros/Cambio climático.

Calidad del aire

Durante la explotación del parque fotovoltaico 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 intensidad baja y el efecto ira directamente proporcional a la velocidad y volumen de dichos vehículos.

Naturaleza del impacto		- **Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-19**	⟹	**Impacto compatible**	

Niveles sonoros

Los vehículos que se utilizarán para estas labores de mantenimiento provocarán un aumento en los niveles sonoros de la zona de manera ocasional.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-19	⟹	Impacto compatible	

Cambio climático

Mismo impacto que en la fase de construcción.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Mitigable	4
Valor total del impacto:		-27	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Producción de energía renovable
- **Impacto:** Niveles sonoros/Cambio climático/Contaminación lumínica.

Niveles sonoros

Las placas solares y las baterías no hacen ningún ruido. Los únicos elementos de la instalación que pueden producirlo son los inversores de corriente y el transformador, con una emisión inferior a 45 dB. De esta forma la emisión de ruidos al exterior es despreciable.

Cambio climático

La producción de energía fotovoltaica produce de manera indirecta una bajada de la producción energética dependiente de los combustibles fósiles. Se han calculado las emisiones de CO2 evitadas durante la fase de explotación este proyecto, siendo estas de 26572,7 toneladas de CO_2 eq.

Naturaleza del impacto			+	Beneficioso	
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		24	⟹	Impacto positivo	

Contaminación lumínica

Aunque de manera puntual se puedan llegar a requerir trabajos nocturnos para realizar algún mantenimiento, la contaminación lumínica resultante de la explotación de este tipo de infraestructuras se considera despreciable.

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Calidad del aire	-19	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-19	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	-27	**MODERADO**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-19	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-19	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	-27	**MODERADO**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Producción de energía renovable	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-19	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	+24	**POSITIVO**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Calidad del aire.

Calidad del aire

El impacto de los desbroces en la fase de desmantelamiento a la calidad del aire es similar a los producidos durante la fase de construcción.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-21**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Movimiento de tierra.
- **Impactos:** Calidad del aire. / Niveles sonoros.

Calidad del aire

Con respecto al incremento de partículas, este será menor que en la fase de obras debido a que no se realizaran tantos movimientos de tierras, limitándose únicamente a los necesarios para devolver al terreno a su estado natural.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-28**	⟹	**Impacto moderado**		

Niveles sonoros

La maquinaria necesaria para realizar los trabajos de movimientos de tierras en la fase de desmantelamiento del módulo producirá un aumento en los niveles sonoros, pero al igual que con la calidad del aire, será de menor magnitud que la fase de construcción.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-29**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos

- **Impactos:** Calidad del aire. / Niveles sonoros. / Cambio climático.

Calidad del aire

Las tareas de desmantelamientos conllevaran un tránsito y el uso de la maquinaria necesaria para devolver al área de estudio sus condiciones originales. Este tránsito y uso de maquinaria supondrá un incremento de partículas en suspensión que dependerá del grado de humedad del área y la magnitud de las obras.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-27	⟹	Impacto moderado		

Niveles sonoros

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto al ocasionado en la fase de construcción.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-23	⟹	Impacto compatible		

Cambio climático

Este impacto será similar al producido durante la fase de construcción.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Valor total del impacto:	-31	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Desmontaje elementos
- **Impacto:** Niveles sonoros.

Niveles sonoros

La acción de desmontaje de los elementos del módulo fotovoltaico conlleva un aumento de los niveles sonoros.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-23	⟹	Impacto compatible		

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-21	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	--------	**No significativo**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-28	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-29	**MODERADO**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-27	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-23	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	-31	**MODERADO**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Desmontaje de elementos	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-23	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**

6.4.1.2. Geo-edafología

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Calidad del aire/ Erosión

Calidad del suelo

El suelo es un sistema complejo, jerárquico y organizado por componentes bióticos y abióticos actuando no solamente como matriz del crecimiento vegetal y microbiano, sino que interviene y permite numerosos servicios ecosistémicos como el secuestro de carbono o el flujo del agua entre otros. Al ser un sistema estructurado, mediante la acción de desbroce se produce una alteración drástica de la organización del mismo (Horizonte 0 y Horizonte A) mediante la eliminación de la cobertura vegetal.

La cobertura vegetal, es de crítica importancia para la estructura del suelo ya que actúa de sostén y lo protege de los agentes externos. A su vez, cabe destacar la alta influencia que puede llegar a tener la cobertura vegetal en la composición del suelo tanto en sus factores bióticos (Microbiota, red de micorrizas, fauna edáfica etc.) como abióticos (composición de nutrientes, pH, porosidad, compactación etc.). En las fases de construcción, se va a generar un impacto temporal que en la fase de explotación se mitigará con la vegetación espontánea que surja de en las zonas que sea posible (debajo de los módulos).

Dado que el terreno utilizado para las instalaciones es fundamentalmente de uso agrícola, el mantenimiento de este suelo se hace necesario de cara a futuros aprovechamientos del mismo.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-34	⟹	Impacto moderado	

Erosión

Las acciones de desbroce y limpieza, al eliminar la capa superficial de tierra vegetal, produce que el “sostén” del suelo desaparezca y por tanto el riesgo de erosión aumenta de manera significativa, con el trasiego de maquinaria, la intensidad del impacto se verá un poco mitigada. Sin embargo, esta sigue siendo de alta intensidad generando un impacto moderado.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-32	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto:** Erosión/ Modificación del relieve / Calidad del suelo

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Volumen tierra vegetal	74.866,58 m^3
Volumen desmonte	68.543,01 m^3
Volumen terraplén	66.540,75 m^3
Volumen Neto	2.002,26 m^3 Desm

Se produciría un exceso de material sobrante de 2002,26 m3 que deberá ser trasladado a vertedero o para relleno de proyectos de restauración con autorización.

No obstante, como se indica en el anteproyecto técnico, los datos obtenidos son preliminares y se definirán con mayor precisión en fase de ingeniería de detalle cuando se disponga de topografía de detalle, del informe geotécnico definitivo y de las tolerancias definidas indicadas por el fabricante para este proyecto.

Calidad del suelo

Dada la naturaleza estructurada del suelo, el movimiento de tierra produce una desestabilización en la estructura del suelo provocando el aflore de materiales rocosos alterándolo (pH, porosidad, biodisponibilidad de nutrientes, potencial hídrico etc) de manera significativa de forma casi irreversible si no se efectúa un correcto manejo de las zonas afectadas en la fase de desmantelamiento y la consecuente restauración ambiental.

El impacto en la calidad del suelo se puede acentuar en periodos de lluvia por el lavado del material orgánico de los acopios y por potenciales vertidos de la maquinaria utilizada. Cabe destacar que la alteración del suelo fruto del afloramiento de la roca madre puede alterar tanto el potencial aprovechamiento futuro del área para usos agrícolas como la colonización de vegetación natural colindante durante la fase de explotación.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-38**	⟹	**Impacto moderado**	

Erosión

El movimiento de tierras se va a realizar principalmente para la excavación de la zanja de la línea de evacuación, así como para excavaciones y nivelaciones del terreno en las zonas en las que sea necesario. La zona afectada

por la construcción del parque no cuenta con cursos de agua relevantes que pudieran acelerar el proceso erosivo, pero el drenaje natural del terreno puede verse afectado por las obras ya que, con las excavaciones, los acopios de tierras y otros materiales, los accesos, la presencia de zanjas abiertas, y demás instalaciones temporales puede producirse la escorrentía superficial.

Los problemas del agua como factor desestabilizante se pueden resolver si se mantiene el agua lejos de las zonas donde puede causar daño evitando hacer acopios de tierra en zonas sensibles o bien controlando el flujo de agua mediante drenajes.

Los vallados del módulo fotovoltaico se localizan en áreas con un riesgo bajo y la zanja de evacuación se localiza en su mayor parte en áreas con un riesgo medio, aunque también interseca con áreas de erosión baja, según los datos consultados en el IDEAragón. Susceptibilidad **BAJA**

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-36**	⟹	**Impacto moderado**		

Modificación del relieve

La explanación del terreno y la apertura de zanjas para la evacuación supondrá modificaciones de entidad del relieve producidos por los movimientos de tierras en obra.

Por las técnicas constructivas empleadas, por criterios medioambientales y por criterios de rentabilidad, las obras se acometen bajo la filosofía de tener que hacer el menor movimiento de tierras posible, por lo que el impacto sobre el entorno debido a un cambio de relieve se ve reducido. Además, cabe destacar que el área de implantación es mayoritariamente plana o ligeramente ondulada por lo que no se prevé que vayan a realizarse modificaciones geomorfológicas significativas en la zona de actuación. En el caso de la línea de evacuación, esta se encuentra con mayor desnivel durante su recorrido, aunque sigue una trayectoria paralela a la carretera y a la red de caminos públicos habilitados, por lo que no se prevé que se modifiquen relieves de forma significativa como se muestra en la Figura 40.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Valor total del impacto:		-31	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impactos:** Erosión / Calidad del suelo.

Calidad del suelo

Los posibles vertidos que produzca la maquinaria y vehículos que transitan por la obra pueden producir efectos negativos en la calidad de los suelos. Además, como se ha mencionado antes, el tránsito de vehículos y maquinara por la zona produce una compactación del suelo que resulta en una disminución de la calidad del suelo.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-32	⟹	Impacto moderado	

Erosión

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 de la zanja de evacuación, siendo estas acciones negativas debido a que provocan una disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación del suelo lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal, lo cual a su vez facilita los procesos erosivos. La compactación sobre zonas desnudas, produce un efecto temporal protector sobre la erosión que sin embargo resulta negativo a largo plazo ya que impide la colonización temprana de especies vegetales como se ha mencionado.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-26	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impactos:** Calidad del suelo.

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección 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.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-28	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Obra civil
- **Impactos:** Calidad del suelo.

En la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que la presencia de maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. En este caso el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. También se pueden dar posibles vertidos accidentales de hormigón, utilizado para las cimentaciones, durante su transporte o durante el proceso de lavado de las cubas. La ocurrencia de estas circunstancias es accidental.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-30	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Montaje de elementos
- **Impactos:** Calidad del suelo.

Durante los procesos de montajes del módulo fotovoltaico se pueden producir vertidos o derrames accidentales por averías de los camiones, grúas y otra maquinaria utilizada. Estos vertidos y derrames podrían contaminar y llegar a alterar la calidad del suelo. La ocurrencia de estas circunstancias es accidental.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-24	⟹	Impacto compatible	

- **Acción:** Acopio
- **Impactos:** Calidad del suelo.

Cuando se realiza el acopio, es importante escoger bien la zona de colocación del mismo evitando siempre zonas con vegetación natural. En el caso de este proyecto, como la zona es principalmente agrícola no existe un potencial impacto a la calidad del suelo muy significativo. El acopio fruto del desbroce con alta carga de materia orgánica y su correspondiente banco de semillas puede producir lixiviados con alta carga de nutrientes que en suelos previamente fertilizados y salinizados puede suponer una eutrofización que contribuya en la degradación de los suelos.

El banco de semillas, también puede sufrir daños fruto del acopio lo que es importante de cara a su futura utilización. Por otro lado, el acopio producido por movimiento de tierras, puede producir cambios en el pH del suelo especialmente si se almacena tierra con alta carga de materiales rocosos calizos y existe un lavado abundante debido a precipitaciones.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-16	⟹	Impacto compatible		

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Erosión	-32	MODERADO
		Relieve	--------	No significativo
		Calidad del suelo	-34	MODERADO
	Movimiento de tierras	Erosión	-36	MODERADO
		Relieve	-31	MODERADO
		Calidad del suelo	-38	MODERADO
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-26	MODERADO
		Relieve	--------	No significativo
		Calidad del suelo	-32	MODERADO
	Generación de residuos	Erosión	--------	No significativo
		Relieve	--------	No significativo
		Calidad del suelo	-28	MODERADO
	Obra civil	Erosión	--------	No significativo
		Relieve	--------	No significativo
		Calidad del suelo	-30	MODERADO
	Montaje de elementos	Erosión	--------	No significativo
		Relieve	--------	No significativo
		Calidad del suelo	-24	COMPATIBLE
	Acopio	Calidad del suelo	-16	COMPATIBLE

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Ocupación del suelo
- **Impactos:** Calidad del suelo

Las plantas fotovoltaicas pueden atraer y proporcionar hábitats de calidad para especies no nativas o adaptadas al medio urbano (Chok, R. Y. 2020), pudiéndose producir alteraciones en las dinámicas poblacionales y por tanto del suelo de forma indirecta (Pudiendo ser positivas o negativas I.e. efecto oasis) e interacciones de especies autóctonas con especies alóctonas (Pudiendo ser estas de carácter invasor). Por principio de precaución solo los potenciales efectos negativos serán tomados en cuenta.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-26	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Mantenimiento
- **Impactos:** Calidad del suelo

La afección está asociada a las operaciones de mantenimiento. El impacto se producirá por el posible vertido de aceites u otros residuos generados por los elementos que conforman el módulo fotovoltaico y la maquinaria utilizada en los trabajos.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-23	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impactos:** Calidad del suelo

El impacto se limitará a la contaminación del suelo debido a posibles vertidos de aceite u otros residuos generados por accidentes de los vehículos implicados, normalmente se trata de vehículos todoterreno o furgonetas.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-26	**MODERADO**
	Mantenimiento	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-23	**COMPATIBLE**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-25	**MODERADO**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impactos:** Calidad del suelo / Erosión

Calidad de suelo

Como se ha mencionado en la fase de construcción, el desbroce produce una alteración significativa a la estructura del suelo. En la fase de desmantelamiento, el área ocupada en la fase de explotación ha podido ser degradada en mayor medida por efectos sinérgicos de todas las acciones desarrolladas en la explotación. Es por ello que el desbroce y limpieza de las zonas con vegetación puede tener un mayor impacto sobre el medio de cara a la sucesión ecológica. La calidad del suelo y la cobertura vegetal deberán ser supervisadas en el plan de restauración.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Muy alta	8	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-49**	⟹	**Impacto moderado**	

Erosión

Existe el riesgo de erosión edáfica en todas aquellas zonas que hayan quedado desprovistas de vegetación, debido a las acciones necesarias para el desmantelamiento de las diversas infraestructuras. La presencia del suelo desnudo puede favorecer el riesgo de erosión, el cual se verá acrecentado por los factores meteorológicos, tales como la lluvia o el viento. La restauración de la cobertura vegetal fruto del desbroce es por tanto fundamental para el mantenimiento del suelo y frenar la erosión una vez acabado el desmantelamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, los vallados del módulo fotovoltaico se localizan en áreas con un riesgo bajo y la zanja de evacuación se localiza en su mayor parte en áreas con un riesgo medio, aunque también interseca con áreas de erosión baja, según los datos consultados en el IDEAragón. Susceptibilidad **BAJA**

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-30**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impactos:** Erosión / Modificación del relieve / Calidad del suelo

Durante la fase de desmantelamiento se retiran las instalaciones e infraestructuras del proyecto, y se devuelven las zonas afectadas a sus condiciones iniciales. El impacto producido por el movimiento de tierras será igual al de la fase de construcción en todos los impactos, aunque con menor volumen de tierra en movimiento. Sin embargo, es de vital importancia el correcto manejo de los materiales, para evitar dejar roca madre en la superficie que podría impedir la colonización de las especies naturales colindantes, el potencial aprovechamiento agrícola y el éxito de la restauración de la cobertura vegetal.

Erosión

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-32**	⟹	**Impacto moderado**	

Modificación del relieve

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Valor total del impacto:		-28	⟹	Impacto moderado	

Calidad del suelo

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-34	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impactos:** Erosión / Calidad del suelo

El tránsito de maquinaria y vehículos durante el desmantelamiento del parque va a compactar el suelo provocando una disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación. Esto por sí mismo aumenta el riesgo de erosión al favorecer la escorrentía, pero, además, este fenómeno afecta al desarrollo vegetal facilitando los procesos erosivos sobre todo en el periodo inicial tras el desmantelamiento. Al igual que con el movimiento de tierras, el impacto producido es igual al de la fase de construcción.

Se ejecutarán medidas preventivas y correctoras para la compactación de suelos y así minimizar este impacto lo máximo posible, así como reducir el tránsito a zonas muy localizadas y con carácter temporal.

Erosión

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-23	⟹	Impacto compatible		

Calidad del suelo

En todas las fases de proyecto el impacto a la contaminación del suelo por tránsito de maquinaria y vehículos va asociado al posible vertido de aceites u otros residuos generados por accidentes de vehículos implicados. A su vez, la compactación producida por el tránsito de maquinaria cobra especial importancia para el correcto desarrollo del banco de semillas de la zona.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-27	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impactos:** Calidad del suelo.

Al igual que en la fase de obras, el incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-27	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Desmontaje de elementos
- **Impactos:** Calidad del suelo.

El impacto se limitará a la contaminación del suelo debido a posibles vertidos de aceite u otros residuos generados por la maquinaria utilizada en el desmontaje de los elementos del módulo. No obstante, estos vertidos sólo vendrán ocasionados de forma accidental y serán retirados inmediatamente.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-23	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Eliminación de medidas
- **Impactos:** Calidad del suelo.

En la eliminación de algunas medidas ambientales para proceder a la retirada de las instalaciones, se va a retirar parte de la cobertura vegetal regenerada y por tanto empeorando la calidad del suelo.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-21	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impactos:** Modificación del relieve/ Calidad del suelo / Erosión

En la fase de desmantelamiento esta acción consiste en la restauración del medio natural. Estos trabajos de restauración se centran principalmente en modelar el relieve, crear una cobertura vegetal para evitar procesos erosivos, además de dejar los terrenos aptos para que vuelvan a ser productivos desde un punto de vista agrario. Sin embargo, cabe destacar que las zonas a restaurar son de pequeña extensión por lo que el efecto positivo hará referencia solo a las zonas afectadas y no al medio en general.

Dado que es difícil de evaluar la magnitud de cada impacto por separado ya que dependerá de numerosos factores el éxito del plan de restauración, se ha decidido englobar todos estos impactos en una valoración.

Naturaleza del impacto		+ Beneficioso			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		24	⟹	Impacto positivo	

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Erosión	-30	**MODERADO**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-49	**MODERADO**
	Movimiento de tierras	Erosión	-32	**MODERADO**
		Relieve	-28	**MODERADO**
		Calidad del suelo	-34	**MODERADO**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-23	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-27	**MODERADO**
	Generación de residuos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-27	**MODERADO**
	Desmontaje de elementos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-23	**COMPATIBLE**
	Eliminación de medidas	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve		**No significativo**

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Calidad del suelo	-21	**COMPATIBLE**
	Restauración del medio	Erosión	24	**POSITIVO**
		Relieve	24	**POSITIVO**
		Calidad del suelo	24	**POSITIVO**

6.4.1.3. Hidrología

La implantación del módulo fotovoltaico no afecta directamente ni a grandes cursos de agua. Sin embargo, hay un curso natural de agua llamado Valle del Boquero de la Parra que cruza entre los vallados y es afectado directamente por la línea de conexión entre los módulos, y un Barranco, llamado Barranco de la Peñaza que es afectado directamente por el trazado de la línea de evacuación.

Estos barrancos no presentan cursos fluviales permanentes, pero sí pueden llegar a albergar momentos de escorrentía superficial con acusadas pendientes, a consecuencia de las precipitaciones, aunque sin llegar a tener un caudal de importancia.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Escorrentía y drenaje

La eliminación de la superficie vegetal aumenta el riesgo de escorrentía producida por la lluvia y, por tanto, el peligro de erosión en la zona. Al no ser una zona con elevación, la intensidad de la escorrentía es baja.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-20**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Movimientos de tierra.
- **Impactos:** Escorrentía y drenaje / Calidad de las aguas

Escorrentía y drenaje

En ocasiones y cuando los drenajes diseñados para el relleno, no son suficientes para desalojar las escorrentías o los cauces que salvan los rellenos, se puede pueden producir procesos de erosión, causada por el viento y el agua, se debe principalmente al impacto de las gotas de lluvia y al efecto del arrastre.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto moderado	

Calidad de las aguas

Los impactos generados durante la fase de obra sobre la calidad de las aguas pueden producirse principalmente por una mala praxis ambiental mediante vertidos accidentales que puedan llegar a las aguas superficiales y subterráneas, por lavado o lixiviación. Además de por una modificación del cauce, en este caso barranco, que favorezcan episodios de contaminación no contemplados con anterioridad.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impactos:** Calidad de las aguas

La mala gestión de los residuos generados en la fase de construcción (especialmente aquellos peligrosos) del módulo fotovoltaico puede provocar un riesgo de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-33	⟹	Impacto moderado		

HIDROLOGÍA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-20	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Escorrentía y drenaje	-25	**MODERADO**
		Calidad de las aguas	-25	**MODERADO**
	Generación de residuos	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-33	**MODERADO**

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Mantenimiento.
- **Impactos:** Calidad de las aguas.

Impacto producido por la gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento que pueden generar daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas sobre los cauces o masas de agua.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

HIDROLOGÍA

FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-25	**MODERADO**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Escorrentía y drenaje.

La afección de los desbroces y limpieza a la escorrentía y drenaje del terreno será la misma que para la fase de construcción. La eliminación de los bosquetes o pantalla vegetal puede alterar la capacidad de retención de agua del terreno. Sin embargo, como la zona tiene escasa pendiente, el riesgo de escorrentía es bajo.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-20	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Movimientos de tierra
- **Impactos:** Escorrentía y drenaje. / Calidad de las aguas

Escorrentía y drenaje

En la fase de desmantelamiento, los movimientos de tierra van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menos medida de las redes naturales de drenaje analizadas en este estudio.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

Calidad de las aguas

Se trata del impacto sobre el suelo del tránsito de vehículos de obra y movimiento de tierras que se produce como consecuencia de la retirada de las instalaciones una vez terminada la actividad. Pudiéndose producir derrames o episodios de contaminación puntuales. Además, según el material depositado en superficie, los sucesivos lavados de la lluvia pueden alterar la calidad de agua en capas freáticas.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impactos:** Calidad de las aguas

La mala gestión de los residuos generados en la fase de desmantelamiento puede afectar negativamente a la calidad hídrica.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-33	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Eliminación de medidas
- **Impactos:** Escorrentía y drenaje

En la eliminación de algunas medidas ambientales para proceder a la retirada de las instalaciones, se va a retirar parte de la cobertura vegetal regenerada y por tanto aumentando el riesgo de escorrentía. Sin embargo, al ser una extensión tan pequeña en zona plana no adquiere una mayor magnitud.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-21	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impactos:** Escorrentía y drenaje

Naturaleza del impacto	+	Beneficioso			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	24	⟹	Impacto positivo		

HIDROLOGÍA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-20	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Escorrentía y drenaje	-25	**MODERADO**
		Calidad de las aguas	-25	**MODERADO**
	Generación de residuos	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-33	**MODERADO**
	Eliminación de medidas	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-21	**COMPATIBLE**
	Restauración del medio	Escorrentía y drenaje	24	**POSITIVO**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**

6.4.2. Medio biótico

6.4.2.1. Vegetación

Después de haberse realizado una revisión de la bibliografía para identificar las especies de flora presentes en el área de estudio y realizar visitas al ámbito de estudio de 500 metros desde el vallado y 200 metros desde la zanja. no se han encontrado especies de flora amenazadas. Sin embargo, cabe destacar, que no se descarta la presencia de *Bunium balearicum*. Por ello se ha requiere de una prospección previa a las obras, en la época de floración de *Bunium balearicum* sin que la zona haya sido roturada para descartar o confirmar su presencia.

La vegetación de la zona de ubicación de las infraestructuras ha sido moldeada sustancialmente su composición florística por la acción antrópica, siendo los campos de cultivo la unidad vegetal y paisajística dominante. A su vez, las zonas sobre las que no existe una reciente influencia antrópica se determinan por un carácter edafófilo (yesos) muy marcado.

En la zona de estudio predomina un mosaico irregular de terrenos de cultivo de secano, matorrales gipsófilos completados con zonas de matorral halonitrófilo y espartales.

Los campos de cultivo son la unidad de vegetación más ampliamente representada en el territorio. Se trata de amplias extensiones de cultivos herbáceos de secano y parcelas roturadas. Como características de estas áreas, destacan la nitrofilia, la presencia de yesos en superficie aun en las zonas roturadas (Esto varía de parcela a parcela) y la presencia de “islotes” gipsófilos. Estos “islotes” entre campos formados una vegetación más o menos nitrificada y por tanto más o menos alterada. Por otro lado, encontramos matorrales gipsófilos bajos dominados por *Gypsophila struthium* subsp. *hispanica y Salvia rosmarinus,* en los que *Thymus spp*, *Helianthemum syriacum, Launaea fragilis, Launaea pumila, Helianthemum squamatum y* abundantes biocostras que completan los espacios. Además, una gran parte de la vegetación presente en la zona, corresponde a la asociación de Pegano-Salsoletea formadora de matorrales halo-nitrófilos.

Como se puede observar, la vegetación natural propiamente dicha, está formada por un vulnerable matorral gipsófilo, que está amenazado por la nitrofília, la desaparición de su superficie y la roturación de terrenos. Es por ello que los impactos que se puedan producir sobre esta vegetación en la zona pueden suponer un significativo factor añadido a la degradación de este ecosistema único.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto:** Eliminación de la cobertura vegetal/ Degradación de la vegetación

Eliminación de la cobertura vegetal

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos y zanja de evacuación y explanación de la superficie necesaria para la implantación del módulo fotovoltaico. El desbroce que se producirá sobre la vegetación natural es el siguiente: 7197m^2 de matorral gipsófilo que suponen el 1,35% de la superficie de matorral gipsófilo del ámbito de estudio (500m alrededor del vallado y 200m de la línea de evacuación). Dado que el desbroce consiste en la eliminación completa de la cobertura vegetal, se le otorga una intensidad total al impacto y por consiguiente pasa a considerarse un impacto severo.

Sin embargo, cabe destacar que la extensión afectada se considera puntual y que el efecto será temporal y mitigado con la revegetación de las medidas ambientales.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Total	12	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-55	⟹	Impacto severo

Degradación de la vegetación

Dado que durante el proceso de desbroce se elimina hasta 20cm de profundidad del suelo, se elimina completamente el banco de semillas. Aunque se realice un acopio del material eliminado para la reutilización de este banco de semillas en fases posteriores del proyecto, su viabilidad y tasa de germinación se verá mermada de manera significativa. Dado que las zonas afectadas por el desbroce son fundamentalmente agrícolas, el impacto sobre la vegetación natural por eliminación del banco de semillas en esas zonas será moderado. Por otra parte, la merma de especies polinizadoras y de recursos genéticos asociadas a las zonas desbrozadas inducen una dinámica de regresión en las poblaciones de la zona.

En el caso de este proyecto, dada la extensión moderada de las instalaciones, estos efectos mencionados son de menor calibre. Por otro lado, el matorral gipsófilo afectado, aparte de tener una degradación propia bastante acusada, tiene bastantes problemas para regenerarse dado su distribución cada vez más limitada, su carácter edafófilo y su propia dinámica, que va a hacer que su afectación sea difícil de recuperar.

Hay que hacer especial mención a que, debido al desbroce y posterior movimiento de tierras, se generan condiciones idóneas para la colonización de especies de carácter invasor que pueden generar no solo una competición directa por la zona a colonizar, sino un foco de invasión que perjudique seriamente (Depende del carácter invasor de cada planta) la vegetación de la zona. Es por ello que la supervisión de especies invasoras durante programa de vigilancia ambiental tiene tanta importancia.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8

Valor total del impacto:	-37	⟹	Impacto moderado

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación

Durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras 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. Dentro de esos daños indirectos encontramos la disminución de la tasa de fotosíntesis y transpiración, dando lugar a una ralentización de su crecimiento y desarrollo. A su vez como se detalla en los impactos sobre la geo-edafología, el correcto manejo de los materiales de superficie es crítico para mitigar el potencial impacto sobre la vegetación, especialmente, la gipsófila.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-20	⟹	Impacto compatible

- **Acción**: Acopio
- **Impacto:** Degradación de la vegetación

Al depositar el acopio, se deben delimitar zonas en las que el impacto sobre la vegetación sea el menor posible. La localización del acopio puede generar muerte en la vegetación presente por ocultamiento de la misma, la inviabilidad del banco de semillas sobre la zona depositada (a partir de 10cm de profundidad el banco de semillas no germina) y la modificación de las condiciones edáficas por lixiviados del acopio (pH, materiales, contaminación, eutrofización etc.). Dado que la zona de implantación y aledañas es fundamentalmente de uso agrícola, o bordes de carreteras, vías y caminos, es importante que se usen estos espacios para realizar el acopio evitando siempre las zonas con vegetación natural de su estado de conservación ya que la mala praxis ambiental, podría generar

daños irreversibles sobre la vegetación si éstos ubican los materiales fuera del área establecida para los mismos. En el caso de este proyecto, el 42% de la servidumbre están proyectados sobre terrenos de cultivo, el 32,8% sobre terrenos de escasa o nula vegetación, 16,34% sobre matorral halo-nitrófilo, el 6,37% sobre matorral gipsófilo sobre matorral gipsófilo y el 1,93 sobre pastizal.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-36	→	Impacto moderado

- **Acción**: Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación.

La generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de maquinaria, es susceptible de afectar directamente a la capacidad fotosintética de la vegetación presente en el área de influencia del proyecto, especialmente en los días de mayor viento. No obstante, la cantidad de polvo generada debida a esta acción se considera fácilmente reversible y de poca magnitud debido a la tipología de proyecto siempre y cuando se respete el mojado de caminos.

Se debe de tener especial cuidado a la hora de introducir maquinaria pesada en el área de la implantación, especialmente en la posible mala praxis y tránsito por zonas de vegetación natural, debido a que se puede dar lugar a una mayor compactación del suelo, dañar los posibles rebrotes de la vegetación y dañar el banco de semillas autóctono que se encuentra en el medio, y por ello mermar su viabilidad. Sin embargo, el efecto añadido que el tránsito de maquinaria y vehículos por este proyecto, no va a ser muy significativo dado que toda la vegetación natural afectada por el proyecto convive con un tráfico de vehículos cercano bastante elevado.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-23	⟹	Impacto compatible

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Eliminación	-55	**SEVERO**
		Degradación	-37	**MODERADO**
	Movimiento de tierras	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-20	**COMPATIBLE**
	Acopio	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-36	**MODERADO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-23	**COMPATIBLE**

Tabla 75: Valoración del impacto potencial sobre la vegetación

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Ocupación del suelo.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación.

La instalación de módulos fotovoltaicos altera las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, afectando a la dinámica de la humedad y los nutrientes, así como a la capacidad del suelo para sustentar la vegetación y realizar procesos ecológicos vitales. Los cambios en la estructura del terreno, la cubierta vegetal y el albedo pueden dar lugar a temperaturas del aire más elevadas sobre las instalaciones fotovoltaicas en comparación con las zonas naturales circundantes, lo que implica un cambio micro climático que puede ser relevante de cara a la revegetación durante la fase de ocupación en la que se altere la biodiversidad, dinámica de poblaciones e interacciones de especies autóctonas con especies alóctonas (Pudiendo ser estas de carácter invasor).

Sin embargo, se han identificado efectos positivos de la infraestructura fotovoltaica que podrían beneficiar a la vegetación de la zona. Entre ellos se incluyen el aumento del contenido de humedad del suelo, la biomasa y la eficiencia del uso del agua por parte de las plantas. Además, se ha observado que la ubicación conjunta de los paneles fotovoltaicos con los cultivos agrícolas subyacentes reduce las temperaturas de los paneles fotovoltaicos debido a una mayor tasa de evapotranspiración, lo que podría mejorar la generación de electricidad en las regiones áridas.(Choi et al., 2020).

Por principio de precaución y por la ausencia de un consenso acerca de si la reintroducción de vegetación autóctona en los emplazamientos solares fotovoltaicos existentes puede mitigar con éxito los cambios en la hidrología y la ecología del suelo (además de disminuir la capacidad del paisaje para mantener los servicios ecosistémicos durante la vida útil de la instalación solar, estos cambios pueden dejar efectos heredados que

persistan mucho tiempo después de la retirada de la instalación) Se ha considerado solo los impactos perjudiciales que puede tener la ocupación del suelo por los módulos fotovoltaicos.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-32	→	Impacto moderado

- **Acción:** Mantenimiento.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación.

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal. 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.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, se deberá de tener especial cuidado en el tránsito de maquinaria pesada y desplazamientos de vehículos sobre la vegetación natural, debido a la sensibilidad de la misma tras un incendio forestal, para no comprometer la viabilidad de la misma y la correcta restauración de la cubierta vegetal del área de estudio.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-18	→	Impacto compatible

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación.

En este caso la principal afección se deriva del incremento de polvo en suspensión producido por la circulación de vehículos de los operarios de mantenimiento, el daño al banco de semillas y también los daños que puedan provocar vertidos de líquidos de la maquinaría por un mal mantenimiento.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, se deberá de tener especial cuidado en el tránsito de maquinaria pesada y desplazamientos de vehículos sobre la vegetación natural, para no comprometer la viabilidad de la misma y garantizar la correcta restauración de la cubierta vegetal del área de estudio.

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**-17**	⟹	**Impacto compatible**

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-32	**MODERADO**
	Mantenimiento	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-18	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-17	**COMPATIBLE**

Tabla 76: Valoración del impacto potencial sobre la vegetación

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Eliminación de la cobertura vegetal y Degradación de la vegetación.

El impacto en la vegetación para la eliminación de la cobertura vegetal y la degradación de la vegetación por desbroces y limpieza es el mismo que en la fase de construcción. Cabe destacar que una vez realizado el desbroce se tiene que propiciar que la zona desbrozada cumpla con las características mínimas para la correcta colonización por parte de la vegetación natural de la zona supervisando que no haya vegetación invasora colonizando la zona especialmente en el primer año en lo que se regenera la cobertura vegetal.

Eliminación de la cobertura vegetal

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Total	12	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-55	⟹	Impacto severo

Degradación de la vegetación

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8

Valor total del impacto:	-37	⟹	Impacto moderado

- **Acción**: Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación

Durante la fase de desmantelamiento se retiran las instalaciones e infraestructuras del proyecto, y se devuelven las zonas afectadas a sus condiciones iniciales. El impacto producido por el movimiento de tierras en la degradación de la vegetación es similar al de la fase de construcción, aunque se moviliza un menor volumen de tierra.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-18	→	Impacto compatible

- **Acción**: Acopio.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación

El impacto en la vegetación por el acopio, es menor que en la fase de construcción puesto que el volumen también será menor y la afectación de la servidumbre ya habrá sido realizada. Suponiendo que las medidas ambientales han sido un éxito y dado que no se debe realizar acopios sobre vegetación natural ni áreas revegetadas, el impacto potencial espequeño.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-19	→	Impacto compatible

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación

Durante la fase de desmantelamiento, el tránsito de maquinaria y vehículos provocan efectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-23	→	Impacto compatible

- **Acción:** Eliminación de medidas.
- **Impacto:** Eliminación de la cobertura vegetal

En la fase de desmantelamiento se eliminará la pantalla vegetal y los bosquetes que se plantaron en la fase de construcción.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-29	→	Impacto moderado

- **Acción:** Restauración del medio.
- **Impacto:** Eliminación de la cobertura vegetal/Degradación de la vegetación

Si la restauración del medio es exitosa se producirá un efecto positivo sobre la cobertura vegetal.

Naturaleza del impacto	+	Beneficioso

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	31	→	Impacto positivo

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMENTO	Desbroce y limpieza	Eliminación de la cobertura vegetal	-55	**SEVERO**
		Degradación de la vegetación	-37	**MODERADO**
	Movimiento de tierras	Eliminación de la cobertura vegetal	--------	**No significativo**
		Degradación de la vegetación	-18	**COMPATIBLE**

	Acopio	Eliminación de la cobertura vegetal	--------	No significativo
		Degradación de la vegetación	-19	COMPATIBLE
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Eliminación de la cobertura vegetal	--------	No significativo
		Degradación de la vegetación	-23	COMPATIBLE
	Eliminación de medidas	Eliminación de la cobertura vegetal	-29	MODERADO
		Degradación de la vegetación	--------	No significativo
	Restauración del medio	Eliminación de la cobertura vegetal	+31	POSITIVO
		Degradación de la vegetación	+31De	POSITIVO

Tabla 77: Valoración del impacto potencial final sobre la vegetación.

6.4.2.2. Fauna

El seguimiento parcial de avifauna para el módulo fotovoltaico El Campillo, se realizó entre los meses de marzo 2023 y septiembre de 2023. El presente informe recoge los datos que se han recabado a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna presentes en la zona donde se implanta el proyecto.

Durante la realización del ciclo parcial de avifauna, dentro de las diferentes especies de avifauna incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) se detectó presencia de; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), VU, milano real (*Milvus milvus*), PE, ganga ortega (*Pterocles orientalis*), VU, aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), VU y cernícalo primilla (*Falco naumanni*), VU.

Se debe de tener en cuenta que, según las capas proporcionadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, existen diferentes especies de aves catalogadas o relevantes con presencia o nidificación en el área de estudio que no han sido detectadas durante las diferentes metodologías realizadas, pero no se descarta su presencia por ser especies escasas o esquivas. Estas especies son águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano real *(Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), sisón común (*Tetrax tetrax*) y chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Dentro de las especies catalogadas detectadas, la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) es la que presenta mayor número de observaciones en el ámbito de estudio, encontrando citas de hasta 10 individuos forrajeando en las inmediaciones del área ocupada por el vallado del proyecto, así como grupos de menor número de individuos forrajeando en el área ocupada por el vallado de la implantación y por otro lado, se han observado dos individuos de ganga ortega (*Pterocles alchata*) posados en las inmediaciones del vallado. Además, se han encontrado varios individuos de milano real (*Milvus milvus*) posados dentro del vallado del proyecto.

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), milano negro (*Milvus migrans*), cernícalo vulgar (*Falco*

naumanni), águila calzada (*Aquila pennata*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), corneja común (*Corvus corone*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), grajilla occidental (*Coloeus monedula*).

Otras especies relevantes que se han observado de forma puntual y por lo tanto se considera que no se pueden sacar conclusiones de su distribución y uso del especio mediante los mapas mostrados anteriormente son; cuervo grande (*Corvus corax*), garza real (*Ardea cinerea*) o perdiz roja (*Alectoris rufa*).

El impacto de las plantas fotovoltaicas sobre la avifauna está poco investigado y contrastado. Habitualmente se realiza desde un punto de vista tradicional y asumiendo el principio de precaución de la naturaleza, sin poder saber a ciencia cierta sus efectos. Las especies que podrían sufrir mayores impactos son las que nidifican o se alimentan directamente en el hábitat sobre el que se asienta la planta fotovoltaica, los campos de cultivo de secano. Con un menor impacto, se verían afectadas especies que no muestren una total preferencia y dependencia por estos hábitats pero que encuentran comida en las cercanías de estos o durante su paso por ellos hacia otros lugares. A continuación, se listan las especies pertenecientes a cada categoría:

Potencialmente nidificantes y/o se alimentan en el hábitat presente: chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), cogujada común (*Galerida cristata*), corneja común (Corvus corone) y terrera común (*Calandrella brachydactyla*).

Uso esporádico del hábitat presente: alondra común (*Alauda arvensis*), serín verdecillo (*Serinus serinus*), jilguero (*Carduelis carduelis*), urraca (*Pica pica*), milano negro (*Milvus migrans*) y grajilla occidental (*Coloeus monedula*).

Como ocurre con la avifauna el impacto de las plantas fotovoltaicas sobre las especies de quirópteros está poco estudiado y es desconocido a día de realización de este informe. Lo único que se puede concluir es que durante la fase de construcción el hábitat funcional sobre el que se implanta el proyecto será transformado y por lo tanto no podrá ser utilizado por estas especies. Así mismo, durante la fase de construcción la comunidad de invertebrados presentes en el ámbito de estudio se verá afectada, siendo diferentes grupos de invertebrados la base en la dieta de los quirópteros generando un impacto directo sobre estos.

Para otros grupos faunísticos, como pueden ser herpetos y anfibios, la afección se podría producir por la alteración de puntos sensibles, como ríos, acequias, balsas o zonas de concentración, o por muerte debida a atropellos o a cualquier actividad ligada a la fase de construcción y explotación del módulo fotovoltaico. Así mismo, para los herpetos, encontraríamos también afección por destrucción directa de hábitat y fragmentación del mismo.

Con los datos recopilados en el área periférica de 5 km se han inventariado 7 especies de quirópteros, siendo estas murciélagos ratoneros (*Myotis spp*.), murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), y murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

Dentro de las especies detectadas aquellas que se encuentran tanto en el Catálogo Nacional como en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas son el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), VU y *Myotis* sp.

La mortalidad de artrópodos y animales rastreros no solo tiene un impacto local en la biodiversidad, sino que también afecta a los servicios ecosistémicos que brindan a los seres humanos. La polinización de cultivos, el control de plagas agrícolas y la purificación del agua son solo algunos de los servicios esenciales que estos animales proporcionan y que se ven comprometidos por su declive.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Pérdida de hábitat / Molestias / Mortalidad de la fauna

Pérdida de hábitat

Este impacto está asociado al desbroce vegetal necesario para la instalación de la zanja de evacuación, explanación de la zona de los vallados, campa de acopios, parque de maquinaria, etc. Este impacto está asociado al desbroce vegetal durante el cual se retira la primera capa de cubierta y tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierra considerado material inerte y lleva asociado la alteración de los hábitats existentes, tanto si se trata de hábitats naturales como de terrenos de cultivo.

Al realizar el desbroce y limpieza se provoca una pérdida directa de los hábitats presentes en el área de estudio, así como una fragmentación de los mismos, lo que podrá conllevar un desplazamiento de las especies que utilizaban estas zonas como áreas de alimentación y/o reproducción. Durante la realización de los desbroces se puede llegar a dar una eliminación directa de nidos, refugios y madrigueras de diversas especies.

Las especies que se verán mayormente afectadas serán aquellas principalmente ligadas al suelo. En el área de estudio encontramos varias especies que anidan en el suelo, como puede ser el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), diferentes especies de alaúdidos, como la cogujada común (*Galerida cristata*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la alondra común (Alauda arvensis), entre muchas otras. Del mismo modo, otras especies que podrían verse afectadas, aunque no hayan sido detectadas durante los trabajos de campo son la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) o la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), entre otras, incluidas en el CEAA.

Como se ha mencionado, hay otras especies ligadas a los campos de cultivo que se verían afectadas por la eliminación de la cubierta vegetal, que serían aquellas cuya presencia de alimento está asociada a estos ecosistemas, como pueden ser el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) o la chova piquirroja (*Phyrrocorax phyrrocorax*), ambas incluidas en el CEAA, junto con un elevado número de especies no catalogadas que encuentran en los campos de cultivo sus zonas de alimentación.

También se verían afectados todos los micromamíferos (musarañas, ratones, topillos, etc.) y mamíferos de pequeño tamaño, la herpetofauna e insectos presentes en las zonas donde se realice el desbroce, afectando esto tanto directamente en las comunidades de los grupos afectados, como sobre aquellos grupos faunísticos que basan su dieta en los mismos, como pueden ser los quirópteros.

Aunque la acción de desbroce se realizaría principalmente en zonas de mosaico de cultivos con matorral mediterráneo, destacar que las acciones de desbroce asociadas a la zanja de evacuación afectaran a algunas zonas de vegetación natural, tanto de matorral esclerófilo, como bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis*).

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Muy alta	8	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-46	⟹	Impacto moderado		

Molestias

La realización de las acciones de desbroce es una de las principales molestias generadas a la fauna en la fase de construcción. Durante estas se genera un trasiego de maquinaria, vehículos, personas y ruido que pueden llegar a generar que muchas especies dejen de utilizar la zona y se desplacen 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. El impacto generado también puede ser de importancia cuando las molestias se dan durante la época de cría, ya que puede llevar a que abandonen sus zonas de cría.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-31	⟹	Impacto moderado		

Mortalidad de la fauna

El desbroce de vegetación produce un impacto significativo en los animales rastreros, como artrópodos, reptiles y pequeños mamíferos. Estos organismos dependen de la cobertura vegetal para refugio, alimento y protección contra depredadores. La destrucción de su hábitat deja a estas especies vulnerables y expuestas, por lo que aumenta su riesgo de mortalidad y disminuye su capacidad para sobrevivir y reproducirse.

Además, el aumento de la mortalidad de estas especies hace que la polinización y la disponibilidad de alimento de los depredadores que se alimentan de artrópodos y animales rastreros se vea afectada desencadenando una cascada de efectos negativos en toda la red trófica.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-33	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impactos:** Pérdida de hábitat / Molestias

Pérdida de hábitat

Este impacto está asociado a los movimientos de tierras necesarios para la adecuación y apertura de caminos, apertura de zanjas, zonas de ubicación del parque. Esta acción conlleva una alteración y fragmentación de los hábitats presentes en la zona. La afección al hábitat no será total ya que permite a las especies seguir usando el espacio.

Las excavaciones y movimientos de tierras podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la edafofauna, así como afectar a aquellas especies de avifauna mencionadas anteriormente que anidan en el suelo, y a aquellas especies que presentan madrigueras en el entorno de la implantación.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-34	⟹	Impacto moderado	

Molestias

Se espera afección a las especies sensibles al ruido debido al trasiego de maquinaria y personas derivado del movimiento de tierras si no se establecen medidas correctoras.

El problema se agrava cuando las áreas alternativas para los diferentes grupos de fauna afectados 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. El impacto generado también puede ser de importancia cuando las molestias se dan durante la época de cría, ya que puede llevar a que abandonen sus zonas de cría.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impactos:** Mortalidad / Molestias / Pérdida de hábitat

Mortalidad de la fauna

El tránsito de maquinaria y vehículos que se da durante toda la fase de construcción del proyecto aumentando la probabilidad de atropello de fauna terrestre. 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.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-26	⟹	Impacto moderado		

Molestias y Pérdida de hábitat

Se espera una afectación a especies sensibles por molestias generadas por el ruido y el trasiego de maquinaria y vehículos si no se establecieran las medidas necesarias.

Como se ha mencionado con anterioridad, las molestias sobre la fauna pueden dar lugar al desplazamiento de diferentes grupos faunísticos, lo cual puede generar un impacto grave cuando las áreas alternativas para los diferentes grupos de fauna afectados 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. Es por ello que en el análisis de estos impactos se ha decidido unificarlos. El impacto generado también puede ser de importancia cuando las molestias se dan durante la época de cría, ya que puede llevar a que abandonen sus zonas de cría.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-37	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Obra civil, Presencia de personal, Montaje de elementos
- **Impactos:** Pérdida de hábitat / Molestias

Se ha decidido unificar el impacto de estas acciones debido a que producen el mismo efecto de manera sinérgica en el desplazamiento sobre la fauna.

Pérdida de hábitat

Este impacto está asociado a la construcción de las infraestructuras del proyecto. Esta acción conlleva una alteración y fragmentación de los hábitats presentes en la zona, así como un posible efecto vacío, así mismo se debe de tener en cuenta que es probable que la fauna se desplace a nuevos territorios que serán de características de peor calidad que los originales, puesto que se considera que cada población elige el mejor hábitat disponible en la zona, pudiendo comprometer poblaciones locales.

La afección al hábitat no será total ya que en el momento en el que se finalicen las obras permitiría a las especies seguir usando el espacio. Además, se ejecutarán medidas para minimizar este impacto.

Se debe de tener en cuenta que, dependiendo de las medidas realizadas para minimizar el impacto, habrá especies menos sensibles que sí que vuelvan a utilizar el espacio ocupado por la implantación, pero encontraremos otras especies más sensibles o con determinados requerimientos en el hábitat, como pueden ser la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), detectada durante la realización del trabajo de campo, sobre las que más probablemente se generará un abandono de las áreas de estudio.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-37	⟹	Impacto moderado	

Molestias

El aumento de actividad en la zona de estudio derivada de la construcción de las infraestructuras en proyecto podrá suponer molestias a la fauna presente en el entorno, si bien muchas de las especies animales presentes tolerarán ciertos aumentos de interferencia humana y tienen alternativas para ocupar temporalmente otros espacios; aunque en el caso de la fauna íntimamente ligada al suelo o que no presente zonas idóneas alternativas de un tamaño suficiente o a poca distancia las molestias y perturbaciones serían de relevancia.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-31	⟹	Impacto moderado	

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-46	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-33	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	-33	**MODERADO**
	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-34	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-25	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	-37	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-37	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	-26	**MODERADO**
	Obra civil	Pérdida de hábitat	-37	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-31	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**
	Presencia de personal	Pérdida de hábitat	-37	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-31	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**
	Montaje de elementos	Pérdida de hábitat	-37	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-31	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Ocupación del suelo

- **Impactos:** Pérdida de hábitat

La instalación de estas infraestructuras representa un elemento que puede actuar o generar un efecto barrera a los desplazamientos de determinadas especies faunísticas, provocando que dejen de utilizar la zona y pudiendo llegar a generar una fragmentación del hábitat.

Tener que evitar el territorio ocupado por plantas fotovoltaicas puede conducir a las poblaciones de avifauna a elegir territorios con una peor calidad de hábitat o a la fragmentación de las poblaciones (Kagan et al. 2014, Smith y Dwyer, 2016). Por otra parte, Las plantas fotovoltaicas pueden atraer y proporcionar hábitats de calidad para especies no nativas o adaptadas al medio urbano (Chok, R. Y. 2020), pudiéndose producir alteraciones en las dinámicas poblacionales (pudiendo ser positivas o negativas I.e. efecto oasis) e interacciones de especies autóctonas con especies alóctonas (pudiendo ser estas de carácter invasor).

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-32	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Mantenimiento
- **Impactos:** Molestias

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 puedan llegar a utilizar el interior del vallado o las áreas periféricas del mismo como zonas de nidificación o aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-22	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impactos:** Mortalidad / Molestas

Mortalidad

En la fase de explotación 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 y unas adecuadas medidas preventivas deberían hacer que el impacto residual de esta acción prácticamente desaparezca.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

Molestias

Los desplazamientos de vehículos y maquinaria y el tránsito de personal pueden afectar a especies sensibles por las molestias generadas.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-22	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Presencia de infraestructuras / Producción de energía renovable
- **Impactos:** Mortalidad.

Respecto al riesgo de mortalidad durante la fase de explotación en plantas fotovoltaicas de especies de avifauna, algunas especies pueden tener riesgo de colisión con los paneles fotovoltaicos o quedarse atrapados en las instalaciones al confundirlos con superficies de agua (Chock, R. Y. 2020). También pueden producirse colisiones contra los vallados perimetrales. Igualmente es posible el atropello de fauna, sin embargo, el tránsito de vehículos durante la fase de funcionamiento de estas instalaciones es mucho menor que durante la fase de construcción o desmantelamiento.

La zanja de evacuación al ser soterrada, no produce electrocución de la avifauna.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-28	⟹	Impacto moderado	

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Pérdida de hábitat	-32	**MODERADO**
		Molestias	--------	**No significativo**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Mantenimiento	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-22	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-22	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	-25	**MODERADO**
	Presencia de infraestructuras / Producción energía renovable	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	--------	**No significativo**
		Mortalidad	-28	**MODERADO**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Pérdida de hábitat / Molestias / Mortalidad

Pérdida de hábitat

El desbroce conlleva la eliminación de la primera capa de cubierta y tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierra considerado material inerte.

Debido a esto, las especies animales que se habían asentado en el módulo fotovoltaico, tanto en la vegetación ruderal que haya proliferado debajo de los paneles como en los bosquetes o pantalla vegetal se trasladarán por la eliminación de estas zonas de vegetación, por lo que el impacto será similar al efectuado durante la fase de construcción.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Muy alta	8	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-46	⟹	Impacto moderado	

Molestias

Al igual que en la fase de construcción los trabajos de desbroce y limpieza en la fase de desmantelamiento ocasionarían molestias a la fauna, pudiendo llegar a provocar el desplazamiento de algunas especies.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-33	⟹	Impacto moderado	

Mortalidad de la fauna

El desbroce de vegetación produce un impacto significativo en los animales rastreros, como artrópodos, reptiles y pequeños mamíferos. Estos organismos dependen de la cobertura vegetal para refugio, alimento y protección contra depredadores. La destrucción de su hábitat deja a estas especies vulnerables y expuestas, por lo que aumenta su riesgo de mortalidad y disminuye su capacidad para sobrevivir y reproducirse.

Además, el aumento de la mortalidad de estas especies hace que la polinización y la disponibilidad de alimento de los depredadores que se alimentan de artrópodos y animales rastreros se vea afectada desencadenando una cascada de efectos negativos en toda la red trófica.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-33	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impactos:** Pérdida de hábitat / Molestias

Pérdida de hábitat

Al igual que en la fase de construcción esta acción conlleva una alteración y fragmentación de los hábitats presentes en la zona. La afección al hábitat no será total ya que permite a las especies seguir usando el espacio. Las excavaciones y movimientos de tierras podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la edafofauna y, en menor medida, de vertebrados. Este también afectará a las especies que se alimenten de ellos, que se tendrán que desplazar a otras zonas para alimentarse.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-34	⟹	Impacto moderado	

Molestias

Las excavaciones y movimientos de tierras en la fase de desmantelamiento ocasionarían molestias a la fauna, pudiendo llegar a provocar el desplazamiento de algunas especies, de forma similar a la descrita durante la fase de construcción.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impactos:** Pérdida de hábitat / Molestias a la fauna / Mortalidad

Molestias y Pérdida de Hábitat

Al igual que en la fase de construcción, se va a realizar un impacto sobre las especies más sensibles al ruido y el trasiego de maquinaria que pudiera haberse acercado en la fase de explotación debido a que el impacto producido sobre la fauna en esa fase es menor. Sin embargo, en comparación con la fase de construcción estos impactos son de menor magnitud.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-32	⟹	Impacto moderado	

Mortalidad

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por las labores de desmantelamiento de las infraestructuras aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos y por la mayor frecuencia de paso de vehículos.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-26	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Desmontaje de elementos.
- **Impactos:** Pérdida de hábitat / Molestias

En el transcurso del desmontaje de elementos, se producirán molestias a la fauna que podrían provocar que las especies más sensibles abandonen la zona.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-24	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Eliminación de medidas
- **Impactos:** Pérdida de hábitat / Molestias a la fauna

El desmantelamiento de la pantalla vegetal, los bosquetes y el resto de medidas ambientales producirá una pérdida de hábitats para todas las especies que se habían asentado y hacían uso de estas.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-33	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impactos:** Pérdida de hábitat.

Si la restauración ambiental es exitosa se conseguirá aumentar el hábitat de diversas especies.

Naturaleza del impacto			+	Beneficioso	
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		26	⟹	Impacto positivo	

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-46	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-33	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	-33	**MODERADO**
	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-34	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-25	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	-32	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-32	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	-26	**MODERADO**
	Desmontaje de elementos	Pérdida de hábitat	-24	**COMPATIBLE**
		Molestias a la fauna	-24	**COMPATIBLE**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**
	Eliminación de medidas	Pérdida de hábitat	-33	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	--------	**No significativo**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**
	Restauración del medio	Pérdida de hábitat	26	**POSITIVO**
		Molestias a la fauna	26	**POSITIVO**
		Mortalidad de la fauna	26	**POSITIVO**

6.4.3. Condicionantes territoriales

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

En el **Anexo V**, se ha elaborado un estudio de afecciones a Red Natura 2000 donde se evalúan con detalle el impacto a estas zonas. En ese anexo, se analizan los potenciales impactos sobre el ZEC ES2430091 Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro, el ZEC ES2430081 Sotos y Mejanas del Ebro, el ZEC/ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda-Montolar y la ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas. En este anexo se concluye que no se van a producir afecciones directas sobre las figuras de protección de la Red Natura 2000, ya que se encuentran a una distancia suficiente de la implantación.

Los cuatro vallados de la implantación se localizan completamente dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Además, dos de los cuatro vallados, intersecan con el área critica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). A raíz del estudio de avifauna, se puede confirmar el uso del espacio por parte de la especie, pudiendo las acciones de desbroce y limpieza afectar directamente a la misma tanto durante el periodo reproductor, como durante la migración postnupcial. Igualmente se debe tener en cuenta que la implantación tiene lugar sobre campos de cultivo de secano, hábitat favorable para la especie.

La implantación también se localiza a aproximadamente 3 km de una zona de presencia de aves esteparias.

Destacar también la cercanía de diferentes áreas con presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), encontrándose a menos de 3.5 km al sureste del vallado y otra área a escasos metros paralelos de la línea de evacuación, por lo que, aunque no se genere una afección directa sobre dicho espacio, sí que se puede generar una afección indirecta tanto sobre el espacio como sobre la especie objeto de protección.

Hay afección directa sobre los Hábitats de Interés Comunitario 1430,1520 y 6220. Siendo un 1,98%, 1,35% y 1,19% de la superficie total de estos HICs en el ámbito de estudio (500m a los vallados y 200m a la zanja)

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-31**	⟹	**Impacto moderado**	

Áreas cinegéticas

Los desbroces y limpieza en fase de construcción del módulo fotovoltaico pueden provocar pérdida de hábitat de especies de caza menor ya que las infraestructuras del proyecto afectan a las áreas cinegéticas Acampo Bergua: en 101Ha, Promociones Santa Rosa en1,6 Ha y Coto de Barta: en 0,964 Ha

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto moderado	

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas.

Figuras de protección

Los movimientos de tierras pueden provocar un impacto parecido al de los desbroces en las figuras protección

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-31	⟹	Impacto moderado	

Áreas cinegéticas

Los movimientos de tierras pueden provocar un impacto parecido al de los desbroces en las áreas cinegéticas.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto moderado	

Dominio público

Debido a que tanto el vallado como la zanja de evacuación no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria el impacto se considera **No significativo.**

- **Acción:** Generación de residuos y Acopio
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas.

Figuras de protección

El incorrecto manejo de materiales y de los productos generados puede provocar un impacto sobre la calidad ecosistémica de las figuras de protección. Los materiales utilizados y los residuos generados por la fase de construcción son los mismos que en una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general) añadiendo los propios de los materiales fotovoltaicos.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-30	⟹	Impacto moderado	

Áreas cinegéticas

Al igual que en el caso de las figuras de protección durante la fase de obras se generan una serie de residuos que no gestionados correctamente pueden afectar a la calidad del área cinegética Acampo Bergua.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos y Obra civil
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas.

Figuras de protección

El tránsito de la maquinaria y vehículos en la fase de construcción y la obra civil pueden provocar un impacto parecido, aunque menor al de los desbroces sobre las figuras de protección mencionadas con anterioridad. Del mismo modo, pueden generar molestias y efecto vacío sobre las especies objetivo de los espacios protegidos afectados por el proyecto.

En este caso, tanto los cuatro vallados como la zanja de evacuación se localizan dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). El aumento de ruidos, formaciones de nubes de polvo y presencia de operarios generará molestias sobre estas especies, pudiendo llegar a afectar incluso en los periodos más sensibles como la época de reproducción y llegando a generar un efecto vacío.

Debido a la cercanía de otras figuras de protección como son el área de presencia de aves esteparias o el área de presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), aunque estos espacios no se vean afectados de forma directa por la obra civil del proyecto se puede generar molestias a estas especies de avifauna.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-26	⟹	Impacto moderado		

Áreas cinegéticas

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-26	⟹	Impacto moderado	

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-31	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-25	MODERADO
	Acopio	Figuras de protección	-30	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-25	MODERADO
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-31	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-25	MODERADO
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-26	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-26	MODERADO
	Generación de residuos	Figuras de protección	-30	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-25	MODERADO
	Obra civil	Figuras de protección	-26	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-26	MODERADO

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Ocupación del suelo.
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

La ocupación del suelo por parte de las infraestructuras del módulo fotovoltaico da lugar una pérdida de hábitat. cómo se ha mencionado y valorado con anterioridad. Como ya se ha mencionado anteriormente, dos de los vallados afecta al área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y todos los vallados y la zanja de evacuación se localizan dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), por lo que la instalación de las infraestructuras provocará una disminución de hábitat para dichas especies. Se localizan otras figuras de protección como las zonas de presencia de aves esteparias o área de presencia de alondra ricotí (Chersophilus duponti). Aunque estas figuras de protección no sean afectadas directamente por las diferentes infraestructuras del proyecto fotovoltaico, debido a la cercanía del mismo, y la presencia de áreas de vegetación natural favorables para las especies objeto de conservación dichas figuras, en las zonas ocupadas por la implantación se puede generar una afección directa y perdida de hábitat.

Del mismo modo, este tipo de infraestructuras dan lugar a un efecto barrera para las dispersiones de las diferentes especies presentes en el área de estudio y objeto de conservación de las diferentes figuras de protección mencionadas en el párrafo anterior.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-31**	⟹	**Impacto moderado**		

Áreas cinegéticas

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-27**	⟹	**Impacto moderado**		

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

El tránsito de la maquinaria y vehículos en la fase de explotación está muy limitado por lo que la afección a los espacios protegidos es menor que en la fase de construcción.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-23	⟹	Impacto compatible		

Áreas cinegéticas

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-21	⟹	Impacto compatible		

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Figuras de protección	-31	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-27	**MODERADO**
		Figuras de protección	-23	**COMPATIBLE**

	Tránsito de maquinaria y vehículos	Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-21	**COMPATIBLE**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza, movimiento de tierras
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

Las acciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria producirán impactos similares a los mencionados durante la fase de obra. Se afectará de manera directa al ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ya todos los vallados se localizan en el interior de la misma, produciéndose una pérdida de hábitat y molestias a la fauna y vegetación.

Cabe destacar que, aunque no se produzca un efecto directo, encontramos cercanas a la implantación otras figuras de protección como son los ámbitos de presencia de aves esteparias y el área de presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Las especies objeto de conservación de estas figuras de protección sí que se verían afectadas por acciones derivadas del proyecto. Además, al realizarse este tipo de zonificación, las molestias e impactos de alrededores a las zonas protegidas causan límites en la expansión de las zonas susceptibles a proteger.

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-31**	⟹	**Impacto moderado**	

Áreas cinegéticas

Estas acciones producirán impactos similares a los mencionados durante la fase de obra. Se afectará de manera directa al área cinegética Acampo Bergua.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-24	⟹	Impacto compatible	

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y obra civil
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

El tránsito de la maquinaria y vehículos y la obra civil en la fase de desmantelamiento pueden provocar un impacto parecido, aunque menor al de los desbroces sobre las figuras de protección mencionadas con anterioridad.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-24	⟹	Impacto compatible	

Áreas cinegéticas

Como ya se ha comentado anteriormente el coto de caza Acampo Bergua se vería afectado por la implantación del proyecto.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-24	⟹	Impacto compatible		

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

- **Acción:** Desmontaje de elementos
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

Con su debido manejo, el desmontaje de los elementos del módulo fotovoltaico provocará una recuperación de superficie perteneciente a las figuras de protección afectadas.

Naturaleza del impacto	+	Beneficioso			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	25	⟹	Impacto positivo		

Áreas cinegéticas

Con su debido manejo, el desmontaje de los elementos del módulo fotovoltaico provocará una recuperación de superficie perteneciente al coto de caza Acampo Bergua.

Naturaleza del impacto		+ Beneficioso			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		25	⟹	Impacto positivo	

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

El incorrecto manejo de materiales y de los productos generados puede provocar un impacto sobre la calidad ecosistémica de las figuras de protección. Los materiales utilizados y los residuos generados por el desmantelamiento son los mismos que en una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general) añadiendo los propios de los materiales fotovoltaicos.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-30	⟹	Impacto moderado	

Áreas cinegéticas

El incorrecto manejo de materiales y de los productos generados puede provocar un impacto sobre la calidad ecosistémica del área cinegética Acampo Bergua.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-30	⟹	Impacto moderado		

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impactos:** Figuras de protección / Dominio público / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

Aunque no se afecte de manera directa a áreas protegidas, la mejora ambiental del área a restaurar mejorará de manera leve los hábitats y especies objeto de conservación aumentando su potencial superficie de distribución. Esta mejora ambiental, aplica para todas las categorías que se encuentran en la zona.

Naturaleza del impacto	+	Beneficioso			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	25	⟹	Impacto positivo		

Áreas cinegéticas

Naturaleza del impacto			+	Beneficioso	
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		25	⟹	Impacto positivo	

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna vía pecuaria. El impacto se considera **No significativo.**

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-31	MODERADO
		Dominio público	--------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-24	COMPATIBLE
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-31	MODERADO
		Dominio público	--------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-24	COMPATIBLE
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-24	COMPATIBLE
		Dominio público	--------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-24	COMPATIBLE
	Desmontaje de elementos	Figuras de protección	+25	POSITIVO
		Dominio público	--------	No significativo
		Áreas cinegéticas	+25	POSITIVO
	Generación de residuos	Figuras de protección	-30	MODERADO
		Dominio público	--------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-30	MODERADO
	Restauración del medio	Figuras de protección	+25	POSITIVO
		Dominio público	--------	No significativo
		Áreas cinegéticas	+25	POSITIVO

6.4.4. Medio perceptual

Según el “Atlas de los Paisajes de España” del Ministerio de Medio Ambiente (Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, 2003) el ámbito de estudio se engloba dentro de la asociación de paisajes Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro, vegas y riberas, mesas aragonesas, grandes ciudades y sus áreas metropolitanas. Dentro del área de estudio encontramos hasta 7 dominios del paisaje englobados dentro del

“Documento Informativo Territorial 9.001. Grandes dominios del paisaje”, siendo estos: Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico, Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones; Lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares, Muelas con secano, pinares y matorral, Llanuras cerealistas semiáridas con matorral y Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas y paisaje urbano.

Así mismo, en lo que se refiere a las características de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje encontramos que el área de estudio presenta una calidad paisajística baja-media, por lo que su conservación tampoco se considera algo imprescindible. En lo que se refiere a la fragilidad paisajística, encontramos que tiene una capacidad de absorción de impactos baja, por último, la aptitud del paisaje en el área de estudio es media, presentando una cierta idoneidad para acoger determinadas actividades o actuaciones.

Como se desarrolla en el apartado 5.4.3 del presente informe, y como resultado del análisis de la cuenca visual, se concluye que la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 34,68 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (entre 151 y 200 puntos) desde el 5,34 % de la superficie total. Por otro lado, la forma de la cuenca visual es irregular, sigue la orografía del terreno, siendo la zona con mayor visibilidad la zona sur y sureste cercana a la implantación, debido a la existencia de muelas desde las cuales se puede observar la instalación. Además, nos encontramos con una dominancia del paisaje sobre las infraestructuras del módulo fotovoltaico El Campillo, ya que al evaluar la superficie con visibilidad de las infraestructuras obtenemos una altitud media inferior (289,5m) a la altitud media de los vallados (338m). La cuenca visual se caracteriza por su poca compacidad, presentando un 65,32 % de huecos no visibles debido a la orografía escarpada e irregular del área de estudio. En cuanto a la distribución de núcleos urbanos, dentro del área de estudio de 10 km, se identificaron un total de 33, siendo aquellos más cercanos al proyecto fotovoltaico Zaragoza, Cuarte de Huerva, Garrapinillos, Alto de la Muela y La Muela. Desde Alto de la Muela habrá una visibilidad de prácticamente todas las infraestructuras, hasta 195 de los 200 puntos establecidos de forma aleatoria dentro de la implantación fotovoltaica. Desde Garrapinillos habrá una visibilidad parcial, de hasta 118 puntos. De entre los puntos de observación analizados, el proyecto será visible desde varios tramos de la autovía A-2. Además, otras carreteras desde las cuales serán visibles las infraestructuras del proyecto son la N-IIa, la N-125 y la CHE-101.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Cambios en la calidad del paisaje / Contaminación acústica

Cambios en la calidad del paisaje

El desbroce y limpieza elimina la cobertura vegetal y afecta a la calidad del paisaje.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-27	⟹	Impacto moderado	

Contaminación acústica

Durante el desbroce se produce contaminación acústica sobre la zona.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-24	⟹	Impacto compatible	

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impactos:** Cambios en la calidad del paisaje / Contaminación acústica

Cambios en la calidad del paisaje

El movimiento de tierras afecta a la calidad del paisaje.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-30	⟹	Impacto moderado	

Contaminación acústica

Durante la fase de construcción del proyecto tendrá lugar un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 metros de las zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A) según mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas (compresores, etc.) se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras 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 (nivel sonoro continuo) de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 d(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A). Teniendo en cuenta que los núcleos de población se encuentran a una distancia considerable, no se superarán los límites de contaminación acústica permitidos.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-29**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Acopio.
- **Impactos:** Intrusión visual en el entorno

Los acopios de materiales pueden suponer un impacto visual en el paisaje si se realizan en zonas de cuenca visual amplia. Como se desarrolla en el apartado 5.4.3 del presente informe, y como resultado del análisis de la cuenca visual, se concluye que la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 34,68 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (entre 151 y 200 puntos) desde el 5,34 % de la superficie total.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-28	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impactos:** Contaminación acústica.

El tránsito de maquinaria y vehículos produce contaminación acústica.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-21	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impactos:** Intrusión visual en el entorno / Cambios en la calidad del paisaje.

En la fase de construcción se generan unos residuos propios de una obra que ocupan un espacio visual hasta que son retirados y gestionados y que afectan a la calidad del paisaje. Además, durante las obras puede producirse dispersión accidental de residuos (plásticos, papel, cartón, etc.) por el entorno.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Obra civil y Montaje de elementos.
- **Impactos:** Intrusión visual en el entorno / Contaminación acústica.

Intrusión visual en el entorno

Las labores de montaje del módulo fotovoltaico, junto con los espacios de acopio y el tránsito de maquinaria pesada, así como la elevada extensión del módulo fotovoltaico y su ubicación, van a dar lugar a una intensa modificación del paisaje, debido a la introducción de una elevada cantidad de elementos exógenos.

Así mismo, se debe tener en cuenta que las labores de montaje se van a desarrollar en un tiempo limitado, siendo pues el impacto de las labores de montaje sobre el paisaje un impacto de carácter temporal.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-33	⟹	Impacto moderado	

Contaminación acústica

En el desarrollo de la obra de naturaleza civil y el montaje de los módulos se produce una contaminación acústica derivada de maquinaria.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-22	⟹	Impacto compatible	

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	-27	MODERADO
		Contaminación acústica	-24	COMPATIBLE
	Movimiento de tierras	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	-30	MODERADO
		Contaminación acústica	-29	MODERADO
	Acopio	Intrusión visual en el entorno	-28	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	-21	COMPATIBLE
	Generación de residuos	Intrusión visual en el entorno	-25	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	-25	MODERADO
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Obra civil	Intrusión visual en el entorno	-33	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	-22	COMPATIBLE
	Montaje de elementos	Intrusión visual en el entorno	-33	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	-22	COMPATIBLE

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Ocupación del suelo.
- **Impactos:** Intrusión visual del entorno / Cambios en la calidad del paisaje

Como se ha mencionado, las infraestructuras que componen la implantación serán potencialmente visibles desde el 34,68 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (entre 151 y 200 puntos) desde el 5,34 % de la superficie total, por lo que el montaje de los elementos que configuran el módulo fotovoltaico provoca una pequeña alteración en el paisaje.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-38	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impactos:** Contaminación acústica.

Durante el desarrollo de la fase de explotación, el mantenimiento y el tránsito de maquinaria y vehículos son de carácter puntual por lo que el impacto generado sobre la contaminación acústica es reducido.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-21	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Producción energía renovable / Presencia de infraestructuras

El impacto producido sobre el medio perceptual de la producción de energía renovable ya viene recogido por el impacto generado sobre la ocupación del suelo, por lo que se considera no significativo.

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
Explotación	Ocupación del suelo	Intrusión visual en el entorno	-38	**MODERADO**
		Cambios en la calidad de paisaje	-38	**MODERADO**

		Contaminación acústica	--------	**No significativo**
	Mantenimiento	Intrusión visual en el entorno	--------	**No significativo**
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	**No significativo**
		Contaminación acústica	-21	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Intrusión visual en el entorno	--------	**No significativo**
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	**No significativo**
		Contaminación acústica	-21	**COMPATIBLE**
	Producción de energía renovable	Intrusión visual en el entorno	--------	**No significativo**
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	**No significativo**
		Contaminación acústica	--------	**No significativo**
	Contratación personal	Intrusión visual en el entorno	--------	**No significativo**
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	**No significativo**
		Contaminación acústica	--------	**No significativo**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Cambios en la calidad del paisaje / Contaminación acústica.

Cambios en la calidad del paisaje

El desbroce y limpieza elimina la cobertura vegetal y afecta a la calidad del paisaje.

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-28**	⟹	**Impacto moderado**		

Contaminación acústica

Durante el desbroce se produce contaminación acústica sobre la zona.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-24	⟹	Impacto compatible	

- **Acción:** Movimientos de tierras.
- **Impactos:** Cambios en la calidad del paisaje / Contaminación acústica.

Cambios en la calidad del paisaje

Los movimientos de tierras afectan a la calidad del paisaje.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-28	⟹	Impacto moderado	

Contaminación acústica

Al igual que durante la fase de obra, durante la fase de desmantelamiento se producirá un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 metros de las zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A) según mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas (compresores, etc.) se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras 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 (nivel sonoro continuo) de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 d(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A). Teniendo en cuenta que los núcleos de población se encuentran a una distancia considerable, no se superarán los límites de contaminación acústica permitidos.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-30	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Acopio.
- **Impacto:** Intrusión visual en el entorno.

Los acopios de materiales pueden suponer un impacto visual en el paisaje si se realizan en zonas de cuenca visual amplia. En nuestro caso, la cuenca visual del área escogida para el módulo fotovoltaico El Campillo es reducida.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Contaminación acústico.

El tránsito de maquinaria y vehículos produce contaminación acústica.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-21	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto:** Intrusión visual en el entorno / Cambios en la calidad del paisaje.

En la fase de construcción se generan unos residuos propios de una obra que ocupan un espació visual hasta que son transportados y que afectan a la calidad del paisaje.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Desmontaje de elementos.
- **Impacto:** Intrusión visual en el entorno / Cambios en la calidad del paisaje / Generación de ruido.

Intrusión visual en el entorno y Cambios en la calidad del paisaje

Mediante el desmantelamiento de los elementos propios de la instalación fotovoltaica, se mejorará la calidad del paisaje por la ausencia de elementos exógenos en el mismo.

Naturaleza del impacto	+	Beneficioso			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	34	⟹	Impacto positivo		

Generación de ruido

En el proceso del desmontaje se producirá ruido debido a la maquinaria empleada. Sin embargo, este impacto será de manera temporal en lo que se termina el desmontaje.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-25**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Eliminación de medidas
- **Impactos:** Cambios en la calidad del paisaje.

Mediante la eliminación de la pantalla vegetal y los bosquetes, se empeorará la calidad del paisaje.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-26**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impactos:** Cambios en la calidad del paisaje.

Mediante la restauración del medio se mejora la calidad del paisaje. Cabe destacar que aun con restauración del medio, los efectos de las instalaciones humanas perduran en el tiempo. Es por ello que cuanto mejor se realice la restauración ambiental, mayor mitigación de estos impactos sobre el paisaje se encontrarán.

Naturaleza del impacto	+	Beneficioso			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**22**	⟹	**Impacto positivo**		

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	-28	MODERADO
		Contaminación acústica	-24	COMPATIBLE
	Movimiento de tierras	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	-28	MODERADO
		Contaminación acústica	-30	MODERADO
	Acopio	Intrusión visual en el entorno	-25	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	-21	COMPATIBLE
	Generación de residuos	Intrusión visual en el entorno	-25	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	-25	MODERADO
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Desmontaje de elementos	Intrusión visual en el entorno	+34	POSITIVO
		Cambios en la calidad de paisaje	+34	POSITIVO
		Contaminación acústica	-25	COMPATIBLE
	Eliminación de medidas	Intrusión visual en el entorno	-26	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Restauración del medio	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	+22	POSITIVO
		Contaminación acústica	--------	No significativo

6.4.5. Medio socioeconómico

La instalación y desarrollo del presente proyecto conlleva consecuencias en el medio social y económico del entorno donde se asienta, especialmente en lo que afecta al empleo y la actividad económica. A continuación, se analizan los impactos potenciales derivados de la implantación del módulo fotovoltaico y su línea de evacuación.

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 196 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 9 personas en explotación y 147 personas durante el desmantelamiento. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local. La duración estimada para la construcción de la instalación es de 48 semanas, para la exportación es de 25 años y para la fase de desmantelamiento será de 24 semanas.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Afecciones al patrimonio cultural.

A fecha de 25 de agosto de 2023 se realiza la solicitud para realizar los trabajos de prospección arqueológica del proyecto del módulo fotovoltaico El Campillo. A fecha de redacción de este estudio no se ha recibido contestación.

A fecha de 28 de agosto de 2023 se realizó la consulta previa en materia de Paleontología para el proyecto de hibridación El Campillo a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. El 06 de septiembre 2023 se emite contestación a la consulta, indicando que no es necesario realizar labores de prospección paleontológica en las áreas afectadas por el proyecto.

Según la documentación consultada los Bienes de Interés Cultural más cercanos a la implantación del proyecto se corresponden con el Castillo de Santa Bárbara a unos 2 km, el Castillo de Cuarte a 4,1 km la Iglesia; y puerta principal del Monasterio de Santa Fe de Huerva a 4,3 km. Todos estos Bienes se encuentran a una distancia considerable del proyecto, por lo que no se prevén afecciones a los mismos.

En cuanto al Patrimonio Etnográfico, en los estudios previos no se han localizado estructuras vinculadas a este tipo de patrimonio. Las características finales y posibles afecciones del trazado sobre este bien se valorarán de manera definitiva con los trabajos de prospección arqueológica previstos.

Por lo tanto, se considera que los impactos producidos por los trabajos de desbroces y limpieza sobre el patrimonio cultural son **No Significativos.** Esto podría cambiar en caso de que se realice la prospección arqueológica y se realice algún hallazgo que pueda verse afectado.

Esto mismo sucederá para el resto de acciones en todas las fases del proyecto.

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impactos:** Afección a infraestructuras / Repercusiones para la población

Afección a infraestructuras

Durante la fase de construcción, las obras de movimiento de tierras provocarán un aumento en el tránsito de vehículos en los caminos y carreteras locales que pueden interferir en el movimiento de la población local y en el tráfico ya existente.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-27	⟹	Impacto moderado		

Repercusiones para la población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por las obras: ruido, emisiones de polvo y humos.

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impactos:** Afección a infraestructuras / Repercusiones para la población

Afección a infraestructuras

En general se afectará a la integridad de la red de caminos agrícolas con las consiguientes molestias para propietarios, presentes en la zona. El tránsito de maquinaria pesada puede inutilizar temporalmente esta red de caminos. La zanja de evacuación y la servidumbre no colindan por carreteras convencionales, y discurren por 1850 m de caminos de uso público y el resto, por carreteras asfaltadas privadas y viales de mantenimiento de las vías del tren

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-31	⟹	Impacto moderado	

Repercusiones para la población

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-26**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Personal de obra.
- **Impactos:** Repercusiones para la población / Desarrollo de la economía

Se trata de un impacto beneficioso asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción del módulo fotovoltaico y de la línea de evacuación. Constituirá una importante aportación a la economía de los municipios afectados y creará una mejora del nivel de vida de la población cercana.

Naturaleza del impacto	+	Beneficioso			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**35**	⟹	**Impacto positivo**		

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Economía	-------	**No significativo**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-27	**MODERADO**
		Población	-25	**MODERADO**
		Economía	--------	**No significativo**

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-31	**MODERADO**
		Población	-26	**MODERADO**
		Economía	--------	**No significativo**
	Personal de obra	Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	+35	**POSITIVO**
		Población	--------	**No significativo**
		Economía	--------	**No significativo**

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Ocupación del suelo.
- **Impactos:** Afección a infraestructuras / Repercusiones para la población / Desarrollo de la economía

Afección a infraestructuras

El proyecto se localiza en el municipio de Zaragoza, perteneciente a la Comarca Central, ubicada en la provincia de Zaragoza.

La ocupación del suelo por parte de las placas solares implica una pérdida de superficie para su explotación. En este caso suponen 100 Ha de terreno agrícola.

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**-29**	⟹	**Impacto moderado**

Repercusiones para la población y desarrollo de la economía

Como se ha mencionado antes, la ocupación del suelo de las placas solares implica una pérdida de superficie para su explotación y se afectará de manera temporal a los viales de acceso y caminos de uso público al aumentar el flujo de estos. Sin embargo, respecto a la ocupación de las placas solares, el beneficio que obtendrá la población por el uso de ese suelo será mayor que el de su explotación. Por otro lado, la afección a la carretera y al camino será de baja intensidad y carácter temporal.

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	**-19**	**Impacto compatible**

- **Acción:** Mantenimiento.
- **Impactos:** Repercusiones para la población / Desarrollo de la economía

La mayor presencia poblacional puede favorecer la utilización del sector servicios de los pueblos cercanos, incrementando sus ingresos económicos.

Naturaleza del impacto	+	**Beneficioso**

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**34**	**Impacto positivo**

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impactos:** Afección a infraestructuras

Previsiblemente 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 módulo fotovoltaico, 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.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado		

- **Acción:** Producción de energía renovable.
- **Impactos:** Desarrollo de la economía.

La generación de energía renovables aporta mucho dinero al Productor Interior Bruto (PIB) del país. La demanda energética de un país está muy relacionada con su Producto Interior Bruto (PIB), con su capacidad industrial y con el nivel de vida alcanzado por sus habitantes. El consumo de energía por habitante constituye, por tanto, uno de los indicadores más fiables del grado de desarrollo económico de una sociedad. Además, “Con fecha 1 de junio de 2022, la promotora ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L, solicitó al Gestor de Red, pronunciamiento de que la instalación híbrida El Campillo puede considerarse la misma, a efectos de derechos acceso y conexión, cumpliendo así con lo establecido en el RD 1955/200, Anexo II y en el RD 1183/2020, Cap. VIII

Naturaleza del impacto	+	Beneficioso			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	30	⟹	Impacto positivo		

- **Acción:** Contratación de personal.
- **Impactos:** Repercusiones para la población y Desarrollo de la economía.

La mayor presencia poblacional puede favorecer la utilización del sector servicios de los pueblos cercanos, incrementando sus ingresos económicos. Además, la contratación de personal en el caso de hacerse con población local aumentaría las condiciones materiales de la zona.

Naturaleza del impacto		+ Beneficioso			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	36	⟹	Impacto positivo		

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Economía	-19	**COMPATIBLE**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-29	**MODERADO**
		Población	-19	**COMPATIBLE**
	Mantenimiento	Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	+34	**POSITIVO**
		Economía	+34	**POSITIVO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-25	**MODERADO**
		Población	--------	**No significativo**
		Economía	--------	**No significativo**
	Producción energía renovable	Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	--------	**No significativo**
		Economía	+30	**POSITIVO**
	Contratación de personal	Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	+36	**POSITIVO**
		Economía	--------	**No significativo**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impactos:** Afección a infraestructuras / Repercusiones para la población.

Afección a infraestructuras

Al igual que durante la fase de construcción, las obras de movimiento de tierras provocarán un aumento en el tránsito de vehículos en los caminos y carreteras locales que pueden interferir en el movimiento de la población local y en el tráfico ya existente, aunque en menor medida que en la fase de construcción. A su vez, el movimiento de tierras puede afectar a los caminos por los que transcurre la zanja de evacuación en el caso de ser necesario el nivelado de la zona.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-26	⟹	Impacto moderado	

Repercusiones para la población

Las posibles afecciones a la población serán las mismas que en la fase de construcción.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impactos:** Afección a infraestructuras / Repercusiones para la población.

Afección a infraestructuras

En general se afectará a la integridad de la red de caminos agrícolas con las consiguientes molestias para propietarios, presentes en la zona. El tránsito de maquinaria pesada puede inutilizar temporalmente esta red de caminos.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-31**	⟹	**Impacto moderado**		

Repercusiones para la población

Mismo impacto que en la fase de construcción.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-26**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Personal de obra.
- **Impactos:** Repercusiones para la población / Desarrollo para la economía.

Repercusiones para la población

De forma similar a lo expresado para la fase de construcción, durante las obras será necesario disponer de mano de obra local directa e indirecta ya que algunos suministros también serán requeridos a empresas locales, lo que, a nivel puntual y temporal puede generar algunos puestos de trabajo.

Naturaleza del impacto		+ Beneficioso			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		35	⟹	Impacto positivo	

Desarrollo para la economía

Se trata de un impacto beneficioso asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para el desmantelamiento del módulo fotovoltaico. Constituirá una aportación a la economía de los municipios afectados.

Naturaleza del impacto		+ Beneficioso			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		35	⟹	Impacto positivo	

- **Acción:** Restauración del medio.
- **Impactos:** Repercusiones para la población

Repercusiones para la población

La mejora de la calidad ambiental de la zona mejora el bienestar de la población cercana tanto por los efectos perceptuales como por la mejora de los servicios ecosistémicos que puede aportar el mismo. Cabe destacar, que esto depende del éxito de la restauración ambiental y tiene una influencia muy limitada dada la pequeña extensión de la restauración.

Naturaleza del impacto		+ Beneficioso			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**22**	⟹	**Impacto positivo**	

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Movimiento de tierras	Infraestructuras	-26	**MODERADO**
		Población	-25	**MODERADO**
		Economía	--------	**No significativo**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-31	**MODERADO**
		Población	-26	**MODERADO**
		Economía	--------	**No significativo**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
	Personal de obra	Infraestructuras	--------	**POSITIVO**
		Población	+35	**No significativo**
		Economía	+35	**No significativo**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
	Restauración del medio	Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	--------	**No significativo**
		Economía	+22	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**

6.5. Matriz de impactos potenciales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos potenciales identificados para las diferentes fases.

athmos SOSTENIBILIDAD

FASE		ASPECTOS	MEDIO FISICO									MEDIO BIÓTICO					CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
			ATMÓSFERA				GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA												
		Acciones Impactos	Cambio Climático	Cambios en la calidad del aire	Contaminación lumínica	Niveles Sonoros	Cambios en la calidad y estructura del suelo	Modificaciones del relieve	Aumento del riesgo de erosión	Afecciones a escorrentía y a la red de drenaje	Cambios de calidad de las aguas	Eliminación de cobertura vegetal	Degradación de la vegetación	Pérdida de hábitat	Molestias a la fauna	Mortalidad de fauna	Afecciones al Dominio Público	Afecciones a Figuras de Protección y	Afecciones a áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Cambios en la calidad del paisaje	Contaminación acústica	Afecciones a Infraestructuras	Repercusiones para la población	Desarrollo de la economía	Afecciones a Patrimonio Cultural
CONSTRUCCIÓN		Desbroce y limpieza		-23		-25	-34		-32	-2		-55	-37	-46	-33	-33		-31	-25		-27	-24				
		Movimiento de tierras		-32		-31	-38	-31	-36	-25	-25		-20	-34	-25			-31	-25		-30	-29	-27	-25		
		Acopio					-16						-36					-30	-25	-28						
		Tránsito maquinaria y vehículos	-27	-28	0	-23	-32		-26				-23	-37	-37	-26		-26	-26			-21	-31	-26		
		Personal de obra												-37	-31									35		
		Generación de residuos					-28				-33							-30	-25	-25	-25					
		Obra civil		-20	-17	-31	-30							-37	-31			-26	-26	-33		-22				
		Montaje de elementos					-24							-37	-31					-33		-22				
EXPLOTACIÓN		Ocupación del suelo					-26						-32	-32				-31	-27	-38	-38					
		Mantenimiento	-27	-19		-19	-23				-25		-18		-22							-21		34	34	
		Tránsito maquinaria y vehículos	-27	-19		-19	-25						-17		-22	-25		-23	-21			-21	-25			
		Producción energía renovable	24													-28									30	

athmos SOSTENIBILIDAD

ASPECTOS		MEDIO FISICO									MEDIO BIÓTICO					CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
		ATMÓSFERA				GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA											
Acciones Impactos		Cambio Climático	Cambios en la calidad del aire	Contaminación lumínica	Niveles Sonoros	Cambios en la calidad y estructura del suelo	Modificaciones del relieve	Aumento del riesgo de erosión	Afecciones a escorrentía y a la red de drenaje	Cambios de calidad de las aguas	Eliminación de cobertura vegetal	Degradación de la vegetación	Pérdida de hábitat	Molestias a la fauna	Mortalidad de fauna	Afecciones al Dominio Público	Afecciones a Figuras de Protección y [illegible]	Afecciones a áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Cambios en la calidad del paisaje	Contaminación acústica	Afecciones a Infraestructuras	Repercusiones para la población	Desarrollo de la economía	Afecciones a Patrimonio Cultural
DESMANTELAMIENTO	Contratación de personal																						36		
	Desbroce y limpieza		-21			-49		-30	-20		-55	-37	-46	-33	-33		-31	-24		-28	-24				
	Movimiento de tierras		-28			-29	-34	-28	-32	-25	-25			-34	-25		-31	-24		-28	-30	-26	-25		
	Acopio											-19							-25						
	Tránsito maquinaria y vehículos	-31	-27			-23	-27		-23			-23	-32	-32	-26		-24	-24			-21	-31	-26		
	Personal de obra																						35	35	
	Generación de residuos						-27			-33							-30	-30		-25	-25				
	Desmontaje de elementos					-23	-23						-24	-24			25	25	34	34	-25				
	Eliminación medidas						-21		-21		-23	-29	-33							-26					
	Restauración del medio						24	24	24	24	31	31	26				25	25		22			22		

Tabla 78. Tabla resumen de impactos potenciales

7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental hace referencia a la necesidad de incorporar medidas preventivas, correctoras o compensatorias en su artículo 35.d) “Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente”. Por lo tanto, cabe diferenciar entre medidas preventivas y correctoras.

Las medidas preventivas se aplican con carácter previo a la aparición del impacto, mientras que las medidas correctoras se aplican cuando ya se ha manifestado. Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

Las medidas correctoras son las que, mediante la modificación de una serie de acciones o de sus efectos, consiguen anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece que son medidas compensatorias las “medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre las especies o hábitat afectado”. Estas medidas compensatorias son, en todo caso, el último recurso para contrarrestar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse con las medidas incorporadas. Es decir, la prioridad será siempre el establecimiento de medidas preventivas, después medidas correctoras y finalmente, cuando se hayan agotado las demás opciones posibles para evitar el impacto, se podrán plantera medidas compensatorias.

No obstante, se incorporarán todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se deriven de todas las licencias, permisos y resoluciones del proyecto.

Todos los trabajadores y trabajadoras de la fase de construcción, explotación y desmantelamiento serán informados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentes en el presente informe ambiental y derivadas de resoluciones administrativas, así como del plan de vigilancia.

7.1. Fase de construcción

7.1.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día , se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.

- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras, para asegurar que no se sobrepasan los niveles permitidos en la legislación vigente.
- Se evitará desarrollar trabajos nocturnos para minimizar la contaminación sonora y lumínica durante la noche.
- No se instalarán luminarias adicionales en la instalación.

7.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Será de obligado cumplimiento la descompactación, laboreo o escarificado de todos los terrenos compactados una vez se haya finalizado la fase de construcción.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que puedan alterar la calidad del suelo.
- Se deberá elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se asegurará que durante el transcurso de las obras no se formen cárcavas y otros procesos erosivos en taludes y en el terreno en general. De ser así, se rellenarán las cárcavas y se asegurará que no vuelvan a formarse mediante métodos de contención y derivación del agua acumulada.

- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno en todos los terrenos compactados, facilitando así la regeneración de la vegetación.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán todas las áreas afectadas por las obras.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación en el relleno de la zanja de evacuación o en otras áreas de la propia otra. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- En caso de necesidad de lavar cubas de hormigón en la zona de obras, se habilitará un espacio especialmente preparado para ello utilizando materiales de impermeabilización. Posteriormente los residuos de hormigón se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, 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).

7.1.3. Hidrología

- Debido a que algunos barrancos como el Valle del Boquero de la Parra y un Barranco de la Peñaza se encuentran afectados por el trazado de la zanja de evacuación, se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro la realización de obras en el dominio público hidráulico o en zona de policía, o presentar una declaración responsable de actuaciones menores de mantenimiento y/o conservación del dominio público hidráulico según establezca el organismo de cuenca.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material antiderrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

7.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán todos los restos de podas para evitar la presencia de material inflamable y se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.

- Se habilitará un punto de almacenamiento de los restos vegetales generados por las obras, preferentemente alejado de vegetación natural y de elementos susceptibles de generar conatos de incendio (parking, acopio de materiales…). Todos los restos vegetales deberán almacenarse en este punto, sobre todo durante los meses de mayor riesgo de incendios.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica en el Punto 11 del presente estudio

- Plantación de una cubierta vegetal con especies de la zona, alrededor del vallado perimetral de las instalaciones en forma de bosquetes, como se detalla en el Punto 11 del presente documento. Se priorizará la selección de especies de flora nectífera y polinífera para favorecer la biodiversidad del entorno.

- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:

    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos

    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.

    - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.

    - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.

    - La introducción y uso de material pirotécnico.

    - Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

- En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:

    - Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general.

    - Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan

de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

7.1.5. Fauna

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción, Vulnerables, o LAESRPE, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.
- El vallado cumplirá las especificaciones que regulan las condiciones para la instalación. Deberá permitir el paso de mamíferos de pequeño porte, ya sea directamente o excavando bajo la malla, por lo que no se podrá hormigonar bajo el mismo, excepto en los postes de sujeción.
- Como medida correctora del propio vallado, se señalizará para evitar colisiones y estrangulamientos de pequeños mamíferos, aumentando su visibilidad con elementos visibles y seguros para la fauna como los flejes SABIRD o con placas de color blanco y negro con acabado mate de 25x25 cm. Estas medidas se colocarán en la parte superior del cerramiento y no tendrán ángulos cortantes.
- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.

- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.

- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.

- Las zanjas para el cableado, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, dejándoles una zona con poca pendiente para facilitar la salida de pequeños animales que pudiesen caer dentro.

- En caso de encontrarse cadáveres de fauna en las inmediaciones de las obras, se informará a la dirección ambiental de la obra y se tomarán las medidas necesarias con la administración, en caso de que la especie encontrada cuente con plan de protección, esté listada o se encuentre amenazada.

7.1.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.

- Durante el desarrollo de los trabajos, estos se reducirán a las zonas contempladas en el diseño y replanteo original del proyecto. Se jalonarán todas las zonas de actuación de forma previa al inicio de las obras para asegurar que no se exceden los trabajos y ocupaciones a zonas no contempladas por las obras.

- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.

- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

7.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las obras.

- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.

- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.

- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.

- Terminadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.

- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.

- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

7.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.

- Por otro lado, se pretende la creación de empleos estables y directos en la planta, así como empleos indirectos durante la fase de construcción a gente de la zona.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.
- Se evitará ocupar zonas no contempladas en el diseño del proyecto.

7.1.9. Patrimonio cultural

- En el caso de realizarse la prospección arqueológica y se hicieran hallazgos de bienes etnológicos que pudieran verse afectados por las obras del proyecto, se realizará su documentación exhaustiva. Un arqueólogo realizará el control y seguimiento de los trabajos de desmantelamiento.
- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.
- En caso de encontrar elementos patrimoniales en los alrededores del proyecto durante la ejecución de las obras, se informará inmediatamente a la Administración pertinente y se detendrán los trabajos en la zona en la que se hayan encontrado hasta que se resuelva la situación.

7.2. Fase de explotación

7.2.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de vehículos en circulación con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de los vehículos utilizados durante las operaciones de mantenimiento a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes. Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

7.2.2. Geo-edafología

- Se garantizará el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior del vallado de las instalaciones con el objetivo de minimizar el riesgo de erosión.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control se gestionarán de acuerdo con la legislación.
- Durante las labores de mantenimiento y explotación del proyecto, se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del proyecto. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

- Se habilitará un punto limpio y los residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos se gestionarán mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente.

7.2.3. Hidrología

- Se garantizará el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior del vallado de las instalaciones con el objetivo de minimizar el riesgo de escorrentía.

- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas).

- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

- Se realizarán inspecciones para asegurar que la red de drenaje funciona correctamente, evitando así acumulaciones de agua en las inmediaciones del proyecto.

7.2.4. Vegetación

- Se deberá garantizar el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior de la planta fotovoltaica debajo de los módulos y en el transcurso de las zonas de la zanja de evacuación, haciendo especial hincapié en las zonas que cruzan vegetación natural. Para ello se vigilará la compactación del terreno.

- En caso de necesitar realizar desbroces para evitar la proyección de sombras, estos se realizarán exclusivamente por medios mecánicos evitando la utilización de productos fitosanitarios y herbicidas definiendo períodos que eviten o reduzcan la afección a la reproducción de las posibles especies que utilicen estas zonas.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- En las medidas compensatorias para la avifauna se contempla la zonificación de áreas alrededor de la instalación en la que se propone una gestión de barbechos de cara a mejorar el hábitat para las especies de avifauna. Del mismo modo, esta zonificación puede provocar un efecto tampón en la degradación de las zonas naturales aledañas además de garantizar la potencial utilización de esas zonas de interés agrícola.

- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:

    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos.

    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.

    - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.

- La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.

- La introducción y uso de material pirotécnico.

- Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

- En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:

  - Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general.

  - Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

7.2.5. Fauna

- Se instalarán areneros y hoteles para insectos, que faciliten la presencia de diversas especies dentro del vallado del proyecto, como se detalla en el Anexo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo .

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.

- Se instalarán refugios de reptiles (majanos), que faciliten la presencia de diversas especies dentro del vallado del proyecto, como se detalla en el Anexo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.

- Se instalarán cajas-nido para el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), para favorecer la población local de la especie, como se detalla en el Anexo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.

- Se crearán dos balsas semi-temporales para mejorar la biodiversidad de anfibios, reptiles, invertebrados etc, facilitando su reproducción y refugio, como se detalla en el Anexo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.

- Se deberá garantizar el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior de la planta fotovoltaica y debajo de los módulos, con el objetivo de aumentar la biodiversidad del entorno. Para ello se vigilará la compactación del terreno. En caso de necesitar realizar desbroces para evitar la proyección de sombras, estos se realizarán exclusivamente por medios mecánicos o ganado, evitando la utilización de productos fitosanitarios y herbicidas definiendo períodos que eviten o reduzcan la afección a la reproducción de las posibles especies que utilicen estas zonas.

- Se señalizarán los vallados mediante placas u otro elemento para aumentar su visibilidad y evitar colisiones de fauna, como los flejes SABIRD o con placas de color blanco y negro con acabado mate de 25x25 cm. Estas medidas se colocarán en la parte superior del cerramiento y no tendrán ángulos cortantes.

- Se prohíbe totalmente la utilización de materiales peligrosos como vidrios, espinos, concertinas o cualquier elemento punzante, cortante y/o eléctrico en el vallado perimetral. El vallado tendrá las siguientes características:

  - El vallado será de tipo malla cinegética.

- Altura máxima de 2 metros y la altura libre al suelo será de 20 cm, con huecos de 300 cm2 que permitan el paso de pequeños mamíferos. Dispondrá de señales reflectantes intercaladas en el vallado o algún elemento que aumente la visibilidad de la misma para evitar la colisión de la avifauna.
- Los postes se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30x30x50 cm.

- No se prevé la necesidad de instalar luminarias en el interior del vallado del proyecto ni en el exterior del edificio de control. No obstante, en caso de que fuera necesaria la iluminación, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento "Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad" del Ministerio para la Transición Ecológica:
  - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
  - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
  - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
  - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
  - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm. Medidas compensatorias por el incendio.
- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.
- Se llevarán a cabo revisiones de mortalidad de los pasillos entre alineaciones de placas siguiente una ruta en zigzag con periodicidad bimestral (enero, febrero, junio, julio, noviembre y diciembre), que pasaría a ser mensual en época de migraciones (marzo, abril, mayo, septiembre y octubre).

7.2.6. Medidas compensatorias para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Como ya se ha comentado anteriormente, la totalidad del proyecto se localiza dentro del ámbito del Plan de Recuperación del cernícalo primilla y parte de los vallados se ubican dentro de área crítica de esta misma especie. Además, durante la realización de las visitas a campo para el ciclo anual de avifauna se comprobó al reproducción de cernícalo primilla dentro del ámbito de estudio.

Por lo que, como medida específica para la protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se propone la construcción de un primillar dentro del perímetro de la planta fotovoltaica, considerando cual es la zona más adecuada para que cuando se desmantele el proyecto no sea necesaria la retirada del primillar. Se propone usar una estructura novedosa, diseñada por DEMA, de un tamaño de 10x5 m que se puede equipar con 20 nidales en su interior. En la siguiente imagen se puede observar el diseño de los nidales.

Figura 83. Detalle de cada uno de los nidales. Fuente: DEMA

Y en la siguiente imagen se puede observar el exterior de uno de los primillares diseñado por DEMA.

Figura 84. Vista exterior de uno de los primillares diseñado por DEMA.

El objetivo de esta medida es incrementar las zonas aptas para la reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

7.2.7. Medio perceptual

- Con el objetivo de conseguir la integración paisajística del módulo fotovoltaico, se implantarán unos bosquetes en torno a las infraestructuras como se detalla en el Anexo Ambiental del proyecto técnico.
- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, envases de plástico de componentes, etc.

7.3. Fase de desmantelamiento

7.3.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.

- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.

- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.

- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).

- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.

- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).

- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.

- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.

- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.

- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

7.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.

- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.

- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.

- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.

- e procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación. Para su posterior aprovechamiento una vez finalice la fase de desmantelamiento.

- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.

- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.

- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación para los trabajos de restauración del terreno. Sin embargo, se tendrá especial cuidado en que los materiales más profundos de las excavaciones no queden en superficie de manera que se “respeten” los horizontes naturales. Es preferible el descarte de material muy profundo frente al uso de tierra no procedente de la zona siempre y cuando

se respeten las condiciones fisioedafológicas. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.

- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se realizará una inspección cuando acabe el desmantelamiento para asegurar que todas las zonas que fueron afectadas han quedado bien restauradas y no se desarrollan procesos erosivos.

7.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No está permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

7.3.4. Vegetación

- De manera previa al desmantelamiento se elaborará un plan de desmantelamiento y restauración ambiental del área afectada por el proyecto en el que se marcarán las directrices y acciones específicas a realizar.
- Se debe realizar una prospección previa a las obras en la que se descarte/confirme la presencia de *Bunium balearicum* en su época de floración, sin tener los campos roturados. Si se confirma su presencia, otras medidas ambientales tendrán que tomarse para asegurar la supervivencia de esta especie.
- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Antes de comenzar con la retirada de la pantalla vegetal diseñada en forma de bosquetes, se seleccionarán aquellos ejemplares de mayor porte para trasplantarlos preferiblemente a la linde de la parcela. Para asegurar el éxito del trasplante se realizarán riegos copiosos en las semanas previas y se procurará realizar los trasplantes en invierno durante la parada vegetativa.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio, durante la fase de desmantelamiento quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces, se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:

    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

7.3.5. Fauna

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.

- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.

- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.

- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante el periodo reproductor especies (marzo – julio) especialmente en la zona de la poligonal fotovoltaica. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.

- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras de desmantelamiento, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:

    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.

    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.

    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.

    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.

    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.

- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.

- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.

7.3.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

7.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

7.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

7.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias

En este apartado se muestra un presupuesto aproximado para la construcción del primillar, medida enfocada a incrementar las zonas aptas para la reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

El presupuesto para la instalación de los hoteles, areneros refugios de herpetofauna, cajas-nido y balsas de agua, así como para la instalación de los bosquetes como pantalla vegetal se encuentra incluido en el Anexo de Medidas Ambientales del anteproyecto técnico.

En el apartado de Restauración Ambiental se detalla el presupuesto para la restauración de las zonas de vegetación natural afectadas por el proyecto. Y en el apartado del Plan de Vigilancia viene incluido su presupuesto.

Descripción de las medidas:	

Construcción de un primillar (5x10m) en el interior de la planta fotovoltaica.	30.189 €

Tabla 79 Presupuesto de construcción deL primillar

8. Impactos residuales y conclusiones

En el siguiente apartado se procederá a mostrar la valoración de los impactos que sufren alguna modificación tras la realización de las medidas preventivas, correctivas y compensatorias tanto si el impacto cambia de categoría como si no.

8.1. Valoración de impactos residuales

Dado que los impactos vienen descritos en el apartado de impactos potenciales, se procederá a mostrar los impactos residuales que sufren alguna transformación tras la aplicación de las medidas preventivas, correctivas y compensatorias tanto si el impacto cambia de categoría como si cambia de valor.

8.1.1. Medio físico

8.1.1.1. Atmósfera

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impactos:** Niveles sonoros

Niveles Sonoros

Naturaleza del impacto			-	Perjudicial	
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Movimiento de tierras,
- **Impacto:** Calidad del aire / Niveles sonoros.

Calidad del aire

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-28	⟹	Impacto moderado	

Niveles sonoros

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto compatible	

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Calidad del aire / Niveles sonoros.

Calidad del aire

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-27	⟹	Impacto moderado	

Niveles sonoros

Naturaleza del impacto			-	Perjudicial	
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-19	⟹	Impacto compatible	

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-23	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-22	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-28	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-25	**MODERADO**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-27	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-19	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	-27	**MODERADO**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Obra civil	Calidad del aire	-20	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-31	**MODERADO**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	-17	**COMPATIBLE**

FASE DE EXPLOTACIÓN.

Para esta fase no se producen cambios en los impactos relacionados con la atmosfera tras la implantación de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias.

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto**: Calidad del aire / Niveles sonoros.

Calidad del aire

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-24	⟹	Impacto compatible	

Niveles sonoros

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-23	⟹	Impacto compatible	

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Calidad del aire / Niveles sonoros

Calidad del aire

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-24	⟹	Impacto compatible	

Niveles sonoros

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-20	⟹	Impacto compatible	

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-21	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	--------	**No significativo**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-24	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-23	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-24	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-20	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	-31	**MODERADO**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**
	Desmontaje de elementos	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-23	**COMPATIBLE**
		Cambio Climático	--------	**No significativo**
		Contaminación lumínica	--------	**No significativo**

8.1.1.2. Geo-edafología

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto**: Erosión.

Erosión

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-26	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Erosión / Calidad del suelo

Erosión

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-26	⟹	Impacto moderado	

Calidad del suelo

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-28	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

Naturaleza del impacto			-	Perjudicial	
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-26	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

Naturaleza del impacto			-	Perjudicial	
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-25	⟹	Impacto compatible	

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Erosión	-26	**MODERADO**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-34	**MODERADO**
	Movimiento de tierras	Erosión	-26	**MODERADO**
		Relieve	-31	**MODERADO**
		Calidad del suelo	-28	**MODERADO**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-26	**MODERADO**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-26	**MODERADO**
	Generación de residuos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-25	**MODERADO**
	Obra civil	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-30	**MODERADO**

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
	Montaje de elementos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-24	**COMPATIBLE**
	Acopio	Calidad del suelo	-16	**COMPATIBLE**

FASE DE EXPLOTACIÓN.

Para esta fase los impactos no sufren modificaciones tras la aplicación de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias.

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Calidad de suelo / Erosión

Calidad de suelo

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Muy alta	8	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-44**	⟹	**Impacto moderado**	

Erosión

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Erosión / Calidad del suelo

Calidad de suelo

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-28	⟹	Impacto moderado	

Erosión

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-23	⟹	Impacto compatible	

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-24	⟹	Impacto compatible	

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impacto:** Modificación del relieve / Calidad del suelo / Calidad del suelo

Naturaleza del impacto		+ Beneficioso			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		30	⟹	Impacto positivo	

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Erosión	-24	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-44	**MODERADO**
	Movimiento de tierras	Erosión	-23	**COMPATIBLE**
		Relieve	-28	**MODERADO**
		Calidad del suelo	-28	**MODERADO**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-23	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-27	**MODERADO**
	Generación de residuos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-24	**COMPATIBLE**
	Desmontaje de elementos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-23	**COMPATIBLE**
	Eliminación de medidas	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve		**No significativo**
		Calidad del suelo	-21	**COMPATIBLE**
	Restauración del medio	Erosión	+30	**POSITIVO**
		Relieve	+30	**POSITIVO**
		Calidad del suelo	+30	**POSITIVO**

8.1.1.3. Hidrología

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto:** Calidad de las aguas

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-29	⟹	Impacto moderado	

HIDROLOGÍA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-20	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Escorrentía y drenaje	-25	**MODERADO**
		Calidad de las aguas	-25	**MODERADO**
	Generación de residuos	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-29	**MODERADO**

FASE DE EXPLOTACIÓN.

Para esta fase los impactos no se modifican tras la aplicación de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto:** Calidad de las aguas

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-29	⟹	Impacto moderado	

HIDROLOGÍA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-20	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Escorrentía y drenaje	-25	**MODERADO**
		Calidad de las aguas	-25	**MODERADO**
	Generación de residuos	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-29	**MODERADO**
	Eliminación de medidas	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-21	**COMPATIBLE**
	Restauración del medio	Escorrentía y drenaje	24	**POSITIVO**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**

8.1.2. Medio biótico

8.1.2.1. Vegetación

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Eliminación de la cobertura vegetal/ Degradación de la vegetación.

Eliminación de la cobertura vegetal

Naturaleza del impacto	- Perjudicial

Intensidad	Muy alta	8	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**- 43**	→	**Impacto moderado**

Degradación de la vegetación

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-27	→	Impacto moderado

- **Acción**: Acopio.
- **Impacto:** Degradación de la vegetación.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-34	→	Impacto moderado

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Eliminación de la cobertura vegetal y Degradación de la vegetación.

Eliminación de la cobertura vegetal

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-31	→	Impacto moderado

Degradación de la vegetación

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-27	→	Impacto moderado

- **Acción:** Eliminación de medidas.
- **Impacto:** Eliminación de la cobertura vegetal

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-21	→	Impacto compatible

8.1.2.2. Fauna

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción**: Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Pérdida de hábitat / Molestias/ Mortalidad de la fauna

Pérdida de hábitat

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-34	⟹	Impacto moderado	

Mortalidad de la fauna

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-27	⟹	Impacto moderado	

Molestias

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-33	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Mortalidad / Molestias / Pérdida de hábitat

Mortalidad

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-23	⟹	Impacto compatible	

Molestias y Pérdida de hábitat

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-27	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Obra civil, Presencia de personal, Montaje de elementos
- **Impacto:** Pérdida de hábitat / Molestias

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-27	⟹	Impacto moderado	

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-34	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-33	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	-27	**MODERADO**

	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-34	MODERADO
		Molestias a la fauna	-25	MODERADO
		Mortalidad de la fauna	--------	No significativo
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	-27	MODERADO
		Molestias a la fauna	-27	MODERADO
		Mortalidad de la fauna	-23	COMPATIBLE
	Obra civil	Pérdida de hábitat	-27	MODERADO
		Molestias a la fauna	-27	MODERADO
		Mortalidad de la fauna	--------	No significativo
	Presencia de personal	Pérdida de hábitat	-27	MODERADO
		Molestias a la fauna	-27	MODERADO
		Mortalidad de la fauna	--------	No significativo
	Montaje de elementos	Pérdida de hábitat	-27	MODERADO
		Molestias a la fauna	-27	MODERADO
		Mortalidad de la fauna	--------	No significativo

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Mortalidad

Mortalidad

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Producción de energía renovable
- **Impacto:** Mortalidad.

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-24	⟹	Impacto compatible		

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Pérdida de hábitat	-32	**MODERADO**
		Molestias	--------	**No significativo**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Mantenimiento	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-22	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-22	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	-22	**COMPATIBLE**
	Presencia de infraestructuras / Producción energía renovable	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	--------	**No significativo**
		Mortalidad	-24	**COMPATIBLE**

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Pérdida de hábitat / Mortalidad

Pérdida de hábitat

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-34	⟹	Impacto moderado		

Mortalidad

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-27	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto:** Pérdida de hábitat

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-28	⟹	Impacto moderado	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Pérdida de Hábitat/ Molestias a la fauna/ Mortalidad

Molestias y Pérdida de Hábitat

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-28	⟹	Impacto moderado	

Mortalidad

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-23	⟹	Impacto compatible		

- **Acción:** Eliminación de medidas.
- **Impacto:** Pérdida de hábitat

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:	-26	⟹	Impacto moderado		

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-34	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-33	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	-27	**MODERADO**
	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-28	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-25	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	-28	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	-28	**MODERADO**
		Mortalidad de la fauna	-23	**COMPATIBLE**
	Desmontaje de elementos	Pérdida de hábitat	-24	**COMPATIBLE**
		Molestias a la fauna	-24	**COMPATIBLE**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**
	Eliminación de medidas	Pérdida de hábitat	-26	**MODERADO**
		Molestias a la fauna	--------	**No significativo**
		Mortalidad de la fauna	--------	**No significativo**

	Restauración del medio	Pérdida de hábitat	26	POSITIVO
		Molestias a la fauna	26	POSITIVO
		Mortalidad de la fauna	26	POSITIVO

8.1.3. Condicionantes territoriales

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Generación de residuos y Acopio
- **Impacto:** Figuras de protección

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial		
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-28	⟹	Impacto moderado		

CONDICIONANTES TERRITORIALES

FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-31	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-25	MODERADO
	Acopio	Figuras de protección	-28	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-25	MODERADO
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-31	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-25	MODERADO
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-26	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-26	MODERADO
	Generación de residuos	Figuras de protección	-28	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-25	MODERADO
	Obra civil	Figuras de protección	-26	MODERADO
		Dominio público	---------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-26	MODERADO

athmos SOSTENIBILIDAD

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Ocupación del suelo.
- **Impacto:** Figuras de protección/Áreas cinegéticas

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto compatible		

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Figuras de protección	-25	MODERADO
		Dominio público	--------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-25	MODERADO
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-23	COMPATIBLE
		Dominio público	--------	No significativo
		Áreas cinegéticas	-21	COMPATIBLE

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impacto:** Figuras de protección/Áreas cinegéticas

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto compatible		

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-31	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-24	**COMPATIBLE**
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-31	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-24	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-24	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-24	**COMPATIBLE**
	Desmontaje de elementos	Figuras de protección	+25	**POSITIVO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	+25	**POSITIVO**
	Generación de residuos	Figuras de protección	-25	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-25	**MODERADO**
	Restauración del medio	Figuras de protección	+25	**POSITIVO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	+25	**POSITIVO**

8.1.4. Medio perceptual

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **Acción**: Acopio.
- **Impacto**: Intrusión visual en el entorno.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-26**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto**: Intrusión visual en el entorno/ Cambios en la calidad del paisaje

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-22	⟹	Impacto compatible	

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	-27	MODERADO
		Contaminación acústica	-24	COMPATIBLE
	Movimiento de tierras	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	-30	MODERADO
		Contaminación acústica	-29	MODERADO
	Acopio	Intrusión visual en el entorno	-26	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	-21	COMPATIBLE
	Generación de residuos	Intrusión visual en el entorno	-22	COMPATIBLE
		Cambios en la calidad de paisaje	-22	COMPATIBLE
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Obra civil	Intrusión visual en el entorno	-33	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	-22	COMPATIBLE
	Montaje de elementos	Intrusión visual en el entorno	-33	MODERADO
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	-22	COMPATIBLE

FASE DE EXPLOTACIÓN.

- **Acción:** Ocupación del suelo
- **Impacto**: Intrusión visual del entorno/Cambios en la calidad del paisaje

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Alta	4	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		-34	⟹	Impacto moderado	

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
Explotación	Ocupación del suelo	Intrusión visual en el entorno	-34	**MODERADO**
		Cambios en la calidad de paisaje	-34	**MODERADO**
		Contaminación acústica	--------	**No significativo**
	Mantenimiento	Intrusión visual en el entorno	--------	**No significativo**
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	**No significativo**
		Contaminación acústica	-21	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Intrusión visual en el entorno	--------	**No significativo**
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	**No significativo**
		Contaminación acústica	-21	**COMPATIBLE**
	Producción de energía renovable	Intrusión visual en el entorno	--------	**No significativo**
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	**No significativo**
		Contaminación acústica	--------	**No significativo**
	Contratación personal	Intrusión visual en el entorno	--------	**No significativo**
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	**No significativo**
		Contaminación acústica	--------	**No significativo**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción**: Acopio.
- **Impacto**: Intrusión visual en el entorno

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-23	⟹	Impacto compatible	

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto**: Intrusión visual en el entorno/ Cambios en la calidad del paisaje

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-22	⟹	Impacto compatible	

- **Acción:** Eliminación de medidas.
- **Impacto**: Cambios en la calidad del paisaje

Naturaleza del impacto		- Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Valor total del impacto:		-23	⟹	Impacto compatible	

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Intrusión visual en el entorno	--------	**No significativo**
		Cambios en la calidad de paisaje	-28	**MODERADO**

		Contaminación acústica	-24	COMPATIBLE
	Movimiento de tierras	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	-28	MODERADO
		Contaminación acústica	-30	MODERADO
	Acopio	Intrusión visual en el entorno	-23	COMPATIBLE
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	-21	COMPATIBLE
	Generación de residuos	Intrusión visual en el entorno	-22	COMPATIBLE
		Cambios en la calidad de paisaje	-22	COMPATIBLE
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Desmontaje de elementos	Intrusión visual en el entorno	+34	POSITIVO
		Cambios en la calidad de paisaje	+34	POSITIVO
		Contaminación acústica	-25	COMPATIBLE
	Eliminación de medidas	Intrusión visual en el entorno	-23	COMPATIBLE
		Cambios en la calidad de paisaje	--------	No significativo
		Contaminación acústica	--------	No significativo
	Restauración del medio	Intrusión visual en el entorno	--------	No significativo
		Cambios en la calidad de paisaje	+22	POSITIVO
		Contaminación acústica	--------	No significativo

8.1.5. Medio socioeconómico

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Repercusiones para la población.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-23**	⟹	**Impacto compatible**		

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras	Infraestructuras	-27	**MODERADO**
		Población	-23	**COMPATIBLE**
		Economía	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-31	**MODERADO**
		Población	-26	**MODERADO**
		Economía	--------	**No significativo**
	Personal de obra	Infraestructuras	+35	**POSITIVO**
		Población	--------	**No significativo**
		Economía	--------	**No significativo**

FASE DE EXPLOTACIÓN.

- **Acción:** Contratación de personal.
- **Impacto:** Repercusiones para la población.

Naturaleza del impacto		+ Beneficioso		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**42**	⟹	**Impacto positivo**	

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Economía	-19	**COMPATIBLE**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-29	**MODERADO**
		Población	-19	**COMPATIBLE**
	Mantenimiento	Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	+34	**POSITIVO**
		Economía	+34	**POSITIVO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-25	**MODERADO**
		Población	--------	**No significativo**
		Economía	--------	**No significativo**
	Producción energía renovable	Infraestructuras	--------	**No significativo**

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Población	--------	**No significativo**
		Economía	+30	**POSITIVO**
	Contratación de personal	Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	+42	**POSITIVO**
		Economía	--------	**No significativo**

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Afección a infraestructuras / Repercusiones para la población.

Afección a infraestructuras

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-28**	⟹	**Impacto moderado**	

Repercusiones para la población

Naturaleza del impacto		-	Perjudicial		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-23**	⟹	**Impacto compatible**	

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Movimiento de tierras	Infraestructuras	-26	**MODERADO**
		Población	-25	**MODERADO**
		Economía	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-28	**MODERADO**
		Población	-23	**COMPATIBLE**
		Economía	--------	**No significativo**
	Personal de obra	Infraestructuras	--------	**POSITIVO**
		Población	+35	**No significativo**
		Economía	+35	**No significativo**
	Restauración del medio	Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	--------	**No significativo**
		Economía	+22	**POSITIVO**

8.2. Matriz de impactos residuales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos residuales identificados para las diferentes fases

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 80. Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

.

athmos SOSTENIBILIDAD

		ASPECTOS	MEDIO FISICO										MEDIO BIÓTICO					CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
			ATMÓSFERA				GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA			FLORA		FAUNA												
		Acciones / Impacto	Cambio Climático	Cambios en la calidad del aire	Contaminación lumínica	Niveles Sonoros	Cambios en la calidad y estructura del suelo	Modificaciones del relieve	Aumento del riesgo de erosión	Afecciones a escorrentía y a la red de drenaje	Cambios de calidad de las aguas		Eliminación de cobertura vegetal	Degradación de la vegetación	Pérdida de hábitat	Molestias a la fauna	Mortalidad de fauna	Afecciones al Dominio Público	Afecciones a Figuras de Protección y espacios de	Afecciones a áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Cambios en la calidad del paisaje	Contaminación acústica	Afecciones a Infraestructuras	Repercusiones para la población	Desarrollo de la economía	Afecciones a Patrimonio Cultural
FASE	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza		-23		-22	-34		-26	-20			-43	-27	-34	-33	-27		-31	-25		-27	-24				
		Movimiento de tierras		-28		-25	-28	-31	-26	-25	-25			-20	-34	-25			-31	-25		-30	-29	-27	-25		
		Acopio					-16							-34					-28	-25	-26						
		Tránsito maquinaria y vehículos	-27	-27		-19	-26		-26					-23	-27	-27	-23		-26	-26			-21	-31	-23		
		Personal de obra													-27	-27									35		
		Generación de residuos					-25				-29								-28	-25	-22	-22					
		Obra civil		-20	-17	-31	-30								-27	-27			-26	-26	-33		-22				
		Montaje de elementos					-24								-27	-27					-33		-22				
	EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo					-26							-32	-32				-25	-25	-34	-34					
		Mantenimiento	-27	-19		-19	-23				-25			-18		-22							-21		34	34	
		Tránsito maquinaria y vehículos	-27	-19		-19	-25							-17		-22	-22		-23	-21			-21	-25			
		Producción energía renovable	24														-24									30	
		Contratación de																							42		
	DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza		-21			-44		-24	-20			-31	-34	-34	-33	-27		-31	-24		-28	-24				
		Movimiento de tierras		-24		-23	-28	-28	-23	-25	-25				-28	-25			-31	-24		-28	-30	-26	-25		
		Acopio												-19							-23						
		Tránsito maquinaria y vehículos	-31	-24		-20	-27		-23					-23	-28	-28	-23		-24	-24			-21	-28	-23		
		Personal de obra																							35	35	
		Generación de residuos					-24				-29								-25	-25		-22	-22				
		Desmontaje de elementos				-23	-23								-24	-24			25	25	34	34	-25				
		Eliminación medidas					-21			-21			-21		-26							-23					
		Restauración del medio					30	30	30	24			31	31	26				25	25		22			22		

Tabla 81. Tabla resumen de impactos residuales

8.3. Conclusiones

El impacto final el que tiene lugar sobre el medio, como consecuencia de todas las acciones atribuidas al proyecto una vez ejecutado, entre las que se incluyen las productoras de efectos beneficiosos y perjudiciales.

Tras la valoración de los impactos se han obtenido un total de 57 impactos compatibles, 89 impactos moderados y 21 positivos para el proyecto.

Junto con la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar se puede concluir que el impacto que ocasionará a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento es COMPATIBLE, si bien es cierto que no será un impacto nulo y los diferentes aspectos que conforman el medio donde se ubica el proyecto tendrán una afectación de determinada magnitud.

En la fase de construcción como consecuencia de los desbroces y movimientos de tierras se producirá un aumento en el nivel de erosión y una pérdida de hábitat para las especies de la zona. El tránsito de vehículos y los trabajos del personal y la maquinaría ocasionarán molestias a la fauna del entorno y a la población de la zona.

Durante la fase de explotación los impactos más importantes serán la mortalidad de especies asociada al funcionamiento de los aerogeneradores; la pérdida de hábitat para las especies de fauna por la ocupación de la propia infraestructura y por lo tanto el posible desplazamiento de estas especies y el impacto sobre el medio el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo.

9. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes.

La vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes o catástrofes se refiere al grado en que se puede ver afectado por alguna amenaza y a la capacidad que tiene para responder ante estos acontecimientos sin que les afecte negativamente. Es decir, los mecanismos de acción del proyecto frente a los cambios. Por regla general los módulos solares fotovoltaicas no son instalaciones complejas en las que se manejen productos químicos o procesos industriales complejos y peligrosos. Por lo que los potenciales riesgos existentes, no tienen tan graves consecuencias como los de otras industrias.

9.1. Identificación, análisis y evaluación de los riesgos del proyecto.

En Aragón se ha desarrollado un instrumento organizativo general de respuesta a situaciones de emergencias, catástrofes o calamidades en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón denominado Plan Territorial de Protección Civil de Aragón, en adelante PLATEAR. En este documento se dividen los riesgos en riesgos naturales, riesgos tecnológicos y riesgos antrópicos. A continuación, se muestra una tabla con todos los riesgos definidos.

RIESGOS NATURALES	ESCENARIOS PROBABLES	
Inundaciones	Avenidas por desbordamiento de cauces	Roturas u operación incorrecta de presas o infraestructuras hidráulicas
Incendios forestales	Quema de masa forestal	Afectación de viviendas y otras infraestructuras
Sísmicos	Seísmos de poca intensidad	
Meteorológicos	Lluvias torrenciales	Vientos fuertes
	Nevadas intensas en cotas altas	Nevadas leves o moderadas en cotas bajas
	Tª extremas: olas de frio y olas de calor	Aludes
	Nieblas densas y persistentes	Tormentas
Geológicos	Deslizamientos y desprendimientos	Colapsos-hundimientos

Tabla 82 Riesgos Naturales

RIESGOS TECNOLÓGICOS	ESCENARIOS PROBABLES	
Transporte de mercancías peligrosas	Accidente de tráfico, vuelco de cisterna de mercancía peligrosa	Descarrilamiento de un vagón y accidentes en tierra o choque de aeronaves

RIESGOS TECNOLÓGICOS	ESCENARIOS PROBABLES	
Transporte en conducciones de hidrocarburos y electricidad	Fuga de gas o derrame líquido con posible generación de nube toxica Incendio Explosión	Incendio Contacto eléctrico
Industriales, riesgo químico, contaminación, incendios o explosiones en instalaciones fijas	Fuga de gas o derrame líquido con posible generación de nube toxica	Incendio Explosión
Radiológico	Accidente en una instalación radiactiva contaminación radiactiva	Robo de material radiactivo explosión bomba sucia
Nuclear	Incidentes Fuga o derrame radiactivos	Incendio Explosión

Tabla 83 Riesgos Tecnológicos

RIESGOS ANTROPICOS	ESCENARIOS PROBABLES	
Trasporte civil	Accidentes de tráfico en carretera Accidentes aéreos	Descarrilamientos, choques o arrollamientos de ferrocarril
Concentraciones humanas	Disturbios Avalanchas en conciertos u otras concentraciones	Aglomeraciones durante actos religiosos de gran afluencia
Actividades deportivas	Avalanchas	Accidentes durante la práctica de deportes de aventura
Fallos suministros esenciales	Corte imprevisto de luz, agua o telefónica	Desabastecimiento alimentario por problemas de distribución

Tabla 84 Riesgos antrópicos

A continuación, se enumeran los posibles riesgos, la susceptibilidad del territorio y las características de la zona de emplazamiento del módulo fotovoltaico que hace que tengan esa susceptibilidad.

- **Tormentas Eléctricas**: Las estaciones con más frecuencia de descargas son el verano y el otoño. El verano es la estación eléctricamente más activa en gran parte de la Península, especialmente en su mitad norte,

con el predominio de situaciones tormentosas cuyo mecanismo de disparo es el calentamiento térmico y la existencia de otros ingredientes importantes como la presencia de aire frío en altura y forzamientos orográficos y dinámicos en capas bajas. (AEMET). La Densidad Anual de descargas en la zona seria 0,751– 1 (AEMET). Susceptibilidad **MEDIA**.

- **Inundaciones:** Los recursos hídricos de mayor entidad presentes en el área de estudio son el río Ebro, el río Huerva y el Canal Imperial de Aragón; estos se localizan a aproximadamente 11 km, 9,7 km y 5,4 km del módulo fotovoltaico respectivamente. El módulo fotovoltaico se asienta, en su mayoría, en zonas con susceptibilidad moderada de inundabilidad. Según los datos consultados en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la zona de emplazamiento del módulo no afecta a Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno (10, 50, 100 y 500). Susceptibilidad **BAJA**.

- **Incendios forestales**: Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

  El 18 de febrero de 2019 se publica la Orden DRS/180/2019 por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

  Dicha orden expone que *el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 104.2 a 104.7 del Decreto Legislativo 1/2017 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes.* Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2018 desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.

  La 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, se clasifica el territorio en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos:

  - Zonas de Tipo 1: Aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
  - Zonas de Tipo 2: Caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
  - Zonas de Tipo 3: Caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
  - Zonas de Tipo 4: Caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
  - Zonas de Tipo 5: Caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
  - Zonas de Tipo 6: Caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.

- Zonas de Tipo 7: Caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

Tanto la instalación del módulo fotovoltaico como la línea de evacuación se ubican en una zona de tipo 5, 6 y 7 por lo que la susceptibilidad es **BAJA- MEDIA.**

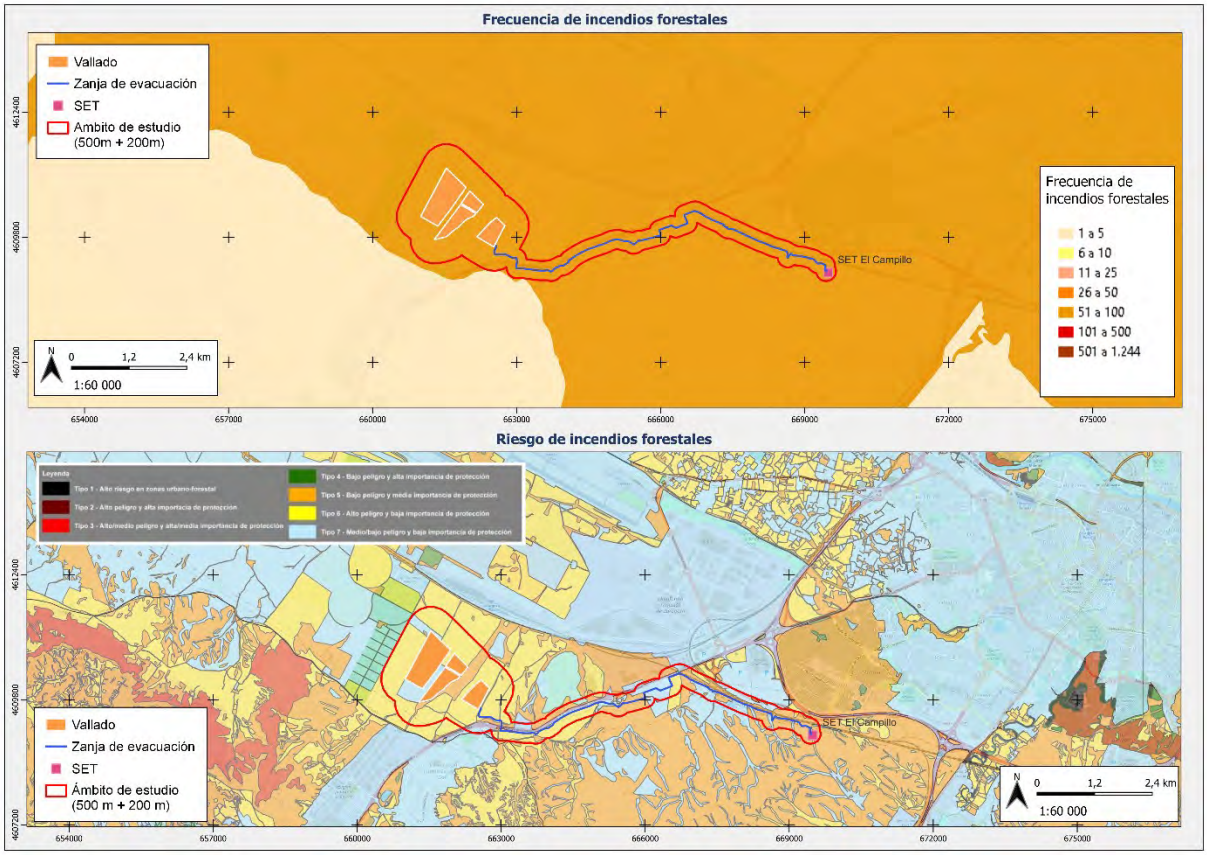


Figura 85. Frecuencia y riesgo de incendio en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

Del mismo modo, como se observa en la figura anterior la instalación del módulo fotovoltaico, se sitúa sobre una zona con una frecuencia de incendios media (período 2006 – 2015). El MITECO elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de conatos e incendios, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para dicho período.

NOMBRE	Incendios	Superficie forestal incendiada arbolada (ha)	Superficie forestal incendiada no arbolada (h)	Superficie forestal incendiada toral (ha)
Zaragoza	80	1603	2502	4105

Tabla 85.Frecuencia de incendios para las zonas de estudio (período 2006-2015). Fuente: MITECO.

- **Fuertes Vientos**: Se suelen presentar con dos componentes bien diferenciadas, la W-NW que define el cierzo o viento de poniente y la E-SE que define el bochorno o levante. Concretamente el cierzo es un

viento fuerte y en la mayoría de los casos muy persistente, que alcanza habitualmente los 100 km/hora y ocasionalmente los supera (160 km/hora en 1954), frío en invierno y en cualquier caso muy desecante, lo cual favorecerá la evaporación del agua del suelo incrementando la aridez. Susceptibilidad **ALTA.**

- **Sismos**: Tanto el vallado como la zanja de evacuación se localizan en zona de Intensidad < VI referida a la Escala Macrosísmica Europea (EMS) según los datos del PLATEAR de riesgos sísmicos. El módulo fotovoltaico se asienta en Aragón, en el municipio de Zaragoza. Susceptibilidad **MUY BAJA.**

- **Deslizamientos y Hundimientos**: En función de lo expresado por el Mapa Geotécnico (E1:200.000) correspondientes al ámbito de estudio, editado por IGME, en el área de estudio existen zonas con condiciones constructivas aceptables formados por materiales de tipo impermeable por porosidad intergranular y permeables por fisuración, con predominio de arcillas y margas con niveles de areniscas, calizas y dolomías en niveles intermedios. Así mismo, la zona presenta riesgos bajos de colapsos y de deslizamiento con un drenaje en general bueno por escorrentía. La vulnerabilidad geológica de la zona es baja. Susceptibilidad **MUY BAJA.**

- **Erosión**: Los vallados del módulo fotovoltaico se localizan en áreas con un riesgo bajo y la zanja de evacuación se localiza en su mayor parte en áreas con un riesgo medio, aunque también interseca con áreas de erosión baja, según los datos consultados en el IDEAragón. Susceptibilidad **BAJA.**

- **Trasporte de mercancías peligrosas**: La carretera más cercana a la implantación es la A-2, la cual transcurre a escasos metros tanto del vallado como de la zanja de evacuación. El resto de las vías de comunicación son caminos agrícolas. Susceptibilidad **BAJO.**

- **Accidentes químicos, radiológicos y nuclear:** El módulo fotovoltaico se emplaza en la provincia de Zaragoza, con una industria muy importante y variada, cuya economía se basa principalmente en el sector secundario, seguido del sector servicios. El ámbito de estudio se encuentra en el término municipal de Zaragoza, donde encontramos un alto número de instalaciones radioactivas tanto de interior como de exterior, así como 2 industrias químicas de nivel inferior. Susceptibilidad **MEDIA.**

- **Antrópicos:** la instalación del módulo fotovoltaico se encuentra a 6 km de la localidad de Zaragoza y 5,6 km de la localidad de La Muela. No se conocen aglomeraciones de gente debidas a actividades deportivas, religiosas o recreativas, con una afluencia alta cerca del futuro emplazamiento del proyecto. Susceptibilidad **BAJA**.

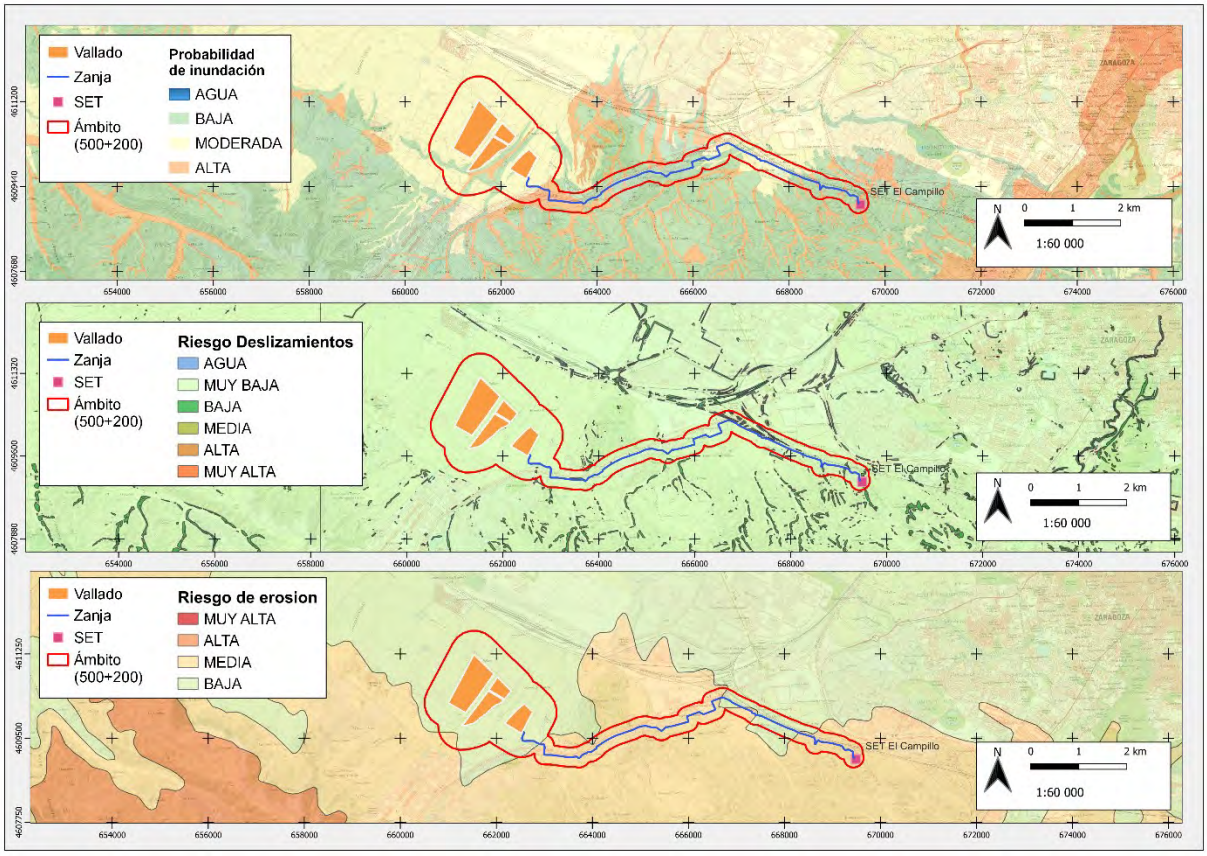


Figura 86. Probabilidad de inundación, riesgo de deslizamiento y riesgo de erosión en el área de estudio. Fuente: IDEARAGON.

9.2. Medidas de protección.

- **Inundaciones**: Respetar la zona de policía de los cauces que se encuentren próximos a las instalaciones En los puntos necesarios se canalizarán las aguas; se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales. 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. Vulnerabilidad **BAJA**.
- **Incendios forestales**: Revisión de la maquinaria para evitar que se generen chispas. Plan de prevención de Incendios Tareas de Mantenimiento frecuentes. Extintores en las instalaciones. Vulnerabilidad **BAJA**
- **Sismos:** No es necesario ninguna actuación. Vulnerabilidad **BAJA.**
- **Fuertes Vientos:** Riego de los caminos durante la fase de construcción, extremar preocupaciones en días muy ventosos. Vulnerabilidad **ALTA.**
- **Deslizamientos/Erosión**: Restauración de las zonas alteradas. Vulnerabilidad **BAJA**
- **Otros Medidas.**
    - En las propias instalaciones se contará con sistemas de vigilancia y seguridad para evitar y disuadir las amenazadas de daños por terceros

- Se implantarán normas de tráfico para evitar posibles accidentes y reducirlos al máximo, tales como los límites de velocidad y uso de los sistemas de seguridad.

9.3. Conclusiones

Según los datos analizados en el PLATEAR, el municipio de Zaragoza, se encuentra como municipio vulnerable frente a tormentas eléctricas, vientos, erosión, inundaciones e incendios. Tras los datos analizados, se puede resumir que la vulnerabilidad del proyecto sería baja, debido a que la susceptibilidad de los riesgos analizados en la zona es **BAJA** y con las medidas correctoras y preventivas se disminuye la probabilidad del riesgo.

10. Programa de vigilancia ambiental.

El Plan de Vigilancia Ambiental se diseña como herramienta de seguimiento con el objetivo de verificar la respuesta positiva de las medidas correctoras y/o compensatorias. Además de la utilidad del Plan de Vigilancia Ambiental en la mejora del Sistema de Gestión Ambiental, sirve para informar al Órgano administrativo responsable, de los aspectos ambientales de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento, ofreciendo a dicho Órgano la metodología idónea para efectuarlos y trasladar los datos obtenidos a la metodología general de valoración con el fin de comparar los impactos positivos de las medidas correctoras con los previstos en el estudio de impacto ambiental.

El programa de vigilancia contempla los mismos factores e indicadores capaces de medirlos.

Los elementos objeto de control y seguimiento son los siguientes:

Los impactos previstos en el estudio, para valorar, de manera cuantitativa si es posible, si estos impactos responden a las previsiones realizadas durante el estudio.

Las medidas tanto preventivas como correctoras, que deben realizarse de acuerdo a lo establecido en el estudio y en la Declaración de Impacto Ambiental. Se debe valorar su eficacia para plantear, si fuera necesario, alternativas más efectivas. • Los impactos no previstos, así como aquellos previstos pero que fueron considerados de probabilidad baja, que surjan durante la fase de obra o de explotación del proyecto y para los que se precise el establecimiento de medidas

10.1. Fase previa al inicio de las obras.

10.1.1. Verificación del replanteo de los caminos, de la ubicación de los seguidores y la línea de evacuación

Esta medida tiene por objeto delimitar perfectamente la ocupación real de la obra para comprobar que se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente, que los permisos derivados como ocupación de Montes de Utilidad Pública o las Vías Pecuarias se ajustan a la realidad de lo que se quiere construir, etc.

- Responsable de la actuación

La responsabilidad de verificar que el replanteo de los proyectos realizado por la empresa contratista (obra civil) se ajusta a lo evaluado ambientalmente recae sobre la Dirección Facultativa (en adelante DF). Una vez certificado por la DF que el replanteo se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente se informará a la persona responsable ante la administración de la vigilancia ambiental (en adelante VA) para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- Operativa de ejecución

Es la empresa contratista la que define el replanteo de la obra a ejecutar. Una vez realizado el estaquillado es la DF la que debe verificar que quedan perfectamente claros los márgenes derecho e izquierdo (en el caso de los viales), el perímetro de los módulos y las zonas auxiliares, la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación y en su caso si procede la subestación eléctrica. Se debe comprobar que las anchuras están perfectamente definidas para evitar afecciones innecesarias a la vegetación natural y que este estaquillado se mantiene hasta que finalicen los movimientos de tierra. En caso de observarse deficiencias en el estaquillado inicial, el responsable de la vigilancia ambiental notificará a la empresa contratista a fin de reponer las marcas inicialmente establecidas y siempre validadas por la DF.

- Frecuencia del control

La revisión del estaquillado se realiza una única vez. Una vez definidos estos puntos se comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de los desbroces no van más allá de esos estaquillados.

- Zonas de actuación

El estaquillado debe realizarse en la totalidad de viales y accesos, en el perímetro del vallado, en la línea subterránea de evacuación y en la subestación eléctrica.

10.1.2. Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces

El presente control tiene como objeto, tal y como dice el título, minimizar la afección a la vegetación natural.

- Responsable de la actuación

  El responsable del balizado es la empresa contratista, la verificación de que ese replanteo se ajusta al proyecto evaluado es responsabilidad de la DF y del VA.

- Operativa de ejecución

  Es la empresa contratista la que define el replanteo de la obra a ejecutar. Una vez realizado el estaquillado es la DF la que debe verificar que quedan perfectamente claros los márgenes derecho e izquierdo (en el caso de los viales), el perímetro de los módulos y las zonas auxiliares, la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación.

  Se debe comprobar que las anchuras están perfectamente definidas para evitar afecciones innecesarias a la vegetación natural y que este estaquillado se mantiene hasta que finalicen los movimientos de tierra. En caso de observarse deficiencias en el estaquillado inicial, el responsable de la vigilancia ambiental notificará a la empresa contratista a fin de reponer las marcas inicialmente establecidas y siempre validadas por la DF.

- Frecuencia del control

  La revisión del estaquillado se realiza una única vez. Una vez definidos estos puntos se comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de los desbroces no van más allá de esos estaquillados.

- Zonas de actuación

  Como ya se explicó el estaquillado debe realizarse en la totalidad de viales y accesos, en el perímetro del vallado, en la línea subterránea de evacuación y en la subestación eléctrica, prestando especial atención a aquellas zonas en las que se atraviesen zonas de vegetación natural.

10.1.3. Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados

De manera previa al comienzo de los trabajos se deberá contar con todos los permisos necesarios de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y cumplir escrupulosamente con los condicionados que en ellos se prescriban.

En el caso de cruces de barrancos que queden fuera de la red hídrica definida por la CHE se balizará la ocupación necesaria en estos tramos para minimizar la afección a estos cauces.

- **Responsable de la actuación**

  La responsabilidad del análisis y cumplimiento de las prescripciones derivadas de las resoluciones de la CHE será del VA. No obstante, para cuestiones que debido a su complejidad técnica no puedan ser abordadas por la persona responsable de la vigilancia ambiental, será la DF la que facilite toda la documentación necesaria al responsable ambiental para, con esta información, poder justificar ante la administración que la actuación realizada cumple íntegramente con la resolución de CHE.

- **Operativa de ejecución**

  De manera previa al comienzo de la obra se identificarán todas las actuaciones que afectan a los barrancos y cauces del entorno, así como a las zonas de servidumbre y zonas de policía definidas en el Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, independientemente de que estos se encuentren dentro de los recogidos en la red hidrográfica 1:25.000 sobre los que CHE deberá pronunciarse o no.

  Una vez identificados estos puntos se tratarán de manera independiente diferenciando entre los que el organismo competente (CHE) deberá pronunciarse de los que no. En el caso del primer supuesto no se podrá ejecutar actuación alguna hasta que se reciba la correspondiente resolución de la CHE. Una vez recibida el VA informará a la DF de todas las actuaciones que, preventiva o constructivamente, deben acometerse para que a su vez informe a la empresa contratista de las mismas.

  Durante la ejecución el VA velará porque se cumple con dicho condicionado actuando en consecuencia en el caso de incumplimiento.

  En el caso de barrancos o cauces fuera del ámbito indicado anteriormente la empresa contratista balizará la ocupación necesaria para la ejecución de la obra civil, siendo nuevamente el VA la persona encargada de verificar que dicho balizamiento es correcto, se mantiene mientras duren los movimientos de tierra, etc.

- **Frecuencia del control**

  La frecuencia de los controles será semanal durante la fase de construcción.

- **Zonas de actuación**

  Las zonas a controlar son los puntos del dominio público hidrológico afectados por el proyecto, estos serían el barranco Valle Boquero de la Parra y el barranco de la Peñaza.

10.1.4. Delimitación de las zonas de acopio de materiales, residuos y parque de maquinaria

La necesidad de este control radica en la importancia de verificar que todas las zonas de acopio de materiales y residuos se ubican en zonas fuera de zonas sensibles como pueden ser zonas de CHE, vegetación natural, etc. y de esta forma se consigue minimizar los impactos generados.

Se evitará afectar a las zonas con vegetación natural existentes en el entorno de las parcelas sobre las que se prevé la instalación de la planta solar y su zanja de evacuación y especialmente a zonas con representación de comunidades vegetales naturales que se correspondan con Hábitats de Interés Comunitario para lo cual en los diseños finales de los elementos que conforman el parque se adecuarán los emplazamientos y trazados fuera de zonas con vegetación natural.

- Responsable de la actuación

El planteamiento óptimo sería aquel en el que los redactores del proyecto constructivo hayan tenido en cuenta estas superficies y definido, teniendo en cuenta criterios ambientales, la ubicación de los mismos.

En el caso de que estas zonas no estén definidas en el proyecto el promotor deberá indicar su propuesta al VA para que este analice cartográficamente estas ubicaciones, siempre fuera de zonas de vegetación natural.

En el caso de que haya exceso de material de excavación sobrante, se definirá la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio.

En general serán zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, inundaciones o arrastres debido a la lluvia.

- Operativa de ejecución

En el supuesto de que estas ubicaciones estén definidas en el proyecto constructivo el VA verificará que se han tenido en cuenta criterios ambientales a la hora de definir las superficies para, una vez realizado este análisis, comprobar previa instalación que la zona se encuentra correctamente emplazada y estaquillada.

En el caso de que existan zonas que no se hubieran tenido en cuenta durante la redacción del proyecto constructivo el promotor deberá proponer las ubicaciones, el VA hará un análisis de las posibles afecciones y finalmente validará las mismas. Una vez realizado este trabajo operará exactamente igual que en el caso anterior comprobando emplazamiento y estaquillado.

- Frecuencia del control

La frecuencia del control será única de manera previa al comienzo de las obras.

- Zonas de actuación

Las zonas identificadas en dentro del proyecto como zonas para instalaciones auxiliares, parking de maquinaria y zonas de acopio.

10.1.5. Caracterización de los residuos producidos durante la construcción

- Responsable de la actuación

Las empresas responsables de la caracterización de los residuos son las propias empresas como productoras de los residuos, tanto en el caso de la empresa responsable de la obra civil como de la empresa encargada del montaje de los módulos.

Como norma general, debido a la magnitud de este tipo de proyectos, tanto la empresa responsable de la obra civil como del montaje deberían nombrar un responsable ambiental que centralice todas las cuestiones con un componente ambiental.

- Operativa de ejecución

De manera previa al comienzo de las obras el VA pedirá al responsable ambiental de la empresa contratista un Plan de Gestión de Residuos (PGR) en el que aparezcan perfectamente identificados todos los residuos de la obra, sus códigos LER, los kilos de producción estimados, etc.

Este PGR será revisado por el VA para verificar que todos los residuos que se generan en este tipo de proyectos han sido identificados indicando las correcciones oportunas en el caso de alguna deficiencia. Una vez revisado y corregido el PGR el VA enviará una ficha de aprobación de dicho PGR para que quede perfectamente establecido que la propuesta de la empresa contratista ha sido supervisada y validada por el VA.

Además de la entrega y validación del PGR, el VA pedirá a la empresa contratista, de manera previa a la construcción, los siguientes documentos:

- Certificado como pequeño productor de residuos peligrosos en Aragón.
- Contratos con las empresas encargadas de la gestión de los residuos (tanto los peligrosos como los no peligrosos) así como la acreditación de la mismas como gestores de residuos en Aragón.
- Contratos con las empresas suministradoras de materiales o recursos (zahorra, puntos de captación de agua…)
- Certificado ISO 14.001 o similar
- Aspectos ambientales identificados por la empresa contratista
- Plan de actuación frente a emergencias ambientales

Todos estos documentos, una vez aprobados por el VA constituirán el Plan de Vigilancia Ambiental de las empresas contratistas.

- Frecuencia del control

La frecuencia del control será única de manera previa al comienzo de las obras.

- Zonas de actuación

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar. Pero sí que es interesante señalar, que la creación de un espacio digital en algún servidor de internet, al cual puedan acceder todas las personas involucradas en la entrega y revisión de toda la documentación, ayuda al seguimiento y control de estos documentos tanto en la fase de revisión y aprobación, así como en la consulta de los mismos durante la fase de construcción.

10.1.6. Información y sensibilización ambiental

Este control tiene como objetivo asegurar que todos los agentes involucrados en la obra son conocedores de todas las medidas establecidas en el presente Programa de Vigilancia Ambiental, en el Estudio de Impacto Ambiental, en sus anexos y en la Declaración de Impacto Ambiental.

- Responsable de la actuación

Tanto la empresa responsable de la obra civil como del montaje en su caso, deben informar a todos los operarios presentes en las obras, de la necesidad de cumplir con los requisitos de protección ambiental.

Se informará a los operarios, a pie de obra, de la necesidad de cumplir con los requisitos de protección ambiental establecidos en el proyecto con acciones concretas a llevar a cabo para el correcto desarrollo de las diferentes actividades.

- Operativa de ejecución

El VA solicitará al responsable ambiental de la empresa contratista la documentación facilitada a las empresas y operarios en el momento en que se incorporen a la obra, en la que se informará a los mismos de las medidas de protección ambiental establecidas.

Esta información se podrá transmitir en las charlas de inducción al comienzo de las obras y tantas veces como sea necesario en función del desarrollo de las obras y de las distintas fases del mismo.

En especial se incluirá la gestión de los residuos, las prácticas de conducción, las medidas para prevenir incendios y vertidos, el plan de actuación ante emergencias, la fauna y flora de interés en la zona, las medidas establecidas en materia de patrimonio cultural, las zonas balizadas, el porqué de su protección y las limitaciones de actividad establecidas en dichas zonas.

- Frecuencia del control

La frecuencia del control será, como mínimo, de manera previa al comienzo de las obras.

- Zonas de actuación

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar.

10.1.7. Selección de indicadores del medio natural. Prospección faunística.

El objeto de dicha selección es identificar de manera previa a la ejecución de las infraestructuras, aquellas especies catalogadas o singulares de la avifauna local, que puedan servir de bioindicador durante las diferentes etapas del proyecto. Llevando a cabo de esta manera un seguimiento de la afección del proyecto.

- Responsable de la actuación

Los censos específicos de avifauna serán realizados por el VA, el cual deberá de tener conocimientos en ornitología e identificación de especies, si los trabajos se encargan previo al comienzo de las obras, o la persona/empresa especializada en este tipo de trabajos que el promotor considere idónea si los trabajos se realizan de manera previa al nombramiento del VA.

- Operativa de ejecución

Se deberá tomar como partida para la prospección, aquellas especies que objetivo identificadas en el informe de avifauna, así como las posibles especies que cuenten con un plan de protección específico avalado por el Gobierno de Aragón.

La operativa para la ejecución del trabajo será la realización de una prospección previa al inicio de las obras en un ámbito de 2 kilómetros en torno al módulo fotovoltaico.

El objetivo de esta prospección, será el de identificar posibles zonas de nidificación, así como zonas de uso o campeo de las especies catalogadas o de interés. En esta prospección, se delimitarán también, los transectos en vehículo y los transectos a pie, así como los puntos de observación a realizar durante las diferentes etapas del

proyecto, seleccionando los realizados durante los estudios de avifauna de los EsIA, si procede según el alcance del documento en relación con la ley de protección ambiental, de tal modo que permita comparar y ver las tendencias de las especies estudiadas a lo largo de las diferentes etapas del proyecto.

Con estas metodologías se podrán establecer índices ecológicos mesurables (Índice Kilométrico de Abundancia (IKAs), o tendencias poblacionales simples con el número total de individuos detectados a lo largo del tiempo.

Puntos de observación/escucha y censos anuales específicos:

Desde los puntos de observación/escucha distribuidos por el ámbito del proyecto se obtendrán los datos de todas las aves observadas durante 5 minutos, anotando el tipo de vuelo y la altura de vuelo. Se presentará un cálculo de las tasas de paso de cada grupo taxonómico, frecuencias, relación con la meteorología y otros datos de relevancia.

De manera adicional se realizarán censos anuales específicos para calcular la evolución y tendencia de las especies catalogadas o de interés a lo largo de la fase de explotación y puesta a punto del proyecto y de esta manera realizar informes detallados. Se realizarán censos en zonas agrícolas con presencia de barbechos para identificar especies esteparias (alondra ricotí, ganga ibérica, sisón común…) .

En función de los resultados obtenidos se deberá el VA propondrá al promotor y la empresa contratista, el ajuste del cronograma de los trabajos a fin de poder adecuar los mismos, generando la menor de las alteraciones a la avifauna presente en el entorno próximo al proyecto.

- Frecuencia del control

Se realizarán 3 visitas en el mes previo al inicio de la fase de construcción.

Una vez comenzada la etapa de construcción, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA, contando con una frecuencia quincenal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo), de migración (15 agosto a 15 de octubre) y mensual el resto del año.

- Zonas de actuación

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno a la instalación, que engloben los diferentes ecosistemas presentes, prestando especial atención en zonas de cultivo de cereal y barbechos donde es más probable la presencia de especies esteparias catalogadas,

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno al proyecto, que engloben los diferentes ecosistemas presentes, prestando especial atención en zonas de cultivo de cereal y barbechos donde es más probable la presencia de especies esteparias catalogadas.

10.2. Fase de construcción

10.2.1. Delimitación mediante balizamiento.

Esta medida tiene por objeto delimitar perfectamente la ocupación real de la obra para comprobar que se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente, así como a la realidad de lo que se quiere construir, etc.

- Responsable de la actuación

La responsabilidad de verificar que el replanteo de los proyectos realizado por la empresa contratista (obra civil) se ajusta a lo evaluado ambientalmente recae sobre la DF.

Una vez certificado por la DF que el replanteo se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente se informará al VA para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- Operativa de ejecución

Una vez realizado el estaquillado por la empresa contratista, es la DF la que debe verificar que quedan perfectamente claros los márgenes derecho e izquierdo (en el caso de los viales), el perímetro de los módulos y las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación.

En los casos de los desmontes deben quedar definidos las cabezas de los taludes y en los terraplenes los pies de taludes. De igual manera se han de delimitar con estaquillado para su verificación, las infraestructuras temporales (zonas de acopio, zonas de paso…).

El estaquillado debe realizarse en la totalidad de viales y accesos, en el vallado perimetral, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea soterrada de evacuación. Cualquier modificación promovida por el promotor o por el contratista civil del diseño original deberá ser aprobado por DF y VA antes de su ejecución, y verificación posterior ya desarrollada por parte de ambos cargos.

- Frecuencia del control

Se deberá revisar periódicamente el estado del balizamiento. En caso de deterioro del mismo se advertirá al responsable de la contrata para que reemplacen aquellas zonas deterioradas.

- Zonas de actuación

A medida que vaya avanzando la obra, el VA conociendo el cronograma de las actuaciones, comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de los desbroces y movimientos de tierra no superan la línea de estaquillados.

10.2.2. Protección de la calidad del aire. Emisión de polvo

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de aquellas actuaciones que puedan provocaren determinados momentos grandes concentraciones de polvo o partículas en suspensión, que pueda afectar la calidad del aire, así como posibles afecciones sobre vegetación natural o cultivos presentes cerca de las obras.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras, especialmente en las etapas con movimientos de tierra, que se cumplen con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

En las visitas a obra realizadas por el VA, se realizarán observaciones visuales para poder detectar aquellas zonas en las cuales se detectan concentraciones elevadas de polvo o partículas (nubes de polvo), para su posterior reporte a la promotora y al contratista.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados, que se procede a la compactación o mejora del firme en el caso de viales, se humedece la superficie de obras activas con riegos mediante cuba o que los camiones transportistas llevan la carga o el remolque adecuadamente cubierto.

El VA puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

- Frecuencia del control

El VA procederá a realizar el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal, prestando especial atención en épocas secas y de fuertes vientos.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas activas de obra, especialmente en las que se realicen movimientos de tierra y viales principales por lo que se suelan desplazar camiones transportistas de materiales (hormigoneras, zahorras…).

10.2.3. Protección de la calidad del aire. Mantener la calidad atmosférica.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de la maquinaria y el conjunto de los vehículos involucrados en la obra, para evitar la creación y la emisión de sustancias y partículas nocivas a la atmosfera por encima de los umbrales permitidos. Esta emisión de partículas como consecuencia de los procesos de combustión.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El VA solicitará al responsable ambiental (a partir de ahora RA) de las empresas contratistas, toda la documentación relativa (fichas técnicas, marcado CE, ITVs, fichas de revisión…) a la maquinaria presente y activa en las obras, para su correcta revisión. En el caso de detectar irregularidades o maquinaria que no tenga en vigor toda la documentación, se informará a la empresa contratista y promotora, para la retirada de la misma hasta volver a tener toda la documentación en regla.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados. Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero, así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

- Frecuencia del control

La revisión de la documentación de la maquinaria y vehículos de las empresas contratistas se realizará de manera bimensual.

- Zonas de actuación

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar. Pero sí que es interesante señalar, que la creación de un espacio digital en algún servidor de internet, al cual puedan acceder todas las personas involucradas en la entrega y revisión de toda la documentación, ayuda al seguimiento y control de estos documentos tanto en la fase de revisión, así como en la consulta de los mismos.

10.2.4. Prevención del ruido.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento los niveles acústicos producidos en obra, tanto en las zonas activas como en la posible repercusión en zonas habitadas de las proximidades.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El VA procederá a realizar mediciones sonoras de un mínimo de 5 minutos, con un sonómetro calibrado, para poder calcular el valor de Leq (dB) y poder compararlo con los valores fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón y 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, así como toda la información relacionada con cada medición (Tabla 86).

Puntos de medición	Ubicación	Proyecto	Fecha	LAFmax (dB)	LADmin (dB)	Laeq (dB)	Tipo de trabajo	Maquinaria presente

Tabla 86: Variables a recoger en las mediciones sonoras.

Las mediciones acústicas deberán de realizarse al menos a 1,5 metros del suelo y separadas al menos 2m de las paredes de los edificios.

A juicio del VA puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.

Se revisarán las fichas de mantenimiento de la maquinaría, donde figurarán las revisiones y fechas que en que se han llevado a cabo.

- Frecuencia del control

Se realizarán mediciones acústicas de manera cuatrimestral.

- Zonas de actuación

Las mediciones con sonómetro se realizarán en zonas activas de obra (durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros), zonas con presencia de maquinaria y zonas urbanas o edificaciones (granjas, establos, naves…) más próximas a las obras.

10.2.5. Conservación de suelo. Procesos erosivos y estabilidad de taludes y terraplenes.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de los procesos erosivos durante la fase de obras, con el fin de prevenir posibles afecciones sobre infraestructuras temporales o permanentes, especialmente zonas con pendientes acusadas. No obstante, la orografía del entorno con escasas pendientes ayuda a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar y a realizar un reportaje fotográfico del estado de las superficies de las diferentes zonas de obra, para monitorear los procesos erosivos. Se realizarán inspecciones visuales en toda el área de las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad de acuerdo con la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. Erosión laminar, pequeños surcos ocasionalmente.
- Clase 2. Erosión en pequeños surcos hasta 15 cm de profundidad.
- Clase 3. Erosión inicial en surcos, numerosos surcos de 15 a 30 cm de profundidad.
- Clase 4. Erosión marcada en surcos, numerosos surcos profundos de 30 a 60 cm.
- Clase 5. Erosión avanzada, surcos o surcos de más de 60 cm de profundidad.

El umbral máximo permito se establecerá en la clase 3.

Nº punto	Coord X/Y	Foto ID	Clase Debelle

Tabla 87: Modelo de tabla a cumplimentar durante estos controles.

A la hora de realizar los taludes y terraplenes, no se deberá de superar los 45 grados de inclinación, para evitar una fuerte escorrentía superficial mientras estas superficies estén desnudas durante las obras y para facilitar su posterior hidrosiembra o revegetación.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar el seguimiento de este aspecto ambiental en obra de manera quincenal.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas que, debido a su orografía, calidad del suelo o situación sean susceptibles de sufrir procesos erosivos a nivel superficial. Zonas con taludes, pendientes y terraplenes especialmente.

10.2.6. Conservación de suelos. Retirada de tierra vegetal para su acopio y conservación.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de obras, con el fin de preservar las condiciones naturales y originales de la capa edáfica, así como el banco de semillas naturales existente en estas zonas.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El contratista deberá reportar el cronograma de actuaciones al VA con el objetivo de que con esta información se puedan revisar adecuadamente todas las zonas en las cuales se vaya a proceder a mover tierra vegetal, para su correcto acopio y gestión. La tierra vegetal se deberá acopiar en terreno agrícola y nunca superando 2 metros de altura.

A la hora de realizar las excavaciones de las zanjas de interconexión, se procederá a realizar la separación en dos caballones diferenciados, de la tierra vegetal (el espesor dependerá del tipo de suelo), del resto de excavación en profundidad. Estos caballones se ubicarán seguidamente a la zanja con el objetivo de afectar la menor superficie posible, nunca excediendo los 4 metros de anchura. Una vez se proceda al relleno de la misma, se comprobará que se hace de manera adecuada, nunca dejando grandes rocas en superficie.

Se solicitará al final de la obra, un balance de áridos y de tierra vegetal al contratista civil, que justifique la necesidad o no de préstamos, para comprobar que no se ha producido pérdida de suelo vegetal.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar el seguimiento del acopio de tierra vegetal en obra de manera semanal, especialmente en las fases de obra con mayor movimiento de tierras.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas con movimientos de tierra en general.

10.2.7. Conservación de suelos. Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de obras, con el fin de preservar las condiciones naturales y originales de la capa edáfica.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra, ni que se detectan zonas de acopio de tierra vegetal en zonas no contempladas o de vegetación natural.

En el caso de producirse excedentes de tierra vegetal, ésta se colocará en forma de cordón perimetral dentro de la franja destinada a pantalla vegetal en torno al vallado perimetral y se sembrarán.

Se revisará el material retirado para no sobrepasar un 20% de presencia en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por el VA. Si fuera necesario se retirarán los volúmenes rechazables de la tierra vegetal y se reubicarán.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera quincenal.

- Zonas de actuación

Se procederá a revisar zonas en las que es frecuente el acopio de tierra vegetal (como desmontes y terraplenes), para comprobar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra. Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando la procedencia y las causas del vertido.

10.2.8. Conservación de suelos. Contaminación del recurso.

Esta medida tiene por objeto evitar vertidos accidentales durante la obra civil y el montaje de los módulos.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, se comprobará la utilización de bandejas de plástico antiderrame debajo de los grupos electrógenos en caso de que no dispongan de cubeta secundaria de contención para evitar derrames por pérdidas accidentales de aceite sobre el terreno. Se comprobará la presencia de material antiderrame o sepiolita en la zona de obras.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados. Además, se solicitará pruebas gráficas de la presencia de material absorbente (sepiolita) presente, tanto en las zonas activas de obra como de reserva en zonas de acopio de materiales.

Igualmente se inspeccionará el terreno para detectar posibles vertidos y comunícaselo al contratista para su retirada.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal.

- Zonas de actuación

Zonas activas de obra.

10.2.9. Protección en las redes de drenaje y de la calidad de las aguas. Alteración en la escorrentía y

drenaje.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas con cursos de agua (especialmente en los cruces o solapamientos con la implantación de los proyectos y en las zonas con condicionado de la CHE), para mantener el estado y el curso natural de todas las zonas de drenaje del terreno.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la implantación del módulo fotovoltaico afecta directamente a barrancos de pequeña entidad cruzándolos con la zanja de media tensión. Dichos barrancos son; Barranco de la Cañada Madre, Cañada del Moral, Cañada del Polo, así como 4 barrancos más sin nombre. Todos estos barrancos son cruzados transversalmente por la zanja de media tensión.
Estos barrancos no presentan cursos fluviales permanentes, pero sí pueden llegar a albergar momentos de escorrentía superficial con acusadas pendientes, a consecuencia de las precipitaciones, aunque sin llegar a tener caudales de importancia. Dichos caudales vierten al río Huecha y diversas acequias.

- Responsable de la actuación

La responsabilidad del análisis y cumplimiento de las prescripciones derivadas de las resoluciones de la CHE será del VA. No obstante, para cuestiones que debido a su complejidad técnica no puedan ser abordadas por la persona responsable de la vigilancia ambiental, será la DF la que facilite toda la documentación necesaria al responsable ambiental para, con esta información, poder justificar ante la administración que la actuación realizada cumple íntegramente con la resolución de CHE.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual y reportaje fotográfico en las zonas especificadas anteriormente, con el objetivo de revisar los diferentes condicionados de las autorizaciones de CHE, así como del resto de zonas con drenaje natural del terreno.

No se permitirá la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en estas zonas.

- Frecuencia del control

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas a obra.

- Zonas de actuación

Todos aquellos cursos englobados dentro del entorno del proyecto que, aun no presentando un curso de agua permanente, se encuentren integrados dentro de la red de drenaje a escala 1:25.000, así como los cauces locales y otras zonas de escorrentía.
Centrando los esfuerzos en aquellos barrancos que se han mencionado anteriormente en el presente apartado, y que sufren una afección directa por la construcción del proyecto.

10.2.10. Protección en las redes de drenaje y de la calidad de las aguas. Vertidos.

Esta medida tiene por objeto el control de posibles afecciones derivadas del riesgo de vertidos accidentales en zonas con cursos de agua tanto permanentes como no permanentes.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual para detectar posibles derrames o escapes de sustancias líquidas (gasóleos, aceites…) procedente de maquinaria, el vertido de materiales, tierra o rocas que puedan alterar o taponar el lecho del cauce natural y para asegurar que no se sobrepasa el estaquillo realizado previo a obra.

No se permitirá la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en estas zonas, ni el lavado de maquinaria en cursos de agua ni en lugares no habilitados para ello.

- Frecuencia del control

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas a obra.

- Zonas de actuación

La implantación no afecta directamente a cauces continuos o temporales, sin embargo, se realizarán estas tareas en lugares que se pueden identificar lo largo de la explotación como más sensibles.

10.2.11. Protección de la vegetación. Protección de la vegetación en zonas sensibles.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas de vegetación natural presentes en las zonas colindantes y solapadas con la implantación durante toda la fase de construcción.

En general no se prevén afecciones significativas a la vegetación natural. Los elementos que afectan directamente a la vegetación natural son la zanja y la servidumbre de la zanja necesaria para su construcción, mientras que el vallado se localiza en su totalidad sobre campos de cultivo de aprovechamiento de cereal en secano.

La instalación de la zanja se va a realizar aprovechando al máximo posible las pistas forestales ya construidas en las zonas donde se afecte a la vegetación natural, de tal forma que la servidumbre de 3,6 m por donde discurrirá la maquinaria durante la realización de la obra, y la zona de trabajo, ocuparan principalmente y siempre que sea posible, la pista. Por otro lado, encontraremos la zanja en sí, con el cableado, y el resto de la servidumbre de 2 m, estructuras que ocuparán o bien superficie de vegetación natural, de campo de cultivo, o caminos, de tal forma que se disminuye el uso de zonas de vegetación natural

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual en las zonas de vegetación natural no afectadas por el proyecto, con el objetivo de revisar que las superficies con vegetación natural no han sufrido ningún tipo de alteración, así como que no se han depositado materiales de obra o excedentes de tierra vegetal en estas zonas, respetando siempre el estaquillado y balizamiento previo a obra. En concreto se pondrá especial atención en disminuir lo máximo posibles las afecciones sobre zona de vegetación natural con matorrales dispersos, por ser hábitats propicios para diferentes especies de aves esteparias.

Todas aquellas zonas de vegetación natural afectadas de alguna manera que no estuvieran contempladas en la implantación original, deberán ser comunicadas al promotor y el contratista civil, para su inclusión en la fase de restauración ambiental y revegetación, atendiendo a los criterios del plan de restauración o en su caso a las indicaciones realizadas por el vigilante ambiental.

Se deberá poner especial atención en que la circulación de la maquinaria y vehículos involucrados en la obra circula única y exclusivamente por los viales habilitados en obra para ello.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación, primando siempre la reducción de superficie con vegetación natural afectada.

A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:

a) ha sido eliminada total o parcialmente,

b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,

c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas. En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

- Frecuencia del control

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas a obra.

- Zonas de actuación

Todas las zonas identificadas en las cuales existen zonas de vegetación natural. En concreto se pondrá especial atención en disminuir lo máximo posibles las afecciones sobre zona de vegetación natural con matorrales dispersos, por ser hábitats propicios para diferentes especies de aves esteparias.

10.2.12. Protección de la fauna. Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de la fauna local, utilizando la avifauna, como bioindicador principal.

Se hará especial hincapié en el seguimiento de la modificación de comportamientos o desplazamientos de la avifauna existente en los ámbitos del módulo de generación fotovoltaica. Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno al módulo fotovoltaico, realizando posteriormente un estudio comparativo con la información previa tanto del Estudio de Avifauna como de los resultados de la prospección previa a las obras, para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia (ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), milano real (*Milvus milvus*) *y* aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)).

En función de los resultados del seguimiento ambiental de las instalaciones y de los datos que posea el Departamento Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, el promotor queda obligado a adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluyendo la prolongación temporal y espacial de la vigilancia y censos.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Un experto en ornitología (el VA si cuenta con estos conocimientos), realizará transectos en vehículo y puntos observación repartidos por todo el ámbito del proyecto, con el objetivo de establecer indicadores de seguimiento (IKAs, tendencia poblacional…), así como de conocer la distribución espacio-temporal de las diferentes especies, aumentando el nivel de esfuerzo en los meses de reproducción (primavera), con el claro objetivo de identificar posibles puntos de nidificación.

Se seguirá la metodología establecida en la fase previa a las obras para poder obtener resultados comparables.

Puntos de observación/escucha y censos anuales específicos:

Desde los puntos de observación distribuidos por el ámbito del proyecto se obtendrán los datos de todas las aves observadas y escuchadas durante 5 minutos, a anotando el tipo de vuelo y la altura de vuelo. Se presentará un cálculo de las tasas de paso de cada grupo taxonómico, frecuencias, relación con la meteorología y otros datos de relevancia.

Se realizarán censos anuales específicos para conocer la ocupación y el uso de las superficies puestas en barbecho en el entorno del módulo fotovoltaico y aquellas zonas que presenten un hábitat propicio para la avifauna esteparia para comprobar su efecto sobre la misma.

Nombre paraje	Fecha/hora	Sp.	Nº individuos	Estatus reproductor	Observador

Tabla 88. Modelo de tabla a cumplimentar durante los controles de avifauna.

En el caso de detectar zonas de nidificación, de gran invernada u otras áreas clave para el desarrollo fenológico de las especies catalogadas, el VA propondrá una serie de medidas adicionales que comunicará a las empresas contratistas y a la promotora, para su puesta en marcha y su seguimiento respectivo.

También se informará al APN de la zona si se encuentra algún individuo atropellado de fauna salvaje con algún tipo de catalogación o interés en los viales de los proyectos.

- Frecuencia del control

Una vez comenzada la etapa de construcción, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA, contando con una frecuencia quincenal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo) y de migración (15 agosto a 15 de octubre) y mensual, el resto del año.

- Zonas de actuación

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno al proyecto, que engloben los diferentes ecosistemas presentes, prestando especial atención en zonas de cultivo de cereal y barbechos donde es más probable la presencia de especies esteparias catalogadas.

10.2.13. Protección de la fauna. Verificación del vallado perimetral, material aislante y luminarias

Esta medida tiene por objeto la instalación de diversas infraestructuras que minimicen la afección sobre la fauna local.

El vallado se instalará dejando un espacio libre desde el suelo de, al menos, 15 cm con cuadros inferiores de tamaño mínimo de 300 cm^2. Se instalarán en la parte superior y media del vallado flejes o cintas, o bien se instalarán placas metálicas o de plástico. El vallado carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similares que puedan dañar a la fauna del entorno.

No se instalarán luminarias en el perímetro ni en el interior de las plantas. En caso que resultase necesario la instalación de algún punto de luz adicional al establecido en el proyecto, estos deberán de cumplir las especificaciones anteriormente descritas, con el objeto de reducir al máximo posible la posible contaminación lumínica y el efecto atrayente que genera sobre los insectos del entorno y en consecuencia sobre las especies que los depredan, incrementando de este modo el riesgo de colisión con los diferentes elementos de configuran el proyecto.

- Responsable de la actuación

El contratista instalará el vallado perimetral de forma que sea permeable a la fauna y conforme a lo indicado en el Informe Ambiental. Así como las luminarias.

- Operativa de ejecución

El VA verificará durante los trabajos de instalación del vallado perimetral, el material aislante y de las luminarias, que estas cumplen con los requisitos indicados en el Informe Ambiental. Se comprobará que únicamente se instalan puntos de luz en la entrada de los edificios de control.

- Frecuencia del control

Este seguimiento se realizará durante la instalación del vallado.

- Zonas de actuación

A lo largo de todo el vallado perimetral se realizará una mejora de hábitats para la fauna.

Dentro del Anexo de Medidas Ambientales del Anteproyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo (Anexo VIII), el promotor establece una serie de actuaciones encaminadas a la mejora del hábitat interior de la planta que de forma directa repercutirá sobre las especies de fauna del entorno, aportando una superficie libre de tratamiento químico donde proliferarán especies insectívoras y reptiles que a su vez servirán como alimento de otras especies presentes en el entorno próximo.

Para ello se construirán:

Refugios terrestres para microfauna: compuestos por acumulaciones de piedras de aproximadamente 1m de diámetro que se irán rellenando con piedras de diferentes tamaños, entre los que se incorporará tierra con el objetivo de reducir la temperatura y aportar humedad al conjunto. Las piedras serán entre 15 y 50 cm de longitud, intercaladas con otras de menor tamaño, configurando una estructura de 3 o 4 niveles de altura. Se proyectan 13 refugios terrestres.

Hoteles de insectos: diseñados para favorecer la proliferación de especies insectívoras. Estos se componen de diferentes tipos de materiales (tanto naturales como inertes) y se distribuirán en el interior de la planta de manera alterna cumpliendo con las especificaciones del proyecto. Se proyectan un total de 13 hoteles de insectos.

Areneros: zonas susceptibles para la nidificación de especies insectívoras que priorizan zonas de arena suelta para la realización de sus puestas. Se proyecta un total de 13 areneros.

Zonas verdes: las zonas internas de la planta serán colonizadas por vegetación del entorno, en caso que dicha colonización no resultase de forma natural se podrán realizar labores de apoyo mediante hidrosiembras.

Pantalla vegetal: en el perímetro de la envolvente que define el vallado, se proyecta un total de 121 bosquetes a lo largo de todo el perímetro del vallado exterior, con un total de 46.308 m^2, compuesto por estructuras arbustivas y especies de mayor porte, cuyo objetivo es romper el impacto visual de la propia instalación, sirviendo a su vez como zona de refugio y sombra para diversas especies de fauna. Con estos bosquetes se persigue una naturalización de la plantación, evitando el impacto visual que supondría una plantación en continuo a lo largo de todo el perímetro del vallado.

Caja-nido: Con el objetivo de mejorar las condiciones en la zona del vallado y favorecer a la población local de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) se propone la instalación de **4 cajas-nido** para dicha especie. En el mercado existen diferentes modelos rectangulares con entradas frontales o laterales y posaderos en la entrada. Se colocarán pequeñas ramitas o cantos rodados para dar mayor estabilidad a los huevos durante el periodo de incubación. Estas cajas-nido se colocarán distribuidas en el interior de la planta fotovoltaica sobre postes de madera de 4 a 5 metros de altura.

Balsas de agua: construcción de **2 balsas semi-temporales**, que podrán ser utilizadas tanto por diferentes especies de anfibios, como reptiles, invertebrados y aves.

- Responsable de la actuación

El contratista será el responsable de la correcta ejecución de todas estas medidas, el VA velará por que esta sea llevada a cabo según lo establecido en el anejo ambiental del proyecto y el Punto 11 del presente documento, y en su caso podrá establecer adecuaciones a lo establecido en función al avance del proyecto y las obras.

- Operativa de ejecución

El contratista y el VA conjuntamente valorarán la ubicación para la instalación de estos elementos conforme a lo establecido en el proyecto. El VA verificará que la ubicación de las diferentes actuaciones es correcta.

- Frecuencia del control

Este seguimiento se realizará durante la ejecución de estas medidas.

- Zonas de actuación

A lo largo de todo el vallado perimetral, en el interior de la planta fotovoltaica y en general en aquellas localizaciones donde se vayan a instalar estos elementos.

10.2.14. Protección del patrimonio cultural

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del cumplimiento de las posibles prescripciones que la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón (en adelante DGPC), pueda prescribir, mediante resolución expresa de la citada dirección, y atendiendo a los resultados obtenidos como consecuencia de las prospecciones previas realizadas.

- Responsable de la actuación

La persona responsable ante la administración (Dirección General de Cultura y Patrimonio) de la vigilancia de los elementos patrimoniales (en adelante RP) indicados en la resolución del mismo órgano administrativo, para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- Operativa de ejecución

A fecha de redacción de este informe no se ha realizado prospección arqueológica, una vez realizada esta se seguirá lo indicado en el informe de la prospección y en la resolución del DGPC.

Además, con carácter general cualquier modificación del proyecto deberá ser comunicada a la DGPC con el objetivo de valorar nuevas posibles afecciones sobre el patrimonio cultural.

- Frecuencia del control

El seguimiento se realizará en aquellas zonas que pudiese prescribir la resolución de la DGCP de la manera indicada.

- Zonas de actuación

Será la Dirección General de Cultura y Patrimonio la que establezca cuales son las medidas y zonas de actuación que se realicen finalmente.

10.2.15. Gestión de residuos. Correcta gestión de residuos en obra.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todo tipo de residuos que se puedan generar durante la fase de obras en los proyectos, con el objetivo de que dichos residuos no lleguen a degradar o afectar las condiciones naturales presentes en la zona.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, aprobados y propuesto en el plan de gestión de residuos de los diferentes contratistas. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Una vez aprobada toda la documentación que debieran de aportar los diferentes contratistas presentes en el proyecto, en relación con el Plan de Gestión de Residuos y la contratación del Gestor Autorizado, el VA realizará una inspección visual durante las visitas a obra con el objetivo de identificar cualquier tipo de residuo no gestionado y se lo comunicará al responsable ambiental del contratista para su transporte y correcta gestión, así como del seguimiento de todos los aspectos que son recogidos en el plan de gestión de residuos. En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra.

Se realizará una inspección de los puntos limpios de los contratistas con el objetivo de revisar que cumplen con todas las especificaciones necesarias. Se prestará atención a que el almacenamiento de plásticos cuenta con cubierta adecuada para evitar el vuelo de los mismos en días con viento.

Además, se solicitarán los albaranes de entrega de residuos peligrosos y no peligrosos a los responsables ambientales de los contratistas para su revisión.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida

de los suelos contaminados originados. Además, se solicitará pruebas gráficas de la presencia de material absorbente (sepiolita) presente, tanto en las zonas activas de obra como de reserva en zonas de acopio de materiales.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y gestionará, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

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. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Así mismo se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el 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.

- Frecuencia del control

Se realizará un seguimiento continuo de este punto ambiental, visitando y revisando semanalmente instalaciones como el punto limpio o las zonas de limpieza de hormigón.

- Zonas de actuación

Cualquier zona de la obra es susceptible de generar o almacenar indebidamente algún tipo de residuo, por lo que se deberá revisar todas las zonas activas de obra. Además, habrá que prestar especial atención a zonas donde el almacenamiento o generación de residuos es más habitual como; punto limpio, cubas de limpieza de hormigón.

10.2.16. Prevención de incendios.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todas aquellas medidas preventivas antiincendios para reducir el riesgo de origen de conatos de incendio durante el trascurso de las obras.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Se deberá cumplir con lo establecido en la Orden AGM/681/2023, de 23 de mayo conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios.

Los vigilantes ambientales/sociales de ATHMOS comprobarán dentro de los trabajos asociados a la vigilancia ambiental que, en caso de alerta roja o roja plus, no se está utilizando ninguna de las máquinas que el manual de incendios del Gobierno de Aragón identifica como de alto riesgo, ni aquellas de riesgo moderado cuando por circunstancia asociadas a un uso inadecuado puedan generar riesgo de incendio. Asimismo, se restringirá el uso de voladuras a las áreas permitidas por la mencionada orden y se velará por evitar el abandono de materiales susceptibles de originar un incendio.

- Frecuencia del control

El seguimiento de este punto ambiental se realizará de manera semanal en época de riesgo de incendios y de manera mensual fuera de esta época.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas de obra con maquinaria o grupos generadores, así como zonas de acopio de combustibles y zonas que tendrían consideración de monte.

10.2.17. Protección del paisaje.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de este aspecto ambiental, así como la integración paisajística al final de la fase de construcción.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra el VA revisará todos aquellos elementos paisajísticos (vallas, muros, árboles, setos, casetas, parideras…) presentes en las cercanías de la implantación, para preservar el estado de todos estos elementos. Comunicando al contratista civil y la promotora alteraciones detectadas sobre los mismos o posibles riesgos observados.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación.

Los sobrantes de excavaciones generados serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, espráis de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

- Frecuencia del control

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas donde debido a la ejecución de la obra, se realicen modificaciones sustanciales del terreno, así como elementos paisajísticos mencionados anteriormente. Todo el entorno de las obras.

10.2.18. Permeabilidad territorial.

Esta medida tiene por objeto la verificación de la posibilidad de tránsito en el entorno del proyecto durante la ejecución de las obras.

- Responsable de la actuación

El contratista debe asegurar el tránsito en el entorno de las obras, indicando caminos alternativos si es necesario.

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

- Frecuencia del control

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- Zonas de actuación

Caminos existentes afectados por las obras.

10.3. Fase de explotación

Esta etapa o fase del proyecto tiene por objeto el seguimiento y control sobre los aspectos ambientales presentes en la zona de los proyectos durante la vida útil de los mismos.

El promotor de los proyectos deberá asumir el rol o bien subcontratar a una empresa gestora (a partir de ahora EG), encargada del mantenimiento de las instalaciones durante toda la vida útil de la planta fotovoltaica.

10.3.1. Protección de la fauna. Seguimiento de avifauna.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del estado de la fauna local durante la fase de explotación, utilizando la avifauna, como bioindicador principal. Así como, del posible impacto ocasionado sobre la misma.

Se hará especial hincapié en el seguimiento de la modificación de comportamientos o desplazamientos de la avifauna existente en los ámbitos del módulo de generación fotovoltaica. Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, siguiendo la metodología utilizada en la prospección previa y en la fase de obras, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia (ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), milano real (*Milvus milvus*) entre otras).

En función de los resultados del seguimiento ambiental de las instalaciones y de los datos que posea el Departamento Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, el promotor queda obligado a adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluyendo la prolongación temporal y espacial de la vigilancia y censos.

- Responsable de la actuación

El VA realizará el seguimiento y la caracterización de la avifauna local realizando censos periódicos para detectar cambios en la composición y el comportamiento de la misma. El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Un experto en ornitología (el VA si cuenta con estos conocimientos), realzará transectos en vehículo y puntos observación repartidos por todo el ámbito del proyecto, con el objetivo de establecer indicadores de seguimiento (IKAs, tendencia poblacional…), así como de conocer la distribución espacio-temporal de las diferentes especies, aumentando el nivel de esfuerzo en los meses de reproducción (primavera), con el claro objetivo de identificar posibles puntos de nidificación.

Puntos de observación/escucha y censos anuales específicos:

Desde los puntos de observación distribuidos por el ámbito del proyecto se obtendrán los datos de las aves observadas durante 5 minutos, a anotando el tipo de vuelo y la altura de vuelo. Se presentará un cálculo de las tasas de paso de cada grupo taxonómico, frecuencias, relación con la meteorología y otros datos de relevancia.

De manera adicional se realizarán censos anuales específicos para calcular la evolución y tendencia de las especies catalogadas o de interés a lo largo de la fase de explotación y puesta a punto del proyecto y de esta manera realizar informes detallados. Se realizarán censos en zonas agrícolas con presencia de barbechos para identificar especies esteparias (ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), entre otras).

Se realizarán censos anuales específicos para conocer la ocupación y el uso de las superficies puestas en barbecho en el entorno del módulo fotovoltaico y aquellas zonas que presenten un hábitat propicio para la avifauna esteparia para comprobar su efecto sobre la misma.

- Frecuencia del control

Durante la fase de explotación se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA, contando con una frecuencia quincenal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo) y de migración (15 agosto a 15 de octubre) y mensual, el resto del año.

- Zonas de actuación

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno a la instalación fotovoltaica que engloben los diferentes ecosistemas presentes, prestando especial atención en zonas de cultivo de cereal y barbechos donde es más probable la presencia de especies esteparias catalogadas.

10.3.2. Protección de la fauna. Control de la mortalidad

Este control tiene como objetivo evitar de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno de las instalaciones, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras que pudieran sufrir accidentes, así como para evitar la proliferación de otro tipo de fauna terrestre oportunista.

Así mismo se deberá controlar posibles colisiones con las estructuras fijas como son las placas y vallado.

Se comprobará específicamente el estado de los materiales aislantes, el estado de los vallados y de su permeabilidad para la fauna, la siniestralidad de la fauna en viales, el estado de las superficies restauradas y/o revegetadas, la aparición de procesos erosivos y drenaje de las aguas, la contaminación de los suelos y de las aguas, y la gestión de los residuos y materiales de desecho, así como la aparición de cualquier otro impacto no previsto con anterioridad.

- Responsable de la actuación

El VA inspeccionará durante la fase de explotación el vallado y los pasillos entre los módulos fotovoltaicos para detectar cadáveres de animales o restos.

- Operativa de ejecución

En el caso de que se detectasen restos de individuos, se llevará a cabo su identificación, anotando en fichas confeccionadas a tal fin, la fecha y hora, el punto de hallazgo, estado de conservación, daños físicos observables, etc.

Se deberá dar aviso a los animales heridos o muertos que se encuentren a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En el caso de que los Agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los deberá trasladar por sus propios medios al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca, situado en Finca de la Alfranca, Pastriz (Zaragoza).

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera mensual.

- Zonas de actuación

La totalidad del módulo fotovoltaico.

10.3.3. Protección de la fauna. Verificación del vallado perimetral, material aislante y luminarias.

Esta medida tiene por objeto la comprobación del estado de las medidas encaminadas a proteger la fauna local.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El VA verificará durante las visitas a la planta fotovoltaica el correcto estado de los materiales aislantes, del estado de los vallados y de los dispositivos para aumentar su visibilidad, indicando a la empresa gestora cualquier observación detectada.

- Frecuencia del control

Este seguimiento se realizará con periodicidad bimestral (enero, febrero, junio, julio, noviembre y diciembre), que pasaría a ser mensual en época de migraciones (marzo, abril, mayo, septiembre y octubre).

- Zonas de actuación

A lo largo de todo el vallado perimetral y en las zonas donde se hayan instalado materiales aislantes.

10.3.4. Protección de la vegetación. Seguimiento y propuesta de restauración

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la evolución de la cubierta vegetal en aquellas zonas que, una vez construido el proyecto, resultasen coincidentes con las zonas de vegetación natural previas a la ejecución del proyecto. Así como la revisión durante los años posteriores durante la Vigilancia Ambiental en Fase de explotación.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante la fase de explotación y una vez finalizadas las obras que se cumple con las directrices del proyecto de restauración ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

En todo caso, el VA garantizará que las zonas en las que de manera previa a la construcción del proyecto albergasen vegetación natural, quedan descompactadas y con tierra vegetal suficiente como para favorecer la colonización natural de la vegetación aledaña

En los dos años consecutivos a la construcción, el VA revisará en sus visitas a la zona todas estas zonas y en caso que no se constatase el éxito de revegetación natural de estas, propondrá la plantación y/o hidrosiembra de tal modo que se favorezca la recuperación a su estado original. Para ver el avance y progreso de las mismas, se recogerá la siguiente información para cada zona (Tabla 89).

Nº Zona	Ubicación	Integración paisajística	% suelo desnudo	%suelo con vegetación	Presencia de erosión en el suelo	Presencia de vegetación adventicia	Estado general
Nº	Coord. UTM	(SI/NO)	% del total	% del total	(SI/NO)	(SI/NO)	(Bueno, mejorable, malo)

Tabla 89. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

- Frecuencia del control

Se realizará una inspección visual de manera mensual durante el primer año de vigilancia en fase de explotación y de manera trimestral durante los dos años posteriores.

- Zonas de actuación

Toda la zona de proyecto, incluida su línea subterránea de evacuación.

10.3.5. Prevención de incendios

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Se deberá cumplir con lo establecido en la Orden AGM/681/2023, de 23 de mayo conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El VA verificará durante las visitas a la planta fotovoltaica el correcto estado de la metodología de prevención de incendios, del estado de los vallados y placas y de los dispositivos susceptibles de generar fuentes de ignición, indicando a la empresa gestora cualquier observación detectada.

- Frecuencia del control

Este seguimiento se realizará con periodicidad bimestral, que pasaría a ser mensual en época de incendios (mayo, junio, julio, agosto).

- Zonas de actuación

A lo largo de todo el vallado perimetral y en las zonas donde se haya maquinaria.

10.3.6. Control de emisión de ruidos

No se considera necesario la realización de control de emisión de ruidos en fase de explotación, por las propias características de la instalación.

10.3.7. Conservación de suelo. Procesos erosivos y estabilidad de taludes y terraplenes.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de los procesos erosivos durante la fase de explotación. No obstante, la orografía del entorno con escasas pendientes, y la tipología de suelo ayudan a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante el seguimiento en explotación obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar y a realizar un reportaje fotográfico del estado de las superficies de las diferentes zonas de obra, para monitorear los procesos erosivos. Se realizarán inspecciones visuales en toda el área de las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad de acuerdo con la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. Erosión laminar, pequeños surcos ocasionalmente.

- Clase 2. Erosión en pequeños surcos hasta 15 cm de profundidad.
- Clase 3. Erosión inicial en surcos, numerosos surcos de 15 a 30 cm de profundidad.
- Clase 4. Erosión marcada en surcos, numerosos surcos profundos de 30 a 60 cm.
- Clase 5. Erosión avanzada, surcos o surcos de más de 60 cm de profundidad.

El umbral máximo permito se establecerá en la clase 3 (ver tabla siguiente).

Nº punto	Coord X/Y	Foto ID	Clase Debelle

Tabla 90. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

Se estudiará la necesidad de instalar mallas o redes suplementarias para evitar posibles corrimientos si es necesario.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar el seguimiento de este aspecto ambiental de manera mensual y especialmente después de fuertes lluvias y avenidas.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas que, debido a su orografía, calidad del suelo o situación sean susceptibles de sufrir procesos erosivos a nivel superficial. Zonas con taludes, pendientes y terraplenes especialmente.

10.3.8. Conservación de suelos. Contaminación del recurso.

Esta medida tiene por objeto evitar vertidos accidentales durante la fase de explotación y las labores de mantenimiento.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante la fase de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a la planta fotovoltaica y cuando se encuentre maquinaría realizando labores de mantenimiento, se comprobará la utilización de bandejas de plástico antiderrame debajo de los grupos electrógenos en caso de que no dispongan de cubeta secundaria de contención para evitar derrames por pérdidas accidentales de aceite sobre el terreno. Se comprobará la presencia de material antiderrame o sepiolita.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados.

Igualmente se inspeccionará el terreno para detectar posibles vertidos y comunícaselo a la empresa gestora para su retirada.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera mensual.

- Zonas de actuación

Zonas donde se estén llevando a cabo trabajos de mantenimiento y en general todo el entorno de las infraestructuras.

10.3.9. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas con cursos de agua (especialmente en los cruces o solapamientos con la implantación de los proyectos y en las zonas con condicionado de la CHE) así como las obras de drenaje para mantener el estado y el curso natural de todas las zonas de drenaje del terreno.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, proponiendo a la EG medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual y reportaje fotográfico, en aquellas zonas donde las infraestructuras de la implantación intersecan con la red de drenaje, así como del resto de zonas con drenaje natural del terreno. Se prestará especial atención en la detección de acumulación de materiales, tierra o rocas que puedan alterar o taponar el lecho del cauce natural o artificial asociado a infraestructuras de la implantación, para su debida comunicación al contratista civil y promotor y adecuada corrección. Se controlará el estado y funcionamiento de cunetas, pasos salvacunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.

- Frecuencia del control

Se realizará una inspección visual de manera mensual y de manera especial tras el curso de avenidas.

- Zonas de actuación

La implantación afecta a dos cauces temporales que son el Barranco de la Peñaza y el barranco Valle Boquero de la Parra.

10.3.10. Control de residuos

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todo tipo de residuos que se puedan generar durante la fase de explotación en los proyectos, con el objetivo de que dichos residuos no lleguen a degradar o afectar las condiciones naturales presentes en la zona.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, aprobados y propuesto en el plan de gestión de residuos de la EG. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El VA pedirá al responsable ambiental de la empresa gestora en su caso un Plan de Gestión de Residuos (PGR) en el que aparezcan perfectamente identificados todos los residuos generados en la fase de explotación de la planta fotovoltaica, sus códigos LER, los kilos de producción estimados, etc. Así como el número de inscripción en

el registro de pequeño productor de residuos peligrosos en Aragón, los documentos de aceptación de residuos y los documentos de entrega.

Así mismo se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el 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.

Se realizará inspección al punto limpio para verificar el correcto almacenamiento de los residuos, la planta fotovoltaica y la subestación eléctrica para comprobar que no se ha producido el abandono de residuos en la zona.

- Frecuencia del control

Se realizará un seguimiento mensual de las instalaciones y del punto limpio.

- Zonas de actuación

Se deberá revisar todas las zonas de la planta fotovoltaica y el punto limpio.

10.3.11. Medidas sobre la población

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del mantenimiento de la correcta señalización y permeabilidad territorial de la zona de los proyectos durante la vida útil de los mismos.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario e informando a la EG de los puntos conflictivos o deficitarios encontrados.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a la planta fotovoltaica, el VA revisará y realizará un reportaje fotográfico, del buen estado de los caminos y viales para poder transitar por ellos, así como la señalización de seguridad permanente con indicaciones de seguridad y riesgos de las infraestructuras.

- Frecuencia del control

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- Zonas de actuación

Todos aquellos accesos a la planta fotovoltaica y cruces con redes públicas viarias (carreteras, caminos agrícolas, etc.)

10.4. Fase de clausura y desmantelamiento

Esta última etapa o fase del proyecto tiene por objeto final devolver todas las zonas afectadas por todas las infraestructuras de la PFV y su infraestructura de evacuación a sus condiciones naturales originales (orografía, fisiografía, vegetación…).

Finalizada la vida útil de la instalación, se deberá presentar proyecto de restauración al órgano ambiental para para su evaluación, y ser este quien establezca en su momento las medidas que deberán adoptarse para preservar el entorno próximo a la instalación y la restitución de los terrenos donde se ha proyectado la instalación a sus condiciones originales.

No obstante, y de forma independiente a lo que el órgano ambiental estime oportuno en su momento, se deberán de realizar los siguientes controles:

10.4.1. Delimitación mediante balizamiento.

Esta medida tiene por objeto delimitar perfectamente la ocupación real de la actuación para comprobar que no se producen mayores afecciones.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante toda la fase de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental.

- Operativa de ejecución

El VA verificará que quedan perfectamente definidos los límites de las actuaciones a realizar y la estricta ocupación necesaria para realizar las labores de desmantelamiento de las infraestructuras.

Cualquier modificación promovida por el promotor o por el contratista civil del diseño original deberá ser aprobado por DF y VA antes de su ejecución, y verificación posterior ya desarrollada por parte de ambos cargos.

- Frecuencia del control

Se deberá revisar periódicamente el estado del balizamiento. En caso de deterioro del mismo se advertirá al responsable de la contrata para que reemplacen aquellas zonas deterioradas.

- Zonas de actuación

A medida que vaya avanzando la obra de desmantelamiento, el VA conociendo el cronograma de las actuaciones, comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de actuación.

10.4.2. Protección de la calidad del aire. Emisión de polvo

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de aquellas actuaciones que puedan provocaren determinados momentos grandes concentraciones de polvo o partículas en suspensión, que pueda afectar la calidad del aire, así como posibles afecciones sobre vegetación natural o cultivos presentes cerca de las obras.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante los trabajos de desmantelamiento, especialmente en las etapas con movimientos de tierra, que se cumplen con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

En las visitas a obra realizadas por el VA, se realizarán observaciones visuales para poder detectar aquellas zonas en las cuales se detectan concentraciones elevadas de polvo o partículas (nubes de polvo), para su posterior reporte a la promotora y al contratista.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados.

También se vigilará que se procede a la compactación o mejora del firme en el caso de viales, se humedece la superficie de obras activas con riegos mediante cuba o que los camiones transportistas llevan la carga o el remolque adecuadamente cubierto.

El VA puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

- Frecuencia del control

El VA procederá a realizar el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal, prestando especial atención en épocas secas y con fuertes vientos.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas activas de obra, especialmente en las que se realicen movimientos de tierra y viales principales por lo que se suelan desplazar camiones transportistas de materiales (residuos, tierras,).

10.4.3. Protección de la calidad del aire. Mantener la calidad atmosférica.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de la maquinaria y el conjunto de los vehículos involucrados en las obras de desmantelamiento, para evitar la creación y la emisión de sustancias y partículas nocivas a la atmosfera por encima de los umbrales permitidos. Esta emisión de partículas como consecuencia de los procesos de combustión.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante los trabajos de desmantelamiento de las infraestructuras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El VA solicitará al responsable ambiental de las empresas contratistas, toda la documentación relativa (fichas técnicas, marcado CE, ITVs, fichas de revisión…) a la maquinaria presente y activa en las obras, para su correcta revisión. En el caso de detectar irregularidades o maquinaria que no tenga en vigor toda la documentación, se informará a la empresa contratista y promotora, para la retirada de la misma hasta volver a tener toda la documentación en regla.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados. Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero, así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

- Frecuencia del control

La revisión de la documentación de la maquinaria y vehículos de las empresas contratistas se realizará de manera bimensual.

- Zonas de actuación

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar. Pero sí que es interesante señalar, que la creación de un espacio digital en algún servidor de internet, al cual puedan acceder todas las personas involucradas en la entrega y revisión de toda la documentación, ayuda al seguimiento y control de estos documentos tanto en la fase de revisión, así como en la consulta de los mismos.

10.4.4. Prevención del ruido.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento los niveles acústicos producidos en la fase de desmantelamiento, tanto en las zonas activas como en la posible repercusión en zonas habitadas de las proximidades.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el período de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El VA procederá a realizar mediciones sonoras de un mínimo de 5 minutos, con un sonómetro calibrado, para poder calcular el valor de Leq (dB) y poder compararlo con los valores fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón y 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, así como toda la información relacionada con cada medición (Tabla 91).

Puntos de medición	Ubicación	Proyecto	Fecha	LAFmax (dB)	LADmin (dB)	Laeq (dB)	Tipo de trabajo	Maquinaria presente

Tabla 91. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

Las mediciones acústicas deberán de realizarse al menos a 1,5 metros del suelo y separadas al menos 2m de las paredes de los edificios.

A juicio del VA puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.

Se revisarán las fichas de mantenimiento de la maquinaría, donde figurarán las revisiones y fechas que en que se han llevado a cabo.

- Frecuencia del control

Se realizarán mediciones acústicas de manera trimestral.

- Zonas de actuación

Las mediciones con sonómetro se realizarán en zonas activas de obra, zonas con presencia de maquinaria y zonas urbanas o edificaciones (granjas, establos, naves…) más próximas a las obras.

10.4.5. Conservación de suelo. Procesos erosivos y estabilidad de taludes y terraplenes.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del terreno durante las obras de desmantelamiento de las instalaciones y una vez restituido el terreno. No obstante, la orografía del entorno tiene escasas pendientes, por lo que no se esperan grandes procesos erosivos.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar y a realizar un reportaje fotográfico del estado de las superficies de las diferentes zonas de obra, para monitorear los procesos erosivos. Se realizarán inspecciones visuales en toda el área de las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad de acuerdo con la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. Erosión laminar, pequeños surcos ocasionalmente.
- Clase 2. Erosión en pequeños surcos hasta 15 cm de profundidad.
- Clase 3. Erosión inicial en surcos, numerosos surcos de 15 a 30 cm de profundidad.
- Clase 4. Erosión marcada en surcos, numerosos surcos profundos de 30 a 60 cm.
- Clase 5. Erosión avanzada, surcos o surcos de más de 60 cm de profundidad.

El umbral máximo permitido se establecerá en la clase 3.

A la hora de realizar los taludes y terraplenes, no se deberá de superar los 45 grados de inclinación, para evitar una fuerte escorrentía superficial mientras estas superficies estén desnudas durante las obras y para facilitar su posterior hidrosiembra o revegetación.

Se deberán seguir las directrices establecidas en el Plan de Restauración para devolver el terreno a sus condiciones originales.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar el seguimiento de este aspecto ambiental en obra de manera quincenal.

Una vez concluido el desmantelamiento de la planta instalación se realizará un control de los procesos erosivos en la zona restaurada con una frecuencia mensual durante los dos años posteriores.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas que, debido a su orografía, calidad del suelo o situación sean susceptibles de sufrir procesos erosivos a nivel superficial. Zonas con taludes, pendientes y terraplenes especialmente.

10.4.6. Conservación de suelos. Retirada de tierra vegetal para su acopio y conservación.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de desmantelamiento, con el objetivo de recuperar las condicionales originales del terreno previas a la implantación del proyecto.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante la fase de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El contratista deberá reportar el cronograma de actuaciones al VA con el objetivo de que con esta información se puedan revisar adecuadamente todas las zonas en las cuales se vaya a proceder a mover tierra vegetal, para su correcto acopio y gestión. La tierra vegetal se deberá acopiar en terreno agrícola y nunca superando 2 metros de altura.

A la hora de realizar las excavaciones de las zanjas de interconexión, se procederá a realizar la separación en dos caballones diferenciados, de la tierra vegetal (el espesor dependerá del tipo de suelo, pero por lo general se aceptará 25 cm), del resto de excavación en profundidad. Estos caballones se ubicarán seguidamente a la zanja con el objetivo de afectar la menor superficie posible, nunca excediendo los 4 metros de anchura. Una vez se proceda al relleno de la misma, se comprobará que se hace de manera adecuada, nunca dejando grandes rocas en superficie.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar el seguimiento del acopio de tierra vegetal en obra de manera semanal.

- Zonas de actuación

Toda la zona de implantación del proyecto.

10.4.7. Conservación de suelos. Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de desmantelamiento, con el fin de preservar las condiciones naturales y originales de la capa edáfica para asegurar el éxito de la restitución del terreno.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante los trabajos de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra, ni que se detectan zonas de acopio de tierra vegetal en zonas no contempladas o de vegetación natural.

Se revisará el material retirado para no sobrepasar un 20% de presencia en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por el VA. Si fuera necesario se retirarán los volúmenes rechazables de la tierra vegetal y se reubicarán.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal.

- Zonas de actuación

Se procederá a revisar zonas en las que es frecuente el acopio de tierra vegetal (como desmontes y terraplenes), para comprobar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra. Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando la procedencia y las causas del vertido.

10.4.8. Conservación de suelos. Contaminación del recurso.

Esta medida tiene por objeto evitar vertidos accidentales durante la obra de desmontaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante la fase de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a la obra se comprobará la utilización de bandejas de plástico debajo de los grupos electrógenos en caso de que no dispongan de cubeta secundaria de contención para evitar derrames por pérdidas accidentales de aceite sobre el terreno. Se comprobará la presencia de material antiderrame o sepiolita.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados.

Igualmente se inspeccionará el terreno para detectar posibles vertidos y comunícaselo al contratista para su retirada.

- Frecuencia del control

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera quincenal.

- Zonas de actuación

Zonas donde se estén llevando a cabo trabajos de desmantelamiento y en general todo el entorno de las infraestructuras.

10.4.9. Protección en las redes de drenaje y de la calidad de las aguas. Vertidos.

Esta medida tiene por objeto el control de posibles afecciones derivadas del riesgo de vertidos accidentales en zonas con cursos de agua tanto permanentes como no permanentes.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual para detectar posibles derrames o escapes de sustancias líquidas (gasóleos, aceites…) procedente de maquinaria, el vertido de materiales, tierra o rocas que puedan alterar o taponar lugares por los que drene el agua.

No se permitirá la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en estas zonas, ni el lavado de maquinaria en cursos de agua ni en lugares no habilitados para ello.

- Frecuencia del control

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante la fase de desmantelamiento.

- Zonas de actuación

Todos aquellos cursos englobados dentro del entorno del proyecto que, aun no presentando un curso de agua permanente, así como los cauces locales y otras zonas de escorrentía.

10.4.10. Protección de la vegetación. Protección de la vegetación en zonas sensibles

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas de vegetación natural presentes en las zonas colindantes durante toda la fase de desmantelamiento.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se deberá poner especial atención en que la circulación de la maquinaria y vehículos involucrados en la obra circula única y exclusivamente por los viales habilitados en obra para ello.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación, primando siempre la reducción de superficie con vegetación natural afectada.

A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares.

- Frecuencia del control

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas al desmantelamiento, durante las labores de restauración y de manera trimestral durante los dos años posteriores.

- Zonas de actuación

Todas las zonas identificadas en las cuales existen zonas de vegetación natural que hayan sufrido alguna afección, así como zonas donde se implemente el Plan de Restauración Ambiental.

10.4.11. Protección de la vegetación. Seguimiento y propuesta de restauración

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas de vegetación natural presentes en las zonas colindantes durante toda la fase de desmantelamiento.

También tiene por objeto el seguimiento y control de la evolución de la cubierta vegetal en aquellas zonas que, una vez desmantelado el proyecto, resultasen coincidentes con las zonas de vegetación natural previas a la ejecución del proyecto. Así como la revisión durante los dos años posteriores de la restauración ambiental realizada.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante la restauración ambiental al finalizar las obras que se cumple con las directrices del proyecto de restauración ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

En todo caso, el VA garantizará que las zonas en las que de manera previa a la construcción del proyecto albergasen vegetación natural, quedan descompactadas y con tierra vegetal suficiente como para favorecer la colonización natural de la vegetación aledaña.

En los dos años consecutivos a la restauración, el VA revisará en sus visitas a la zona todas estas zonas y en caso que no se constatase el éxito de revegetación natural de estas zonas, propondrá la plantación y/o hidrosiembra de tal modo que se favorezca la colonización de especies ya existentes. Para ver el avance y progreso de las mismas, se recogerá la siguiente información para cada zona (Tabla 92).

Nº Zona	Ubicación	Integración paisajistica	% suelo desnudo	%suelo con vegetación	Presencia de erosión en el suelo	Presencia de vegetación adventicia	Estado general
Nº	Coord. UTM	(SI/NO)	% del total	% del total	(SI/NO)	(SI/NO)	(Bueno, mejorable, malo)

Tabla 92. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

- Frecuencia del control

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las labores de restauración y de manera trimestral durante los dos años posteriores.

- Zonas de actuación

Toda la zona de proyecto, incluida su línea subterránea de evacuación.

10.4.12. Protección de la fauna. Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna.

. Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de la fauna local, utilizando la avifauna, como bioindicador principal.

En términos generales se realizará un seguimiento de la avifauna local siguiendo la metodología seguida durante la fase previa, la fase de construcción y la fase de explotación de la instalación solar fotovoltaica. No obstante, en función de los resultados obtenidos durante estos años se adecuará el seguimiento y control de la avifauna en fase de desmantelamiento.

- Responsable de la actuación

El VA realizará el seguimiento y la caracterización de la avifauna local realizando censos periódicos para detectar cambios en la composición y el comportamiento de la misma.

- Operativa de ejecución

Un experto en ornitología (el VA si cuenta con estos conocimientos), realzará transectos en vehículo y puntos observación repartidos por todo el ámbito del proyecto, con el objetivo de establecer indicadores de seguimiento (IKAs, tendencia poblacional…), así como de conocer la distribución espacio-temporal de las diferentes especies, aumentando el nivel de esfuerzo en los meses de reproducción (primavera), con el claro objetivo de identificar posibles puntos de nidificación.

Se seguirá la metodología establecida en la fase previa a las obras para poder obtener resultados comparables.

Puntos de observación/escucha y censos anuales específicos:

Desde los puntos de observación distribuidos por el ámbito del proyecto se obtendrán los datos de todas las aves observadas y escuchadas durante 5 minutos, a anotando el tipo de vuelo y la altura de vuelo. Se presentará un cálculo de las tasas de paso de cada grupo taxonómico, frecuencias, relación con la meteorología y otros datos de relevancia.

Se realizarán censos anuales específicos para conocer la ocupación y el uso de las superficies puestas en barbecho en el entorno del módulo fotovoltaico y aquellas zonas que presenten un hábitat propicio para la avifauna esteparia para comprobar su efecto sobre la misma.

En el caso de detectar zonas de nidificación, de gran invernada u otras áreas clave para el desarrollo fenológico de las especies catalogadas, el VA propondrá una serie de medidas adicionales que comunicará a las empresas contratistas y a la promotora, para su puesta en marcha y su seguimiento respectivo.

También se informará al APN de la zona si se encuentra algún individuo atropellado de fauna salvaje con algún tipo de catalogación o interés en los viales de los proyectos.

- Frecuencia del control

Una vez comenzada la etapa de desmantelamiento, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA, contando con una frecuencia quincenal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo) y de migración (15 agosto a 15 de octubre) y mensual, el resto del año.

- Zonas de actuación

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno al proyecto, que engloben los diferentes ecosistemas presentes, prestando especial atención en zonas de cultivo de cereal y barbechos donde es más probable la presencia de especies esteparias catalogadas.

10.4.13. Protección del patrimonio histórico arqueológico.

De manera previa a cualquier tipo de actuación relativa al control y seguimiento arqueológico se deberá de realizar una prospección previa e informe suscrito por técnico competente a la DGCP, quien en su caso remitirá resolución al respecto con las prescripciones que se consideran de obligado cumplimiento para la preservación del patrimonio cultural paleontológico.

- Responsable de la actuación

La persona responsable ante la administración (Dirección General de Cultura y Patrimonio) de la vigilancia de los elementos patrimoniales (en adelante RP) indicados en la resolución del mismo órgano administrativo, para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- Operativa de ejecución

A fecha de redacción de este informe no se ha realizado la prospección arqueológica, una vez realizada esta se seguirá lo indicado en el informe de la prospección y en la resolución del DGPC.

Además, con carácter general cualquier modificación del proyecto deberá ser comunicada a la DGPC con el objetivo de valorar nuevas posibles afecciones sobre el patrimonio cultural.

- Frecuencia del control

El seguimiento se realizará de manera única en aquellos puntos que recoja la resolución de la DGCP. En caso que se requiera balizamiento de algún bien, este deberá reponerse en caso de que no se encuentra debidamente instalado.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas o elementos etnográficos que puedan indicarse en el informe de la prospección arqueológica y en la resolución de la autorización de la DGCP.

10.4.14. Gestión de residuos. Correcta gestión de residuos en desmantelamiento.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todo tipo de residuos que se puedan generar durante la fase de desmantelamiento, con el objetivo de que dichos residuos no lleguen a degradar o afectar las condiciones naturales presentes en la zona. La gestión de los residuos en esta fase es particularmente importante puesto que se generarán en gran cantidad al desmontarse las instalaciones.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, aprobados y propuesto en el plan de gestión de residuos de los diferentes contratistas. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Una vez aprobada toda la documentación que debieran de aportar los diferentes contratistas presentes en el proyecto, en relación con el Plan de Gestión de Residuos y la contratación del Gestor Autorizado, el VA realizará una inspección visual durante las visitas a obra de desmantelamiento con el objetivo de identificar cualquier tipo de residuo no gestionado y se lo comunicará al responsable ambiental del contratista para su transporte y correcta gestión, así como del seguimiento de todos los aspectos que son recogidos en el plan de gestión de residuos. En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra.

Se realizará una inspección de los puntos limpios de los contratistas con el objetivo de revisar que cumplen con todas las especificaciones necesarias. Se prestará atención a que el almacenamiento de plásticos cuenta con cubierta adecuada para evitar el vuelo de los mismos en días con viento.

Además, se solicitarán los albaranes de entrega de residuos peligrosos y no peligrosos a los responsables ambientales de los contratistas para su revisión.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados. Además, se solicitará pruebas gráficas de la presencia de material absorbente (sepiolita) presente, tanto en las zonas activas de obra como de reserva en zonas de acopio de materiales.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión.

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. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Así mismo se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el 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.

- Frecuencia del control

Se realizará un seguimiento continuo de este punto ambiental, visitando y revisando semanalmente las instalaciones como el punto limpio.

- Zonas de actuación

Cualquier zona de la obra es susceptible de generar o almacenar indebidamente algún tipo de residuo, por lo que se deberá revisar todas las zonas activas de obra.

10.4.15. Prevención de incendios.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todas aquellas medidas preventivas antiincendios para reducir el riesgo de origen de conatos de incendio durante el trascurso de las obras.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Se deberá cumplir con lo establecido en la legislación de la Comunidad Autónoma de Aragón sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña que corresponda.

Además, se realizará revisiones de la maquinaria activa en obra (extintores) y se dotará de un equipo antiincendios por proyecto que constará al menos de un batefuegos, mochilas de agua y cuba de agua con lanza a presión.

El responsable ambiental del contratista deberá realizar inducciones en obra a todos los empleados involucrados en las obras acerca de este punto ambiental y entregar el acta de la misma al vigilante ambiental.

El contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de desmantelamiento y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

- Frecuencia del control

El seguimiento de este punto ambiental se realizará de manera semanal en época de riesgo de incendios y de manera mensual fuera de esta época.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas de obra con maquinaria o grupos generadores, así como zonas de acopio de combustibles y zonas de vegetación natural y cultivos.

10.4.16. Protección del paisaje.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de este aspecto ambiental, así como la integración paisajística al final de la fase de desmantelamiento.

- Responsable de la actuación

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

Durante las visitas a obra el VA revisará todos aquellos elementos paisajísticos (vallas, muros, árboles, setos, casetas, parideras…) presentes en las cercanías de la implantación, para preservar el estado de todos estos elementos. Comunicando al contratista civil y la promotora alteraciones detectadas sobre los mismos o posibles riesgos observados.

Los sobrantes de excavaciones generados serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, espráis de pintura, etc.

Se seguirá lo establecido en el Plan de Restauración.

- Frecuencia del control

Se realizará un control semanal por parte del VA.

- Zonas de actuación

Todas aquellas zonas donde debido a la ejecución de la obra, así como elementos paisajísticos mencionados anteriormente. Todo el entorno de las obras.

10.4.17. Permeabilidad territorial.

Esta medida tiene por objeto la verificación de la posibilidad de tránsito en el entorno del proyecto durante la ejecución del desmantelamiento.

- Responsable de la actuación

El contratista debe asegurar el tránsito en el entorno de las obras, indicando caminos alternativos si es necesario.

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- Operativa de ejecución

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

- Frecuencia del control

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- Zonas de actuación

Caminos existentes afectados por las obras.

10.5. Informes

El Vigilante Ambiental es el encargado de llevar a cabo el Plan de Vigilancia Ambiental, realizar los diferentes controles establecidos y analizar los resultados y proponer medidas adicionales si fuera necesario.

El VA redactará informes técnicos exponiendo los resultados y conclusiones con la periodicidad que se detallan en los puntos siguientes.

Además, cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

10.5.1. Informes previos a la obra

Se presentará un informe con los resultados de la prospección de avifauna previa y se incluirán los resultados a los estudios de impacto ambiental de los proyectos colindantes. Se tendrán en cuenta los resultados de los indicadores obtenidos para comparar el impacto de la fase de construcción y de la fase de explotación sobre la comunidad ornítica local.

10.5.2. Informes en fase de construcción

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto estos informes serán remitidos al promotor a fin de mantenerle al tanto de la evolución detallad de los trabajos y proponer medidas adicionales que permitan corregir de forma ágil posibles desviaciones de proyecto.

Informe ambiental para la administración: Se remitirán informes con periodicidad cuatrimestral al órgano sustantivo (DGEM) y al órgano ambiental (INAGA) en el cual se recojan todas las actuaciones y controles llevados a cabo para dar cumplimiento con las obligaciones interpuestas por la DIA, así como cualquier otra autorización necesaria para la ejecución de los proyectos. En este informe se aportarán las medidas llevadas a cabo para la corrección de las desviaciones, así como la propuesta de otros controles que el VA considerase necesarios implementar en función de la evolución de las obras.

Informe final de construcción: Tras la finalización de la obra civil, el montaje de los seguidores y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

10.5.3. Informes en fase de explotación

Informe de seguimiento ambiental: durante los cinco primeros años se elaborarán informes cuatrimestrales, que reflejarán los controles llevados a cabo.

Pasados estos cinco años y en función de los resultados, se podrá solicitar una revisión de la periodicidad, su alcance y/o el levantamiento de la obligación de realizar el plan de vigilancia durante toda la fase de explotación.

10.5.4. Informes en fase de desmantelamiento

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras de desmantelamiento que resuma las actuaciones del período de referencia, los cuales serán remitidos al promotor ara llevar a cabo el control y seguimiento de la evolución de los trabajos. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de los trabajos de desmontaje y las labores de restauración. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto.

Informe ambiental para la administración: durante el periodo de desmantelamiento se remitirá a la DGEM e INAGA informes cuatrimestrales, con el mismo grado/alcance que los descritos en la fase de explotación. Estos informes, se remitirán periódicamente durante los dos años siguientes a la finalización de los trabajos de desmantelamiento.

10.6. Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental

En la siguiente tabla se adjunta el presupuesto de control y seguimiento ambiental en fase de construcción, de explotación y de desmantelamiento, según las prescripciones de la Declaración de Impacto Ambiental.

Control	Duración	Coste Total
Fase previa a las obras	4 semanas	1.793,00
Control y Vigilancia ambiental en fase de construcción	12 meses	18.457,00

Control y Vigilancia ambiental en fase de explotación	5 años	98.740,00
Control y Vigilancia ambiental en fase de desmantelamiento	6 meses	9.010,00
TOTAL		**128.000,00**

Tabla 93. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental

11. Restauración ambiental

El objetivo de las medidas que se detallan en dentro del presente Proyecto de Restauración Ambiental, es la búsqueda de soluciones para minimizar la afección a vegetación natural y hábitats relacionados, mejorar la integración paisajística de las infraestructuras y para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la ejecución de las obras del parque fotovoltaico El Campillo.

Con el desarrollo de estas medidas se pretende conseguir los objetivos que a continuación se detallan:

- Prevención y reparación de los posibles procesos degradativos en los lugares afectados por las obras.
- La recuperación de la calidad de los suelos y de los ciclos biológicos y químicos que en ellos se dan.
- La revegetación de zonas afectadas, o del entorno inmediato.
- Minimización de los impactos paisajísticos
- Reducir los impactos ambientales generados sobre el medio ambiente, especialmente con relación a las modificaciones fisiográficas del entorno y las afecciones sobre la vegetación.
- Restauración de las condiciones edáficas para permitir la retención de agua y los minerales necesarios para la supervivencia de la vegetación implantada y de la que vaya apareciendo de modo natural.
- Reducción del impacto visual, a través de una mejora de la calidad visual del área explotada, integrando las superficies afectadas por la obra.

11.1. Labores a realizar

11.1.1. Actividades a realizar antes de iniciar las obras

Ya que para la realización de las obras se tiene que realizar un desbroce y un movimiento de tierras, hay que procurar que el manejo de la capa superficial del suelo sea lo mejor posible. Estas capas superficiales, que albergan la mayor fertilidad del suelo poseen, materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo y deben ser preservadas con el propósito de utilizarlas en la posterior rehabilitación de estos terrenos afectados y/o en áreas circundantes.

Para fomentar la recuperación de los procesos de formación del suelo, se comienza con la regeneración de la cubierta vegetal a partir de las reservas naturales de semillas presentes en el suelo. Es esencial tener conocimiento del tipo de suelo en la región, así como su variabilidad influenciada por factores como la orientación, cambios en la pendiente y el tipo de vegetación, dado que las características del suelo pueden mostrar importantes variaciones en un ámbito espacial. En el caso de este proyecto, es de vital importancia que se registren las zonas de

afloramiento de yesos en superficie dado que ese componente edáfico determina las comunidades que crecerán en él.

Las recomendaciones habituales en proyectos de construcción o en directrices de las autoridades competentes sugieren que los espesores a retirar generalmente oscilan entre 20 y 40 centímetros. En este sentido, se aconseja extraer la capa superficial del suelo en dos etapas: una primera de 5-10 centímetros de espesor, seguida de una segunda capa de 10-30 centímetros. Además, se deberá evitar el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

La forma de apilar la tierra será realizando montículos que no excederán los 2 metros de altura, evitando no compactar en exceso las tierras, y facilitando así los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitando el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

Cada una de estas porciones debería ser preservada en montones temporales de distintos tamaños para no disminuir el potencial de regeneración del banco de semillas. En concreto, las zonas de vegetación natural atravesadas por la zanja serían importante el correcto manejo del acopio de las tierras extraídas.

11.1.1.Actividades a realizar al finalizar las obras

Previamente a la restauración se deberán llevar a cabo las siguientes labores:

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.
- Se eliminarán los sobreanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

11.1.2. Restitución del terreno

Se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona. Además, se deberá preparar el terreno para la posterior revegetación:

- Extendido de tierra vegetal en todas las superficies afectadas por las obras: En zonas que hayan quedado desprovistas de tierra vegetal en su superficie, será necesario aportar un espesor óptimo de tierra vegetal para asegurar que las características del terreno son correctas para albergar la vegetación posterior Como se ha mencionado antes, es condición imperativa, que el extendido de tierra vegetal se haga con la tierra procedente con los acopios y que cumpla con los requisitos de pH y salinidad propios de este tipo de ambientes, para asegurar la restitución de los ecosistemas alterados y minimizar la entrada de especies cosmopolitas e invasoras.
- Descompactación: se realizará una labor de escarificado para elimina la compactación del suelo producida por el trasiego de maquinaria. La descompactación y el laboreo del terreno airean la tierra vegetal, lo que aumenta el éxito de la germinación de las semillas.

11.2. Proceso de revegetación

El proceso de revegetación de la planta fotovoltaica viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas:

Como se ha mencionado anteriormente, una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor ecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo.

Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares preparados, con el fin de realizar de esta manera una gestión adecuada de la tierra vegetal para su extendido posterior sobre las superficies que es preciso revegetar.

11.2.1. Aporte y extendido de la tierra vegetal

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que no se desarrollen posteriormente de plantas que no pertenecen a la zona de actuación. Especialmente se debería realizar un seguimiento los primeros años sobre la aparición de especies exóticas invasoras. Sin embargo, dado que la tierra que se va a utilizar es bastante salina y con un contenido alto en yesos, se espera que este tipo de especies no puedan desarrollarse con facilidad. Aun así, el seguimiento de este tipo de especies es necesario, y puede actuar como bioindicador del éxito y buena praxis de las actuaciones de restauración.

La operación consiste en incorporar a las superficies a restaurar, una capa de la tierra vegetal retirada previamente en las superficies que se necesitan restaurar. La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno. Se ha demostrado que, para optimizar la respuesta del banco de semillas del suelo frente a la perturbación ocasionada, agregar capas de un grosor superior a 10 centímetros resulta altamente perjudicial (Balaguer Núñez, 2002; Traba et al., 2004).

La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

Con el acopio y utilización de la tierra vegetal extraída, se evita de esta forma, como ya se ha indicado anteriormente, la intrusión de semillas extrañas.

En caso de que sea necesario se realizará un aporte de tierra vegetal externa. Dado que las zonas a restaurar son fundamentalmente yesosas, se requerirá el uso de tierra con pH básicos desde 7.5- 8.5 y con alto contenido en yesos.

Este aporte y extendido de tierra vegetal deberá hacerse en las siguientes zonas a revegetar:

- Zonas de vegetación natural afectadas en la fase de obras del módulo fotovoltaico: línea soterrada de evacuación, sobreanchos de caminos, zonas auxiliares, etc.
- Zonas libres, donde no vaya a instalarse ningún elemento, en el interior del perímetro vallado de las instalaciones como compensación de superficies de vegetación natural finalmente afectadas.
- Bosquetes vegetales.

- En el caso de existir un excedente de tierra vegetal, ésta se colocará en forma de cordón perimetral dentro de los bosquetes vegetales de 8 metros de anchura y en las zonas próximas al vallado.

11.2.2. Elección de las especies para revegetar

La elección de especies a utilizar es un aspecto vital del que dependerá el éxito o fracaso de las siembras y plantaciones, tanto a lo que se refiere a su función y los objetivos buscados, como la conservación y desarrollo de las mismas.

Se deben tener en cuenta, entre varios factores, los climáticos, edáficos y fitogeográficos.

Los dos primeros nos indican las circunstancias básicas y el tercer factor ayudará a la armonización del entorno sobre el que se asientan. Otros factores y por orden de importancia que intervendrán en la elección son:

- Poder tapizante y la protección frente a la erosión.
- Compatibilidad ecológica.
- La disponibilidad de plantas y las semillas en viveros y casas de distribución.
- Exigencia, cuidados posteriores que necesitan y la rusticidad de las especies.
- Rapidez de germinación y crecimiento inicial.
- Longevidad.
- Aspectos paisajísticos.

Dado que no se esperan grandes taludes no se plantea realizar ninguna estabilización biotécnica. Por ello, se han escogido solo dos tipos de técnicas para la revegetación. El sembrado y el plantado. El sembrado tiene la ventaja del bajo coste y de que produce un “filtrado” en la disposición de las especies (fenotipos compatibles con la zona). Por otro lado, el plantado pese a su mayor coste, aumenta la velocidad de restauración y asegura que determinadas especies puedan desarrollarse saltándose el cribado de las fases iniciales de reclutamiento tras la germinación. Esto último es especialmente útil para especies arbustivas-arbóreas en zonas especialmente degradadas.

11.2.2.1. Especies propuestas para la siembra

Dado que no existen numerosas experiencias de revegetación documentadas cerca de las áreas de implantación, se han escogido especies y la metodología basada en la tesis doctoral sobre la restauración de hábitats de Miguel Ballesteros Jimenez (Ballesteros Jiménez, 2018).

Familia	Especie
Gramineae	*Lygeum spartum*
	Stipa officineri
	Stipa iberica
Lamiaceae	*Teucrium capitatum*
	Thymus vulgaris
Cistaceae	*Helianthemum squamatium*
	Helianthemum syriacum
Leguminoseae	*Ononis tridentata*

Tabla 114 Semillado a aplicar en las labores de hidrosiembra

Principalmente se suelen utilizar gramíneas y leguminosas para fijar los horizontes más superficiales del suelo, gracias a que las gramíneas tienen un sistema radical típicamente fasciculado, y a que las leguminosas presentan un sistema radical principal pivotante que penetra a más profundidad. Además, gracias a las asociaciones de micorrizas de las leguminosas, se ejerce un efecto beneficioso sobre el terreno mediante la fijación de nitrógeno, mejorando las condiciones edáficas para la instalación del resto de familias.

Sin embargo, en el caso de este tipo de hábitats, el factor nitrificante de las leguminosas no cobra tanta importancia, y es preferible escoger especies propias del hábitat para que no hagan competición directa con las especies objetivo, como se discute a lo largo de toda la tesis doctoral mencionada. A su vez, se descarta el uso de Salvia rosmarinus mediante hidrosiembra, ya que parece dominar en exceso las zonas hidrosembradas siendo de esta manera contraproducente para la restauración.

Se han escogido varios géneros ya que se sabe que las plantas alejadas filogenéticamente tienden a ser funcionalmente dispares (Blomberg et al., 2003), lo que permite una menor competición, una utilización más eficaz de los recursos, mayor resistencia a plagas y una atenuación de los factores estresantes ambientales a nivel ecosistémico. Las comunidades funcionalmente diversas, tienen un efecto cascado sobre la estructura de las comunidades microbianas responsables del correcto funcionamiento de los flujos energéticos y los ciclos de la materia en el suelo.

La mayoría de las especies descritas anteriormente se han podido inventariar en el ámbito de estudio. Es recomendable que se haga una colecta de semillas presentes en las zonas cercanas para no introducir nuevos genotipos y garantizar que los fenotipos estén adaptados a las condiciones.

Por último, cabe mencionar que las zonas ocupadas por los módulos fotovoltaicos se encuentran actualmente en terrenos eutrofizados agricolas. Es por ello que dependiendo del uso que se le quiera dar, se podrían utilizar estos terrenos para “ganar” espacio de matorral gipsófilo, emulando los islotes que forma esta vegetación entre los campos de cultivo, aumentando de esta manera la conectividad de la zona, por lo que las mismas medidas que debería ser necesario la hidrosiembra de estas zonas.

11.2.2.2. Especies a utilizar en la plantación

Atendiendo a las condiciones climáticas en la zona del proyecto, se ha realizado una selección de las posibles especies que pueden ser útiles tanto para revegetar aquellas zonas de vegetación natural que se hayan visto afectadas como para generar la pantalla vegetal en torno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica.

Las especies seleccionadas para la restauración de zonas de vegetación natural son las siguientes:

Arbustivas	
Nombre común	**Nombre científico**
Retama escoba	*Retama sphaerocarpa*
Tomillo	*Thymus vulgaris*
Romero	*Salvia rosmarinus*
Asnallo	*Ononis tridentata*
Jabonera	*Gypsophila struthium subsp. hispanica*

Tabla 115. Especies a utilizar para la restauración en zonas de vegetación natural.

Por otro lado, para realizar las pantallas vegetales alrededor de los vallados del proyecto se necesita especies arbustivas y arbóreas de mayor tamaño que las anteriormente descritos. Las especies seleccionadas son las siguientes:

Arbóreas-Arbustivas	
Nombre común	**Nombre científico**
Retama escoba	*Retama sphaerocarpa*
Sabinas o enebros	*Juniperus oxycedrus*
Quercus	*Quercus rotundifolia*
Olivar	*Olea europaea*

Tabla 94 Especies a utilizar para las plantaciones.

En este caso, se recomienda la utilización de *Retama sphaerocarpa y Quercus rotundifolia como* las especies fundamentales en la estructura de las pantallas vegetales por su adecuación al territorio, por su carencia actual en el territorio y por mejorar la calidad ambiental y perceptual. Sin embargo, cabe destacar que la supervivencia de *Quercus rotundifolia* sin una buena supervisión y buena praxis es complicado que sea exitosa dado que no se encuentran actualmente individuos de esta especie sobreviviendo en el área.

11.2.3. Hidrosiembra

Existen diferentes técnicas para realizar el sembrado. Entre ellas, sembrado mediante hidrosiembra con maquinaria es de las más utilizadas en este tipo de proyectos debido a la extensión de las zanjas de evacuación y la presencia de infraestructuras que lo soportan.

Este trabajo está específicamente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes generadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

Se llevará a cabo lo antes posible, evitando las épocas de déficit hídrico (fundamentalmente verano) y aquellas en las que se producen heladas, por ello el período más indicado para realizar la hidrosiembra es el otoño y la primavera. No se realizará hidrosiembra en los días de fuerte viento y el suelo deberá estar poco o nada húmedo. Además, el hidrosembrado tiene que estar coordinado con la extensión de la tierra vegetal para que ambos actúen de manera sinérgica. Si una primera hidrosiembra no da resultado o es insuficiente, se repetirá la operación evitando las épocas con meteorología adversa para estos trabajos.

Se aporta sobre el terreno una disolución acuosa, en la cual se encuentra la semilla y otros componentes. Los elementos que deben tenerse en consideración a la hora de realizar el proceso de hidrosiembra, son los detallados a continuación sacados según

- **Mezcla de semillas: 500 semillas/m^2**

- **Mulch:** Fibra de madera a **200 g*m2** -- Su función es la formación de una cubierta de protección de la mezcla de semillas frente a agente externos.

- **Ácidos húmicos: 15 cm^3*m^2--**Los ácidos húmicos mejoran las características del suelo favoreciendo la absorción y asimilación de nutrientes, la retención y el drenaje del agua, aportando materia orgánica y estimulando la acción del sistema radicular, acelerando la nascencia y germinación de las semillas.

- **Fertilizante 30 $g*m^2$** (NPK 15-10-10 + 3MgO + 6S) Aporta nutrientes necesarios para la germinación y nascencia de las semillas.

- **Agua**

- **Estabilizante:** 5-0,8% peso del mulch.

A continuación, se pueden ver las especies escogidas para la hidrosiembra, así como el porcentaje que se ha determinado para la mezcla:

Familia	Especie	Gipsofilismo	%	
Gramineae	*Lygeum spartum*	*No estricto*	*15*	*40*
	Stipa officineri	*No estricto*	*10*	
	Stipa iberica	*No estricto*		
Lamiaceae	*Teucrium capitatum*	*No estricto*	*5*	
	Thymus vulgaris	*No estricto*	*10*	
Cistaceae	*Helianthemum squamatum*	*Estricto*	*25*	*60*
	Helianthemum syriacum	*Estricto*	*25*	
Leguminoseae	*Ononis tridentata*	*Estricto*	*10*	

Figura 87 Tabla con porcentajes de hidrosiembra

La distribución de la mezcla deberá realizarse de manera homogénea, uniforme en todas las superficies y siguiendo las dosis por metro cuadrado especificadas.

Adicionalmente cabe destacar que existe un tipo de hidrosiembra manual (Hidrosiembra en mochila) para cuando no se pueda meter maquinaria pesada o con exista vegetación natural que no pueda ser pisada. Este método puede ser más efectivo y ecológico que el basado en maquinaria especialmente en zonas planas.

Las características de las semillas empleadas para la hidrosiembra, han de cumplir las siguientes características:

- Para las especies obtenidas de manera comercial, estas semillas procederán de casas comerciales acreditadas y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.

- Para las especies obtenidas de manera comercial, el grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.

- Las semillas no estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades. En el momento de la siembra no presentarán síntomas de haber sufrido ataques de hongos, bacterias, insectos o cualquier otra plaga.

11.2.4. Plantación

En primer lugar, se realiza la preparación del terreno.

Según lo observado por Ballesteros et al., 2012, el aporte de un lecho con materiales yesosos mejora la supervivencia de las especies de ambiente gipsófilo en el plantado. Es por ello, que se recomienda utilizar un extendido (posterior al extendido de la tierra vegetal) de una capa de 1cm de materiales yesosos provenientes de las obras alrededor de los sitios de plantado. Estas medidas deberán efectuarse al menos dos semanas antes de

que se efectúe su plantación, para permitir la ventilación y desintegración del terreno por los agentes atmosféricos, así como su meteorización.

El suelo que se extrae en el proceso de apertura de hoyos se acopiará en los bordes laterales del mismo, próximo a la plantación, disponiendo en un borde la tierra extraída de los primeros 30-40 cm, y en el otro borde la restante, de forma que al rellenar el hoyo vuelva a ocupar la posición primitiva. La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo, puesto que así la consistencia del mismo es menor.

Para la restauración de ambientes gipsófilos ya de por sí salinos, se desaconseja el uso de fertilización para el plantado.

El relleno del hoyo debe de llevarse a cabo apretando levemente la tierra por tongadas, de modo que la planta quede firmemente anclada y no sufran deterioro las raíces. Se considera imprescindible que no se formen bolsas de aire junto a las raíces.

La presentación de la planta en el hoyo se hará en el momento de la plantación de forma que se garantice su verticalidad y alineación con las demás. Por otro lado, debe de calcularse que el asiento posterior de la tierra sea del 15 %. Sobre este particular, que dependerá de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se deberán de seguir las indicaciones de la Dirección de Obra.

11.2.5. Apertura y conformación de hoyos

La apertura de hoyos consiste en el vaciado mediante excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y desarrollo posterior de las raíces de la planta a introducir.

- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbustos leñosos (tomillo, romero, etc.) serán de 0,3x0,3x0,3 m.
- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbóreos, similar para *Quercus ilex subsp rotundifolia* o *Retama sphaerocarpa* será de 0,8x0,8x0,8 m.

Se deben dejar al menos 0,75m entre hoyo y hoyo entre los arbustos leñosos y 1m entre las especies arbóreas. Para la plantación de grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada y, posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta. Si se realiza esta práctica, debe asegurarse que no se alteran zonas de vegetación natural sin alterar en las obras.

Durante la ejecución de los trabajos de apertura de hoyos deben tomarse las medidas necesarias para evitar disminuir la resistencia del terreno no excavado y alterar las condiciones de drenaje.

En el caso de que al abrirse los hoyos se detecten problemas de drenaje se podrá plantear la extensión de una capa de áridos sobre el fondo del hoyo.

Como norma general debe establecerse que los hoyos se abran de forma simultánea a la plantación, ya que se corre el riesgo de que los hoyos se aterren, desmoronen o se llenen de agua, con lo que se dificultaría el proceso de acondicionamiento.

11.2.6. Ejecución del plantado

11.2.6.1. Época de actuación

Las plantaciones deben llevarse a cabo aprovechando el estado invernal de interrupción del crecimiento de las plantas (“savia parada”). Debe evitarse realizar la plantación cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC. Se establece como época para la plantación preferiblemente los meses de febrero y marzo. Se debería considerar admisible también entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre, si bien el responsable de Obra, atendiendo a las condiciones meteorológicas de la época de plantación, podrá modificar este intervalo. La coordinación con la hidrosiembra es necesaria para garantizar el correcto desarrollo de ambos procedimientos, idealmente, habría que realizar un primer plantado previo a la hidrosiembra de un bajo número de las especies arbustivas con el objetivo de crear nodrizas para el resto de especies (no tendrán una tasa de supervivencia tan alta) y una vez desarrollada la cobertura vegetal, hacer el resto del plantado.

11.2.6.2. Abonado y plantación

Para este tipo de ambiente se desaconseja el uso de abonado.

Para la correcta plantación, se deben realizar buenas prácticas agrícolas, atendiendo a:

- El hoyo debe tener dimensiones suficientes para el cepellón.
- Llenar los hoyos de forma que no queden bolsas de aire entre raíces y la tierra con el fin de evitar podredumbres.
- Al tratarse de un lugar de escasa precipitación, con períodos de sequía prolongados y elevadas temperaturas estivales, se enterrará de 2 a 4 cm el cuello de la raíz para que no afecte a los tejidos más débiles de la planta.
- Centrar las plantas, y, al mismo tiempo, garantizar que queden rectos y correctamente orientados, teniendo en cuenta la altura de la cota final para que el cuello de la raíz quede ligeramente enterrado para proteger la planta de la desecación y la insolación directa.
- Para plantas presentadas en contenedor o alveolo forestal no recuperable, se deberán quitar éstos con cuidado de no dañar las raíces.
- Una vez extraída la planta del contenedor o alveolo forestal, repicar las raíces si es conveniente, y cortar convenientemente las que tengan formaciones helicoidales en la parte inferior del contenedor.
- Una vez finalizada la plantación, se procederá a la limpieza de la zona. Los materiales sobrantes (contenedores no recuperables, sacos de abono, etc.) serán incorporados al programa de gestión y tratamiento de residuos.

Los hoyos que se abran en terreno poco apto se rellenarán cuando así se especifique, con tierra vegetal y serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra que, como término medio, es de aproximadamente un 15%.

En cualquier caso, y para verificar la correcta instalación de la planta, una vez plantada y compactada adecuadamente la tierra se dará un pequeño tirón a la planta, de tal manera que se consiga una adecuada orientación de las raíces.

11.2.6.3. Marco de plantación

El marco de plantación se definirá durante la fase de construcción para ajustar los bosquetes a la orografía final y las limitaciones del terreno para poder optimizar el éxito de la medida.

11.2.6.4. Riegos

Se deberán realizar riegos periódicos con el fin de favorecer el crecimiento de las especies plantadas durante los tres primeros años desde su plantación.

11.2.6.5. Marras

En el caso de que se produzca de forma irregular el nacimiento de las especies procedentes de hidrosiembras, o existan zonas en las que no se ha producido el nacimiento de plántulas, se deberá hidrosembrar de nuevo, por cuenta del Contratista, aquellas zonas en las que no se ha producido dicho crecimiento conforme a las especificaciones de la primera vez. Si el resultado de la resiembra no es satisfactorio, se procederá a una nueva resiembra en primavera (en el caso en el que se haya realizado entre octubre-diciembre).

En el caso de las plantaciones de matorral, las faltas producidas en una determinada especie no podrán superar el 10% respecto a la totalidad de los pies calculados por metro cuadrado. En caso de superarse el porcentaje indicado, el Contratista sustituirá a su costa la totalidad de las plantaciones fallidas de dicha especie. Los trabajos de reposición en dichos huecos se llevarán a cabo 1 año después de la primera plantación.

Para el correcto seguimiento de la revegetación, una vez aprobados y realizados los trabajos se deberá entregar la documentación asociada a estas labores que se indican enumeran en los planes de revegetación de cada uno de los proyectos:

- Procedencia de plantas.
- Certificados viveros.
- Albaranes/certificados de volumen.
- Riegos

11.3. Zonas de actuación

Se definen las siguientes zonas de actuación donde se llevará a cabo la restauración ambiental:

Zonas de vegetación natural afectadas en la fase de obras del módulo fotovoltaico:

Se trata de zonas de vegetación natural directamente afectadas por la implantación de las diferentes infraestructuras del proyecto como el recorrido de la línea soterrada de evacuación, sobreanchos de caminos, zonas auxiliares, etc.

En estas zonas se deberá realizar un aporte y extendido de tierra vegetal previamente acopiada durante la fase de desbroce de las obras. El espesor de la tierra vegetal deberá de ser de máximo 10cm. Se recomienda realizar une extendido de una capa de 1cm de materiales yesosos en la superficie tras el extendido de la tierra vegetal. En estas zonas deberán realizarse hidrosiembras, así como plantación de especies arbustivas y arbóreas.

Plantaciones:

Se realizarán plantaciones en las siguientes zonas:

• Zonas de vegetación natural afectadas en la fase de obras de la planta fotovoltaica: línea soterrada de evacuación, sobreanchos de caminos, zonas auxiliares, etc.

• Pantalla vegetal a instalar en la parte exterior del vallado perimetral de al menos 8 metros de anchura cuando sea posible, estableciéndose un mínimo de 5 metros e incluyendo el cordón perimetral realizado con la tierra vegetal excedentaria.

Rodales en el interior del vallado:

Se trata de zonas libres donde no vaya a instalarse ningún elemento, en el interior del perímetro vallado de las instalaciones como compensación de superficies de vegetación natural finalmente afectadas. Estas zonas deberán ser acordadas de forma conjunta con la Dirección de Obra.

En estas zonas se deberá realizar aporte y extendido de tierra vegetal procedente de los trabajos de la propia instalación de manera que se aproveche el banco de semillas que albergue.

Zonas auxiliares:

Se trata de zonas destinadas al almacenamiento de materiales durante la fase de construcción del proyecto. Se encuentran ubicadas sobre campos de cultivo de secano, por lo que habrá de retirarse la tierra vegetal en fase de obras y posteriormente realizar el aporte y extendido de la misma.

Así mismo se deberá restituir el terreno con aporte de tierra vegetal en el trazado de la línea de evacuación que discurre sobre campos de cultivo de secano.

Hidrosiembra:

Se realizará hidrosiembra en todas las superficies que sea necesario restaurar. Estas siembras se realizarán dentro del vallado contando la pantalla vegetal, y evitando las zonas que tienen que estar libre de vegetación (edificios de la instalación y viales internos), los bosquetes antes descritos y los módulos fotovoltaicos, que se espera que se vayan revegetando con el tiempo.

Esto implica una superficie máxima estimada de 2,98 Ha teniendo en cuenta la pantalla vegetal en la zona de los vallados.

En anejo de medidas ambientales se muestran estas zonas de actuación.

11.4. Mediciones

En la Tabla 43 del apartado 5.2.1.5 del presente informe se desglosan las superficies de afección atendiendo a los tipos de vegetación.

11.5. Presupuesto Plan de Restauración

Descripción	Unidades	Superficie (m2)	Precio unitario (m2)	TOTAL
Revegetación por re-plantación (Matorral)	35.946,39	23.964,26	0,5	17.973,19 €
Revegetación por hidrosiembra		23.964,26	0,79	18.931,77 €
Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal por medios mecánicos		23.964,26	0,28	6.709,99 €
TOTAL				43.614,95 €

Tabla 95. Presupuesto de la actuación en la zona de la zanja de media tensión

El presupuesto para las medidas en el interior del módulo fotovoltaico se contempla en el Anejo de medidas ambientales del anteproyecto constructivo del Módulo Fotovoltaico a y se detalla a continuación:

Descripción	Unidades	Superficie (m2)	Precio unitario (m2)	TOTAL (Eur)
Revegetación por hidrosiembra		29.775,00	0,79	23.522,25
Arena de miga 1 m3	13		31,46	408,98
Hoteles de insectos	13		40	520
Ud planta Plantación en alveolo forestal <250cm3		46.308,00	0,4	18.523,20
Señalización del vallado	2.823,00		2	5.646
Caja-nido cernícalo	4,00		60,00	240,00
Postes de madera	4,00		76,23	304,92
Balsas	2,00		2.000,00	4.000,00
TOTAL				**53.165,35**

Tabla 96 Presupuesto de medidas complementarias en el interior de los vallados

12. Legislación

A continuación, se incluye la normativa vigente europea, estatal y autonómica que puede ser de aplicación para la realización del presente estudio de impacto ambiental.

Contaminación atmosférica

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Resolución de 15 de marzo, de la Directora General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se da publicidad a la Ordenanza Municipal Tipo de Aragón en materia de contaminación acústica.

Aguas

- Directiva 78/659/CEE, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del agua y de la planificación hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley del Agua.
- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento 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.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- 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, que desarrolla los Títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 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.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

Residuos

- Orden de 14 de junio de 1991, del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, por la que se crea en la Comunidad Autónoma de Aragón el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- 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 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- 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.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
- Orden 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).
- Real Decreto 1084/2009, de 3 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1381/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el 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.
- Acuerdo de 14 de abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón (2009-2015).
- Orden de 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2009-2015).
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por el que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014- 2020.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del Estado.

Ruidos y vibraciones

- 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 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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.
- 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.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Patrimonio Histórico-Cultural

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.
- 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.
- Real Decreto 6/1990 de 23 de enero de régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón.
- Real Decreto 22/1998, de 23 de diciembre, de desarrollo parcial de la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón.

Espacios naturales, Flora y Fauna

- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Decreto 49/1995, de 28 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

- Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias 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.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por el que se modifica la Ley 43/2003, de 24 de noviembre de Montes.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos filogenéticos.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 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.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 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 1891/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento para la autorización y registro de los productores de semillas y plantas de vivero y su inclusión en el Registro nacional de productores.
- 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.
- Directiva 2009/147/CE de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- 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 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- 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.
- Ley 3/2014, de 29 de mayo, por la que se modifica la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.
- Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Orden de 17 de julio de 2015, del Consejero de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, por la que se procede a la declaración de singularidad de diecisiete árboles 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 tienen la consideración de árboles singulares.

- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.
- Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para la *Margaritifera auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación.
- 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.

Evaluación de Impacto Ambiental

- 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 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-Ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Ordenación del territorio

- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Decreto 129/2014, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de los Consejos Provinciales de urbanismo.
- Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.

13. Bibliografía

- AESA, 2011. Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques eólicos.
- Agiló Alonso, Miguel, España. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Claver Farias, Ignacio, 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico; contenido y metodología, 572 p.
- Aguilo Alonso, M.; Aramburu Maqua, M.P.; Blanco Andray, A.; Calatayud Prieto-Lavin, T.; Carrasco González, R.M.; Castilla Castellano, G.; Castillo Sánchez, V.; Ceñal González-Fierro, M. de los A.; Cifuentes Vega, P.; Diaz Martin, M.; Diaz Segovia, M.; Escribano Bombin, R.; Escribano Bombin, M. del M.; Frutos Gomez, M. de; Galiana Galán, F.; García Abril, A.; Glaria Galceran, G.; González Alonso, S.; González García, C.; Iglesias del Pozo, E.; Martin Ridaura, A.; Martinez Falero, E.; Milara Vilches, R.; Monzon de Cáceres, A.; Ortega Hernández-Agero, C.; Otero Pastor, I.; Pedraza Gilsanz, J. de; Pinedo González, A.; Puig Baguer, J.; Ramos Fernández, A.; Rodríguez Lombardero, I.; Sanz Santos, M.A.; Tevar Sanz, G.; Torrecilla López, I.; Yoldi Enriquez, L..1998. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología
- Agut Escrig, A., Solís, J. P., & Urrutia, P. (2021). Noticias sobre la presencia de Centarea acaulis L. (Asteraceae) en la Península Ibérica. Flora Montiberica, 81, 51-54.
- Alcántara de la Fuente, M. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- ALLUÉ., 1966. Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- ARAGÜES, A. 1992. Estudio de la Alondra de Dupont (Chersophilus duponti) en la región aragonesa. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- ARNETT, E.B. 2005. Relationship between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A final report prepared for the Bats and wind energy cooperative. Junio
- Atlas Climático Digital de Aragón (en línea).
- Balaguer Núñez, L. (2002). Las limitaciones de la restauración de la cubierta vegetal. http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/9838
- Ballesteros Jiménez, M. (2018). *Restoration of gypsum habitats affected by quarrying: Guidance for assisting vegetation recovery*. Universidad de Granada. https://digibug.ugr.es/handle/10481/49583
- Ballesteros, M., Cañadas, E. M., Foronda, A., Fernández-Ondoño, E., Peñas, J., & Lorite, J. (2012). Vegetation recovery of gypsum quarries: Short-term sowing response to different soil treatments. *Applied Vegetation Science*, *15*(2), 187-197. https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2011.01166.x
- BRAUN-BLANQUET, J y BOLÓS, O. (1987). Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente
- CARRETE, M., J. A. SÁNCHEZ-ZAPATA, J. R. BENÍTEZ, M. LOBÓN, J. A. DONÁZAR. 2009. Large scale risk-assessment of wind farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation 142: 2954-2961.
- Choi, C. S., Cagle, A. E., Macknick, J., Bloom, D. E., Caplan, J. S., & Ravi, S. (2020). Effects of Revegetation on Soil Physical and Chemical Properties in Solar Photovoltaic Infrastructure. Frontiers in Environmental Science, 8. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2020.00140
- Colección Territorio, diputación general de Aragón. 2007
- COLSON & ASSOCIATES 1995. Avian interactions with wind energy facilities: A summary. Prepared by Colson & Associates for AWEA, Washington, D.C.
- CONESA FERNANDEZ-VITORIA, V. I. C. E. N. T. E. (2009). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros.

- Debelle, G. 1971. Roadside erosion and resource implications in Prince Edwards Island. Geographical Paper nº48. Policy research and coordination branch. Department of energy, mines and resources. Ottawa. Canada.
- DEL MORAL, J.C. 2014. Programas de seguimiento de avifauna 2014. SEO/Birdlife.
- Departamento de Economía, Industria y Empleo. Gobierno de Aragón. Boletín de Coyuntura Energética de Aragón. 2016, 2017.
- Donázar J.A. 1993; Los buitres ibéricos: biología y conservación.
- Flora Iberica Varios Tomos
- Gil Arrondo López, Á. (2018). Arbitraje de inversiones en energías renovables.
- Gil, J. A. (2009). Evaluación de riesgos de colisión y electrocución de los tendidos eléctricos de las ZEPAs del ámbito de aplicación del plan de recuperación del quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en Aragón. Pirineos, 164, 165–172. https://doi.org/10.3989/pirineos.2009.v164.34
- Giralt, D., Robleño, I., Estrada, J., Mañosa, S., Morales, M.B., Sardà-Palomera, F., Traba, J. y Bota, G., 2018. Manual de gestión de barbechos para la conservación de aves esteparias. Fundación Biodiversidad - Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya
- Gobierno de Aragón. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Aragón. Evolución 1990 - 2014. Sectores Regulados en 2014 y 2015.
- Gobierno de Aragón. Plan Energético 2013 - 2020
- GÓMEZ, D., 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- Grandes dominios de paisaje, 2020. IDEAARAGON
- Guía barbechos (mirar en abedules o aliagar)
- GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL – Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORIA, 1997
- Guía para la elaboración de estudios del medio físico. MAGRAMA, 2014
- HERNÁNDEZ, F. 2008. El alimoche común en Aragón. En J. C. DEL MORAL (Ed.). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 42-50. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2008. El alimoche común en Aragón. En J. C. DEL MORAL (Ed.). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 42-50. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2015. Resultados por comunidades autónomas y provincias: Aragón. En B. MOLINA: El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2015. Resultados por comunidades autónomas y provincias: Aragón. En B. MOLINA: El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- IDAE. Informe estadístico energías renovable. 2016.
- IDEAragon. [En línea] http://idearagon.aragon.es/visor/.
- Instituto Nacional de Estadística. [En línea] www.ine.es.
- Inventario Español de Especies de Vertebrados (MAGRAMA 2015)

- Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Jesús Olivero, Ana-Luz Márquez, & Beatriz Arroyo. (2011). Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural en España. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/Inf_final_mod_agrarias_forestales_a_v_n_espana_tcm30-195893.pdf
- José Luis Benito Alonso. (2020). Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC: Herbarium JACA. https://doi.org/10.15468/j5n36h
- Kagan, R.A., Viner, T.C., Trail, P.W., and Espinosa, E.O. (2014). Avian mortality at solar energy facilities in Southern California: a preliminary analysis. U.S National Fish and Forensics Laboratory.
- LAIOLO Y TELLA 2005 – DE LA GUIA EFECTOS BORDES Y MÁRGENES MITECO
- Loidi, J. (1994). Phytosociology applied to nature conservation and land management (pp. 17-30).
- Loidi, J., Ortega, M., & Orrantia, O. (2007). Vegetation Science and the implementation of the Habitat Directive in Spain: Up-to-now experiences and further development to provide tools for management. Fitosociologia, 44, 9-16.
- LÓPEZ, A. G., 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- LORENTE, L., MAÑERO, O. y LANGA, A. (2023, En prensa). Mortalidad de murciélagos y medidas correctoras en parques eólicos de la Depresión del Ebro. *Lucas Mallada* 25.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid
- Ministerio para la Transición Ecológica. 2019. Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su Impacto sobre la Biodiversidad. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, número 7. Ministerio para la Transición Ecológica. 98 pp. Madrid.
- MITECO, 2020. Alcance de los estudios de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre.
- MITECO. 2021. Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas
- Olmo, R. M., & Herraiz, C. S. (2003). Atlas de los paisajes de España (p. 135). Ministerio de medio ambiente.
- Orea, G. (1999). Domingo. Evaluación de impacto ambiental. Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española, SA Madrid.
- PALACÍN, C., ALONSO, J.A., MARTÍN, C.A., y ALONSO, J.C. 2004. Áreas de agregación estival e invernal de la avutarda común (Otis tarda) en Aragón. International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe Land Birds. Lérida.
- Palomo, L. J., Gisbert, J., & Blanco, J. C. (Eds.). (2007). Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España. Madrid: Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Pelayo, E. & Sampietro, J. (2000). Incidencia de los tendidos eléctricos sobre aves sensibles en Aragón. Ed. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Serie Investigación. Nº 19.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- Pleguezuelos, J. M. (2002). Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España (pp. 501-532). R. Márquez, & M. Lizana (Eds.). Spain: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

- R. Vallejo Bombín, . (2005). El mapa forestal de España escala 1:50.000 (MFE50) como base del tercer inventario forestal nacional. Cuadernos De La Sociedad Española De Ciencias Forestales, (19). https://doi.org/10.31167/csef.v0i19.9507.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): Memoria del mapa de Series de Vegetación de España. I.C.O.N.A. Serie Técnica. Publ. Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Salazar, J.M.Costa geológico de la Hoja nº 284 (Puebla de Caramiñal).Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Segunda Serie (MAGNA), Primera edición. IGME.
- SERRANO, D. 2003. Papel de las decisiones individuales en la estructura metapoblacional del Cernícalo Primilla Falco naumanni. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- SERRANO, D. 2004. Investigación aplicada a la conservación del Cernícalo Primilla: la importancia de la dispersión, en Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- SIOSE. Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España a escala de referencia 1:25.000.
- SIPCA. Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés.
- Traba, J., Azcárate, F. M., & Peco, B. (2004). From what depth do seeds emerge? A soil seed bank experiment with Mediterranean grassland species. Seed Science Research, 14(3), 297-303. https://doi.org/10.1079/SSR2004179
- Uribe – Echebarría Díaz, P.M. (2002): *Vegetación e itinerarios botánicos en el Parque Natural del Moncayo*. Serie: Difusión. Consejo de Protección de la Naturaleza. 143 p.
- VARIOS AUTORES. 2001. Puntos de Interés Geológico de Aragón. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- VIADA, C. 1998. Áreas Importantes para las Aves en España. SEO/Birdlife.
- Villares, J. M. (2023). Inventario Español de Especies Terrestres (MAGRAMA). https://doi.org/10.15468/f0qd41

14. Equipo redactor

Adrián Langa Sánchez

Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Nº colegiado: 1.831

Marta Jiménez Polanco

Licenciada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Jorge Sopena Lasala

Graduado en Biología

Máster Universitario en Biotecnología

Nº colegiado: 19383-L

Iria Segarra Oliveros

Graduada en Geología

Nº colegiada: 7613

Sylvia Domiguez Castillo

Graduada en Ciencias Ambientales

Juan Carlos Valle Soto

Graduada en Biología

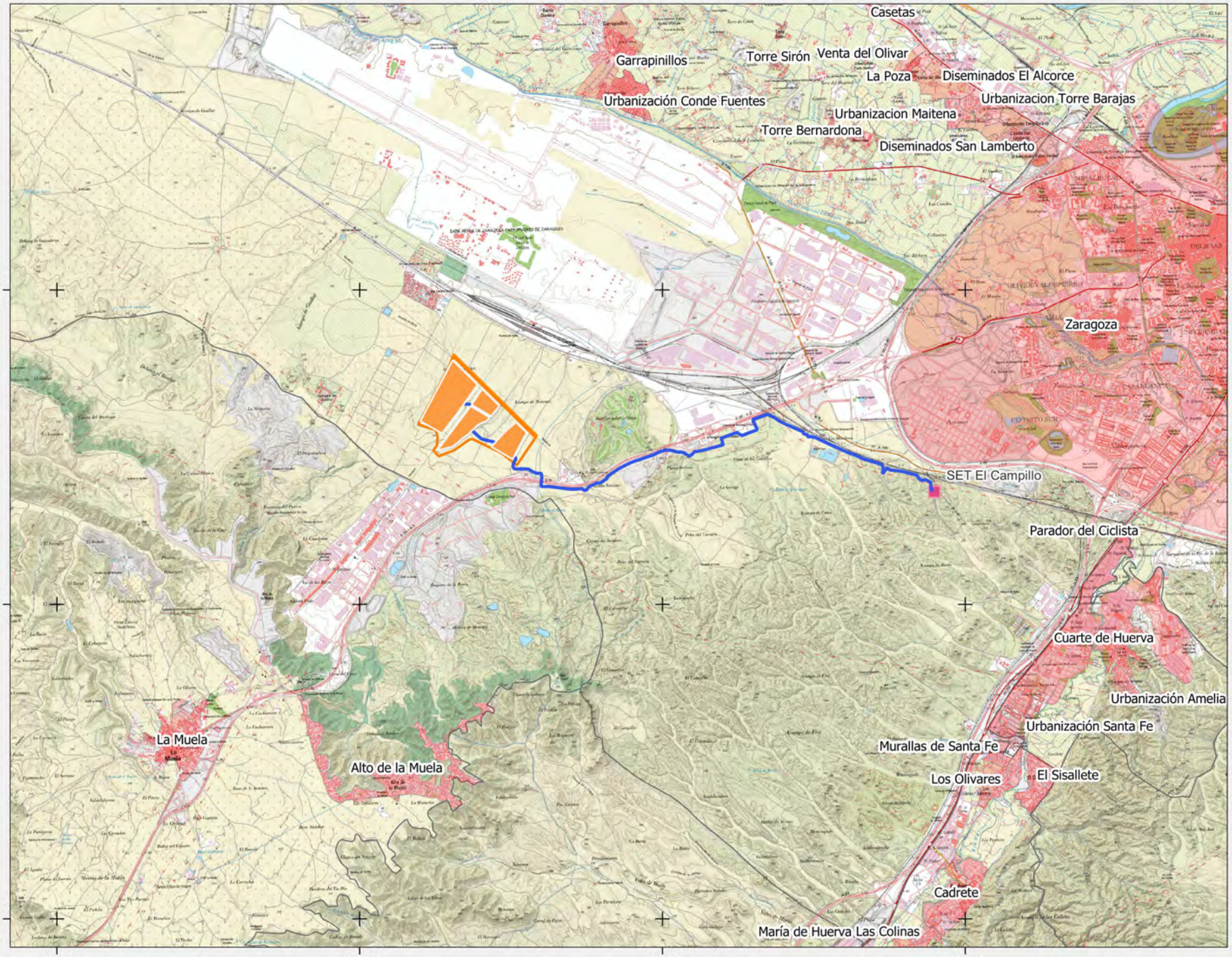
Master en Conservación y Gestión del Medio Natural

ANEXO I

Cartográfico

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 01.1 - Localización Módulo Fotovoltaico

- Poligonal Fotovoltaica
- Vallado módulo fotovoltaico
- Zanja
- SET
- Términos municipales
- Nucleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 1 2 km

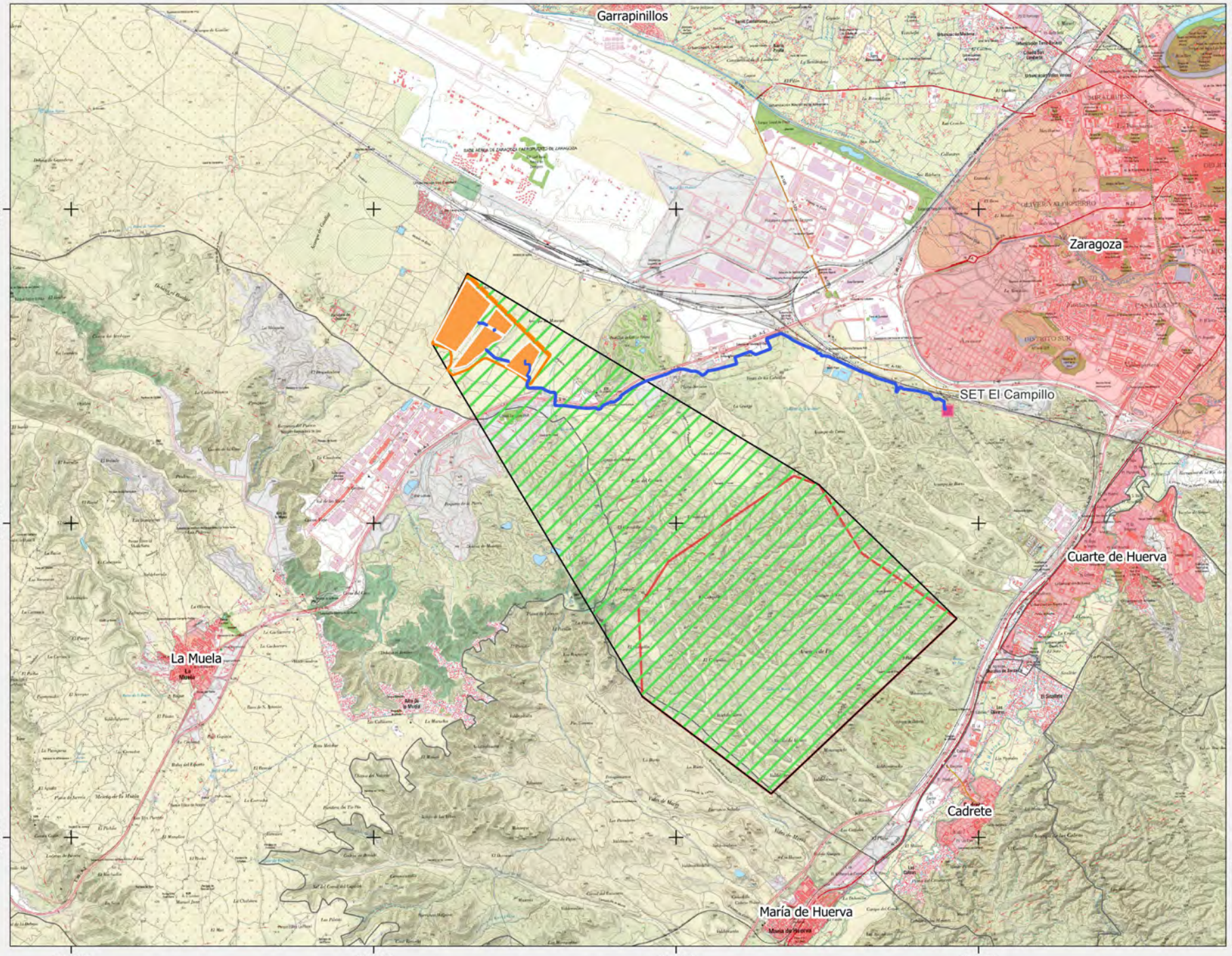
1:60 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 01.2 - Localización Proyecto de Hibridación

- Poligonal Eólica
- Poligonal Fotovoltaica
- Poligonal Híbrida
- Vallado módulo fotovoltaico
- Zanja
- SET
- Nucleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 1 2 km

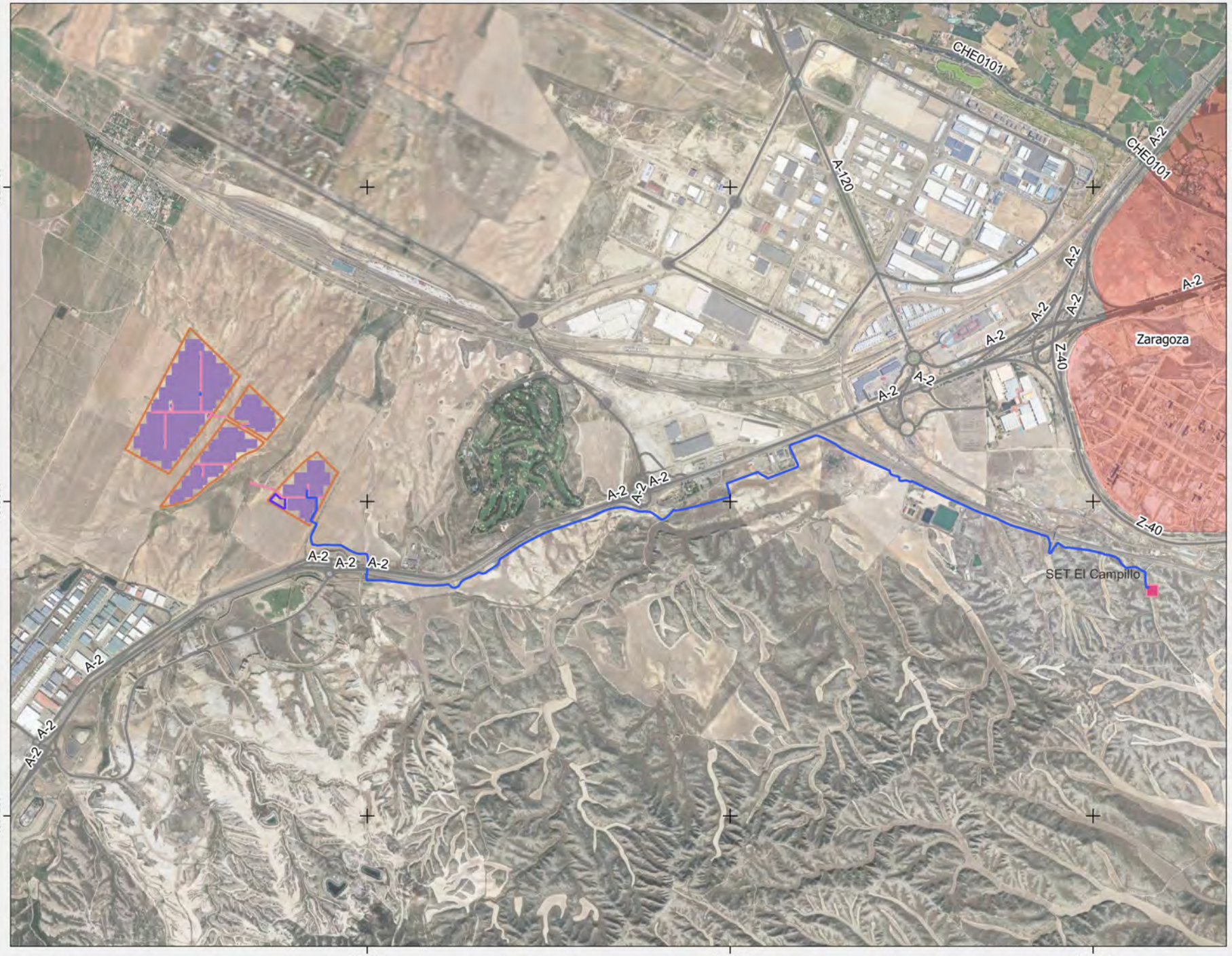
1:60 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 02 - Ortofoto

- Zanja
- SET
- Red viaria

Implantacion

- Zona de acopios
- Edificio multiusos
- Punto limpio
- Viales internos
- Accesos
- Power Station
- Vallado
- Módulos

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N 0 0,5 1 km

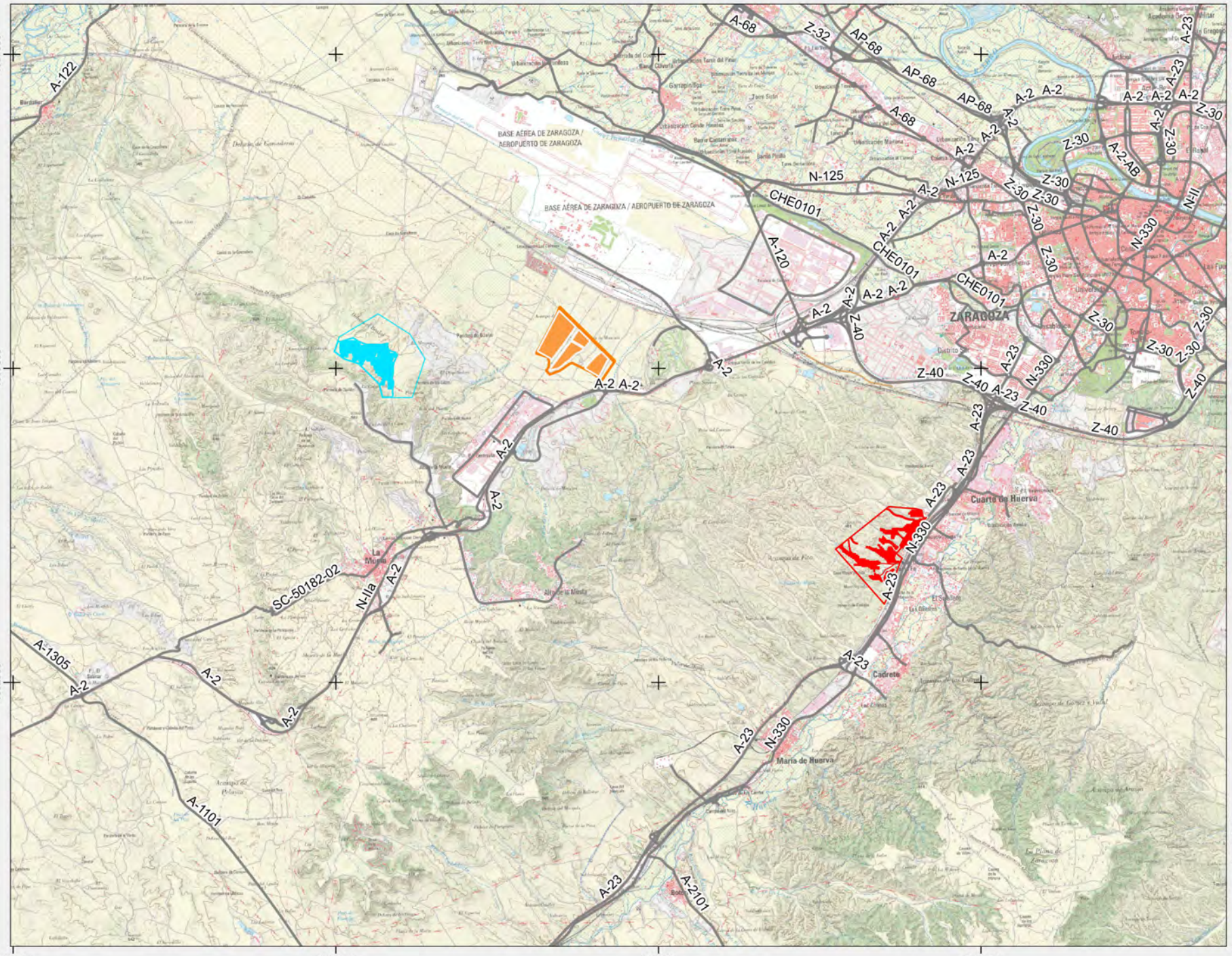
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Fotovoltaico para la Hibridación del Proyecto Eólico El Campillo



Mapa 03.1 - Alternativas del vallado perimetral

Alternativas de vallado

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Red viaria

Fuentes de información:
IGN

N

0 1 2 3 km

1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de diciembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Fotovoltaico para la Hibridación del Proyecto Eólico El Campillo

Mapa 03.2 - Alternativas de evacuación

- SET
- Red viaria
- PFV El Campillo

Alternativas de evacuación

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Fuentes de información:
IGN

N

0 1 2 km

1:50 000

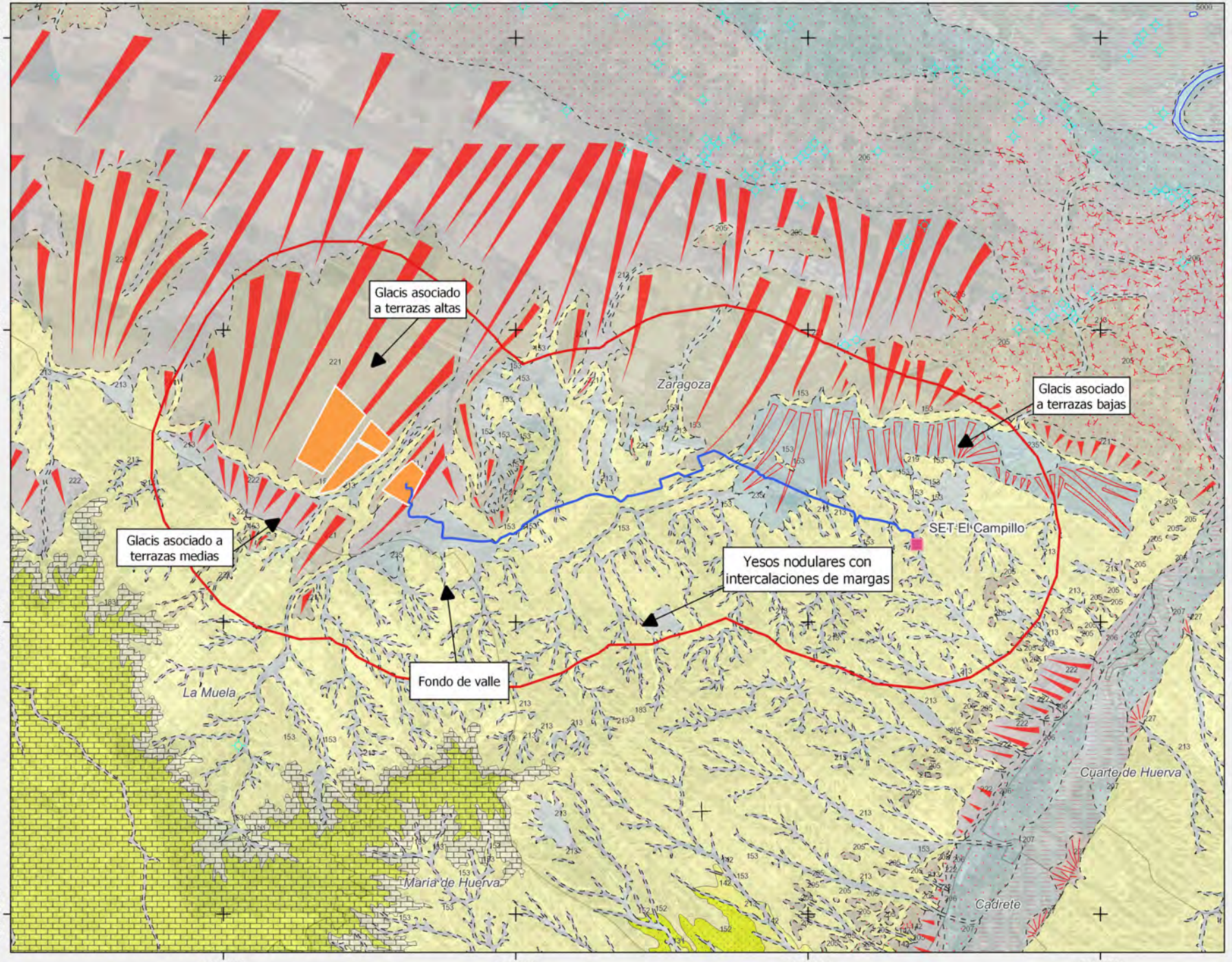
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de diciembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo



MAPA 04.1 - GEOLOGÍA

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Ámbito de estudio (2 km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1 2 km

1:50 000

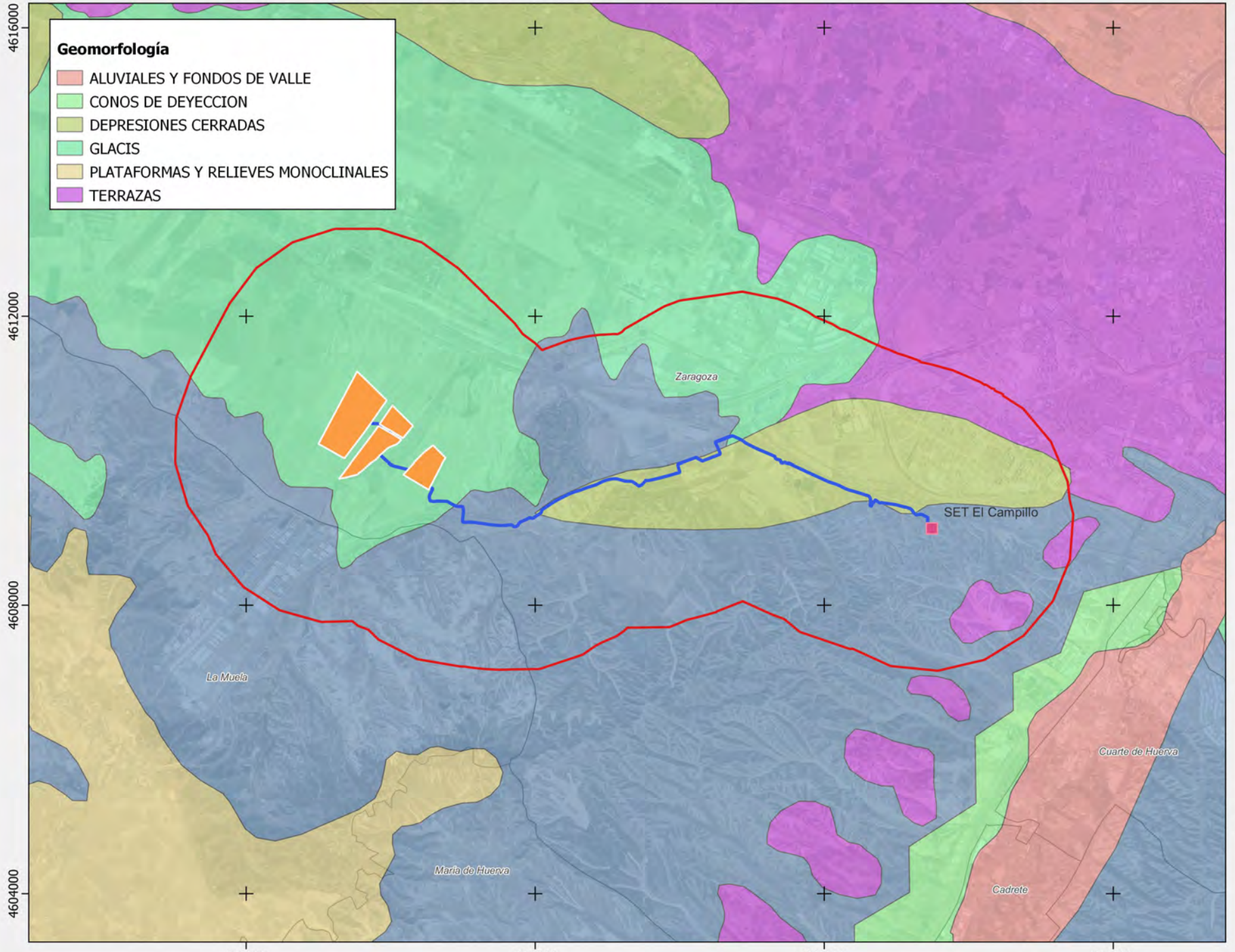
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

FOR_086HIBCAM_GI_MAPA04.2_Geomorfología_230601.qgz

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo



Mapa 04.2 - Geomorfología

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Ámbito de estudio (2km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

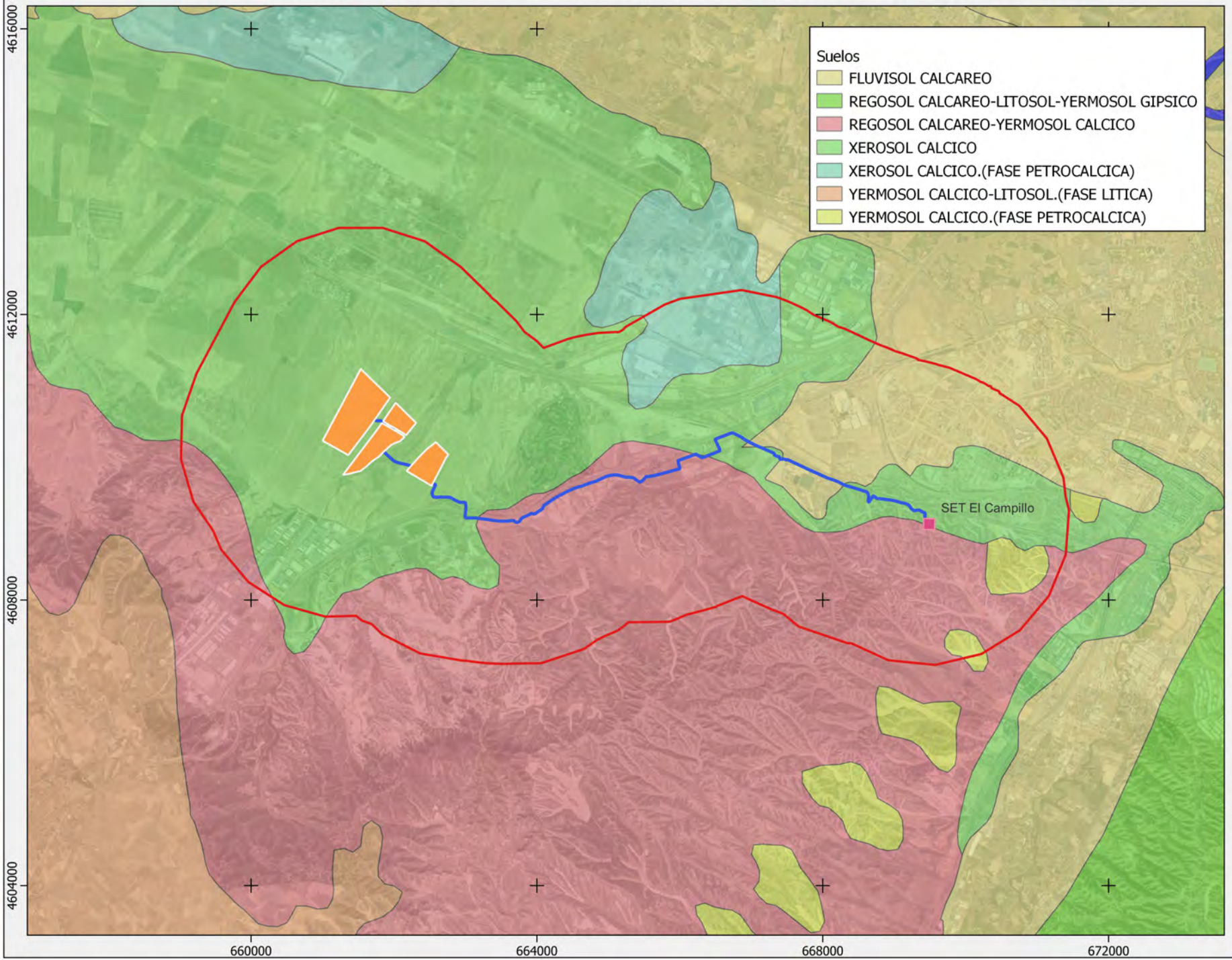
1:50 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Fotovoltaico para la hibridación del parque eólico 'El Campillo'



MAPA 04.3 - EDAFOLOGÍA

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Ámbito de estudio (2 km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

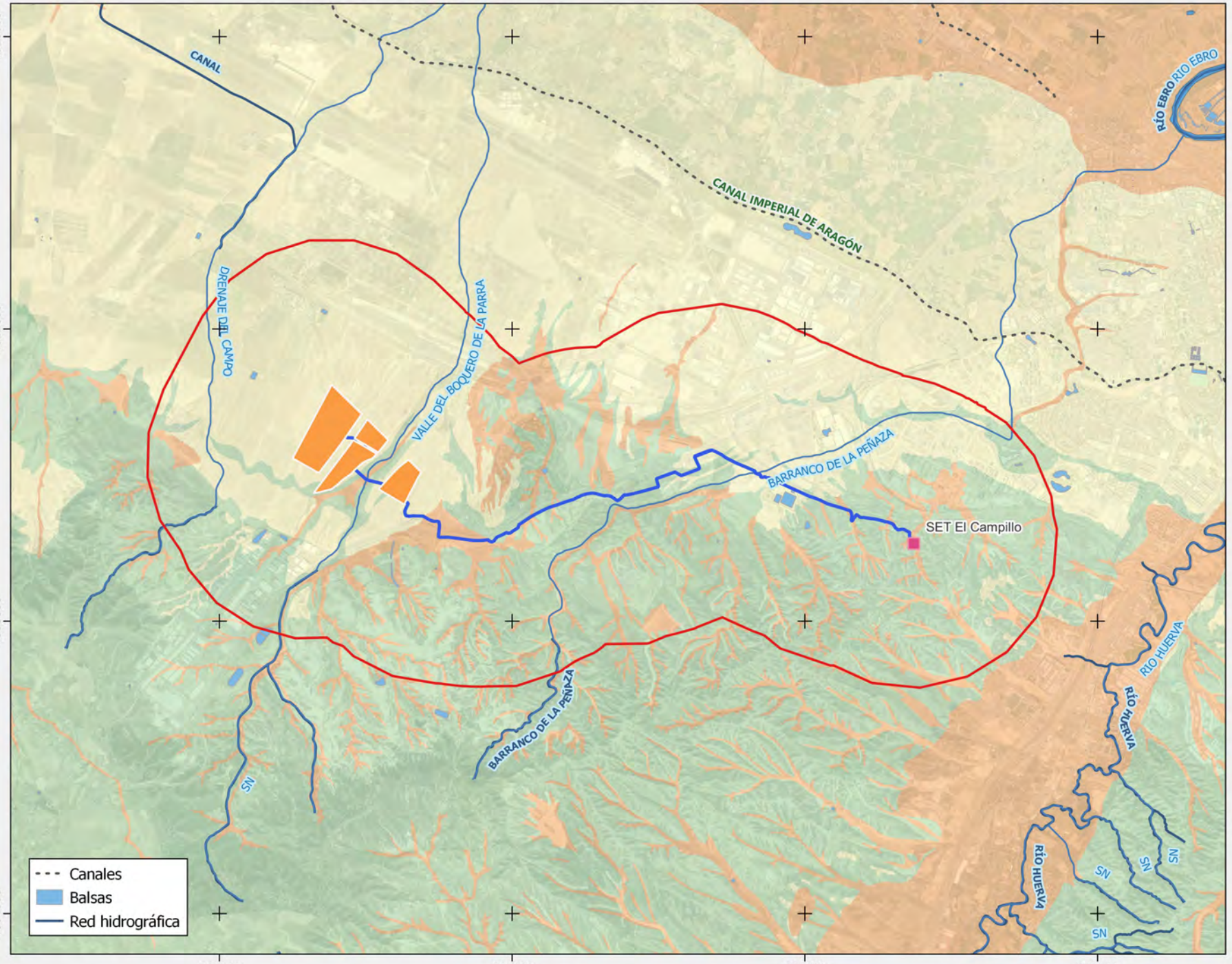
1:50 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo



Mapa 05 - Red Hidrográfica

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Ámbito de estudio (2km)

Riesgo de Inundación

- ALTA
- MODERADA
- BAJA

Fuentes de información:
IGN
ICEARAGON
CHEbro

N 0 1 2 km

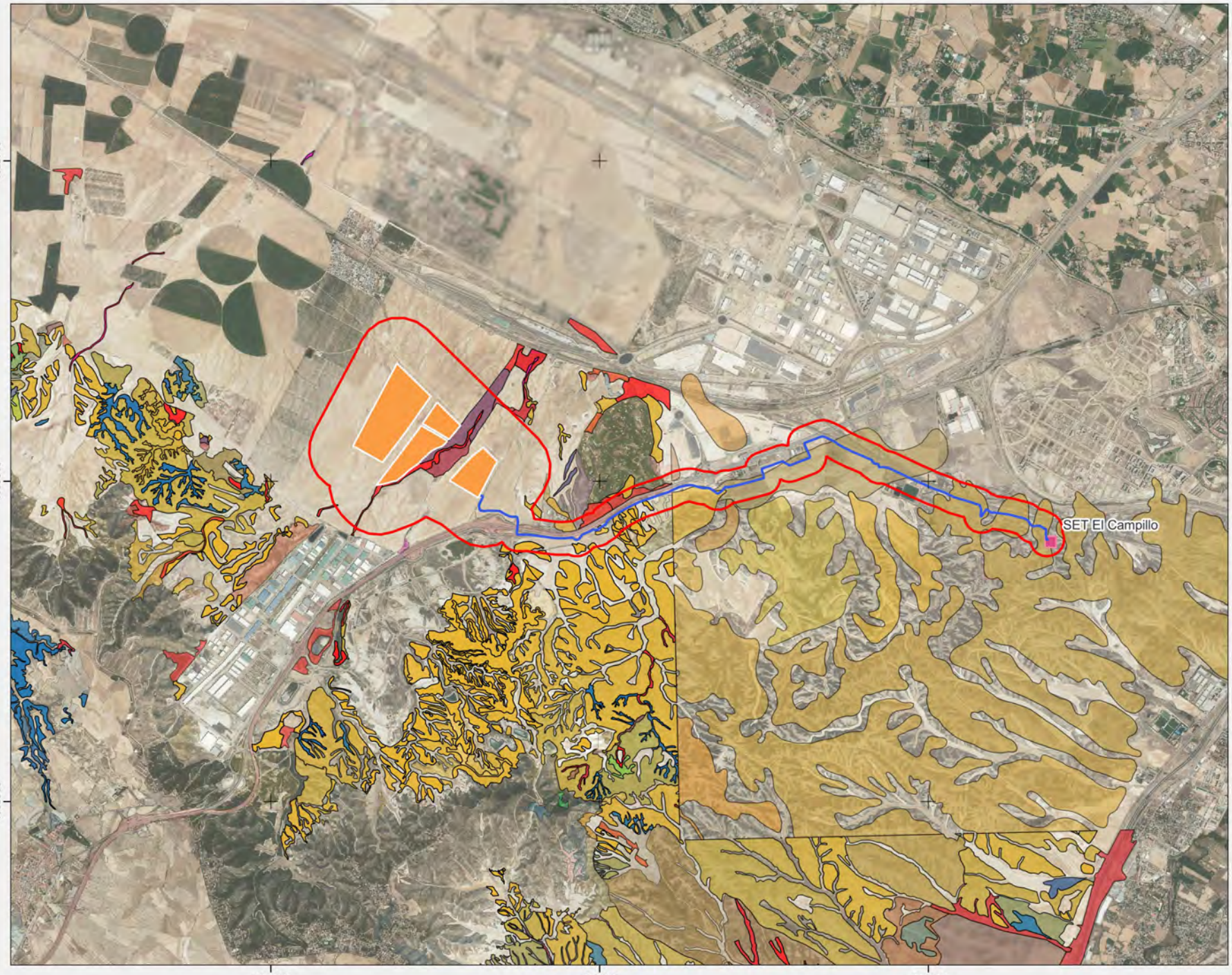
1:50 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Mapa 06.1 - HICs

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito estudio

HICs

- 1430
- 1520
- 5210
- 5330
- 6220

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
Gob.Aragón
MHA

N 0 1 2 km

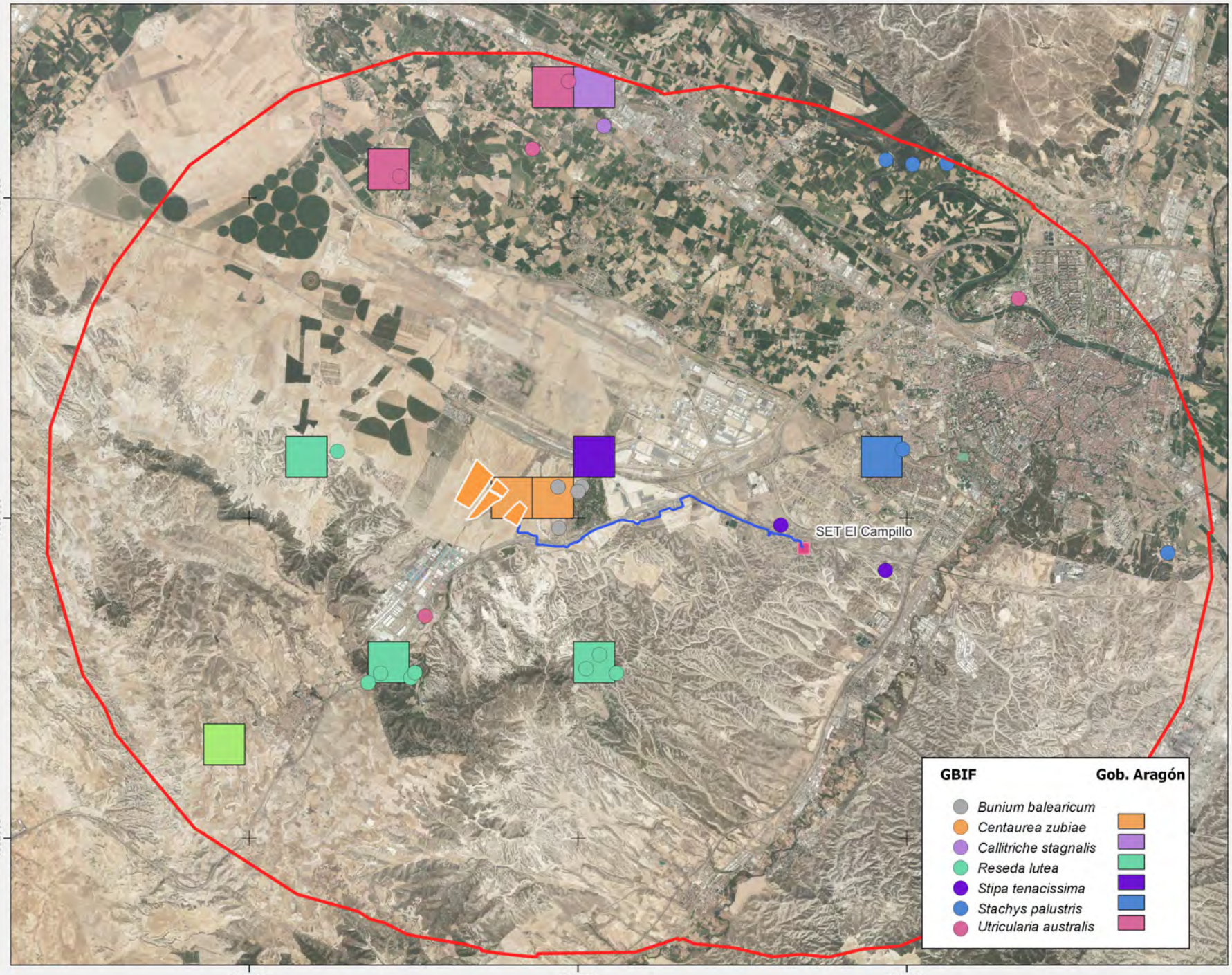
1:45 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo



Mapa 06.2 - Especies de interés

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito_10km

Fuentes de información:
IGN
Gob de Aragoón
GBIF

N 0 1 2 3 km

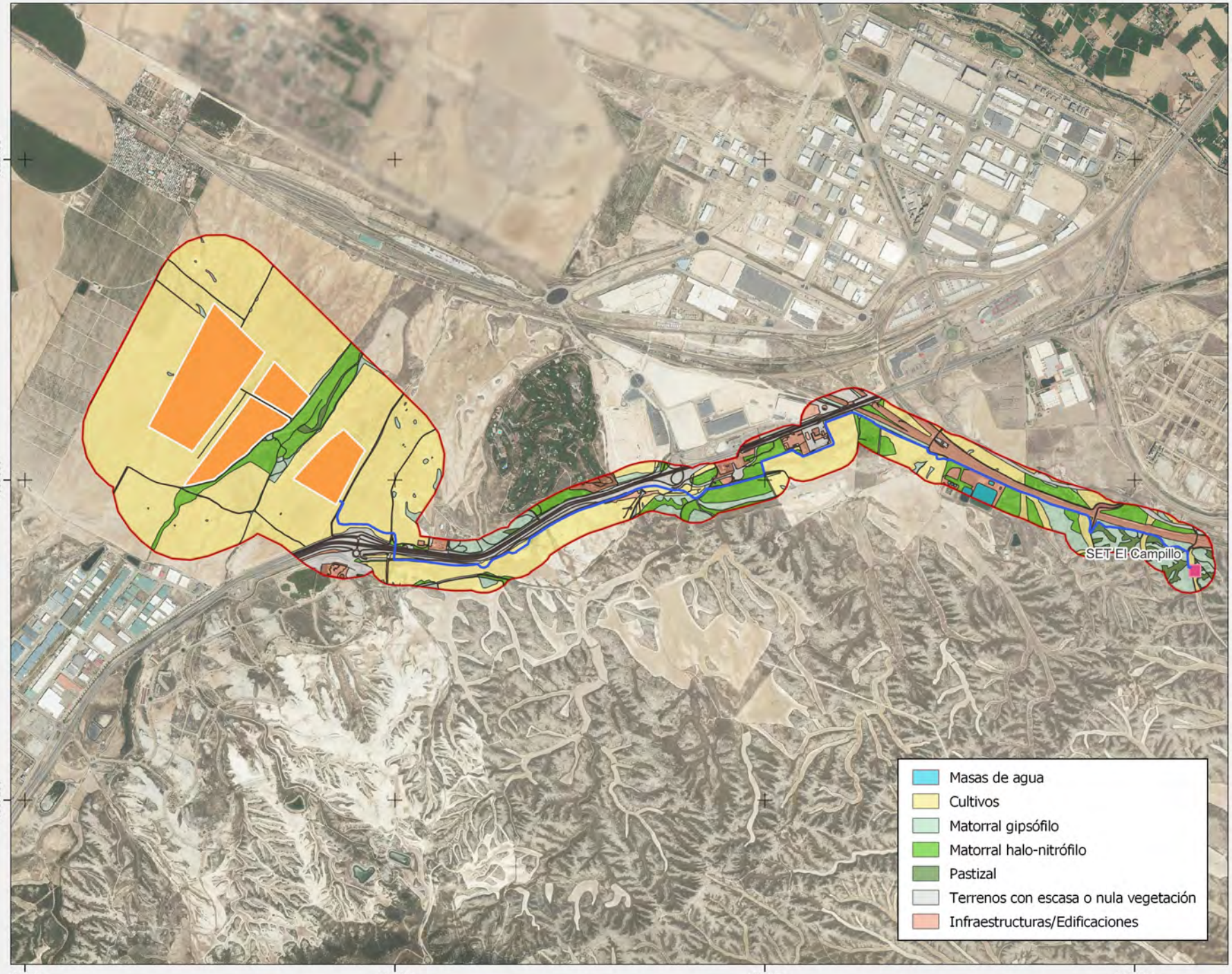
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Mapa 06.3 - Vegetación actual

- Ambito estudio
- Vallado
- Zanja
- SET

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,6 1,2 km

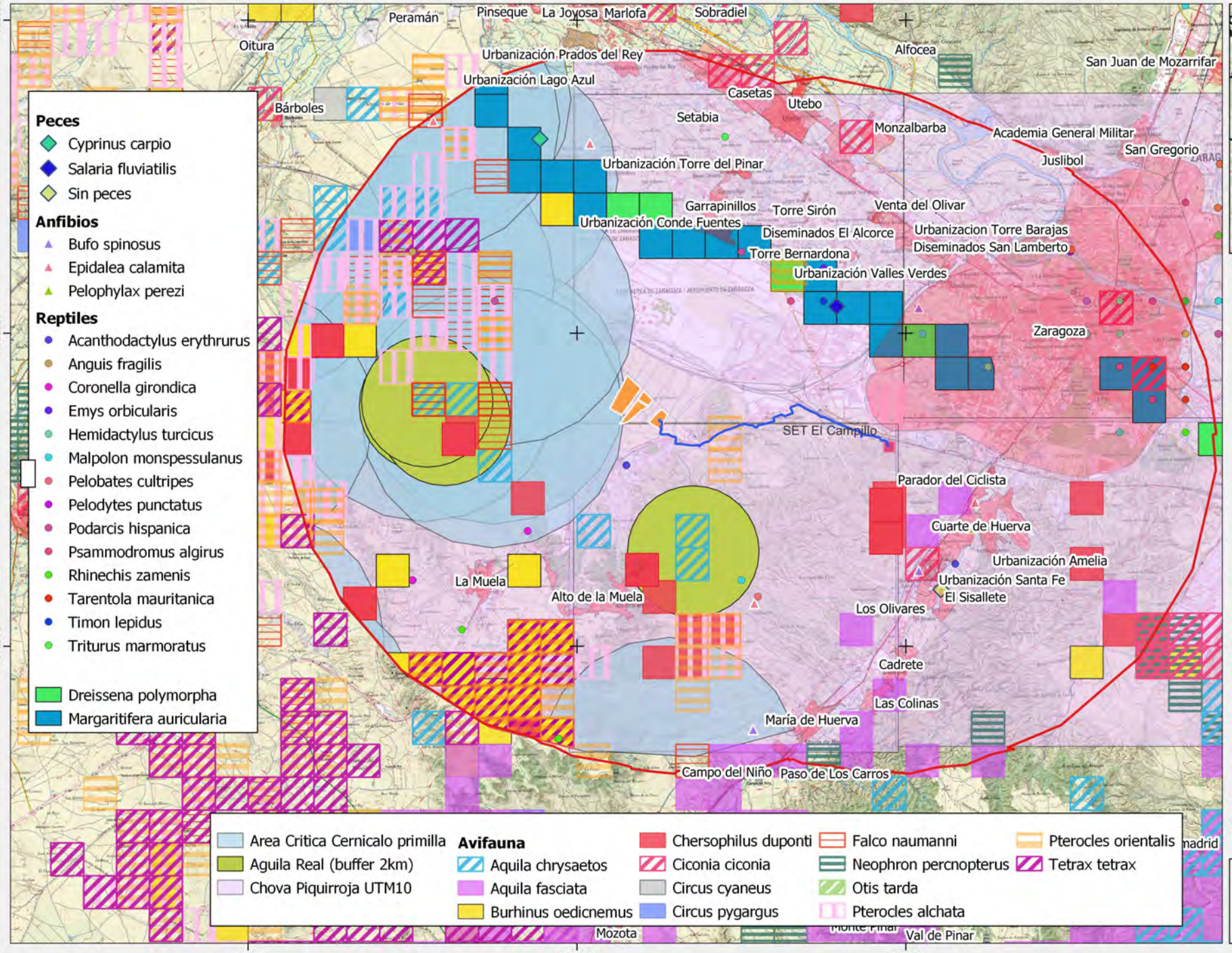
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 07.1 - Fauna

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito de estudio (10km)
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 1,5 3 4,5 km

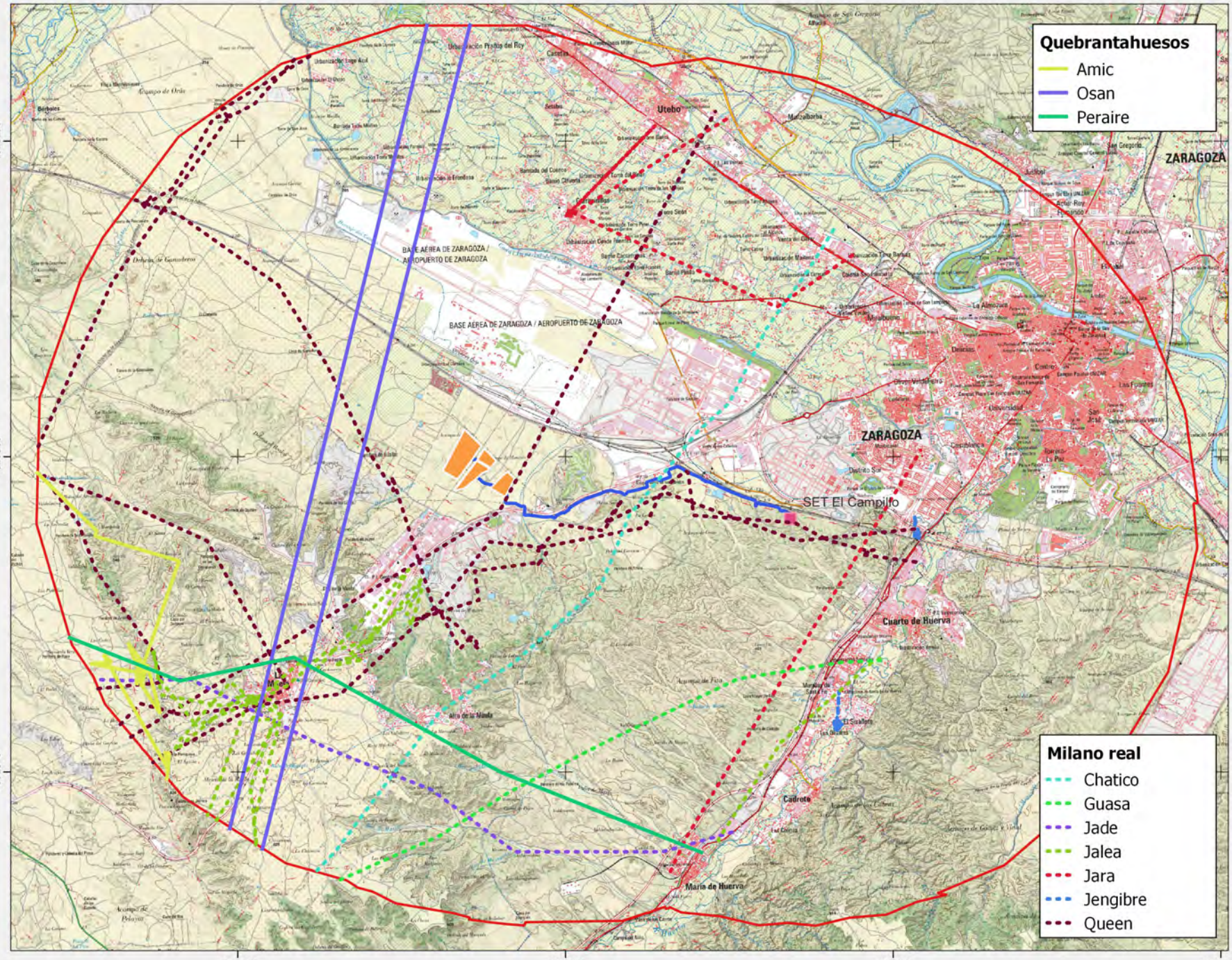
1:110 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 07.2 - Telemetría

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Ámbito de estudio (10 km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1,5 3 km

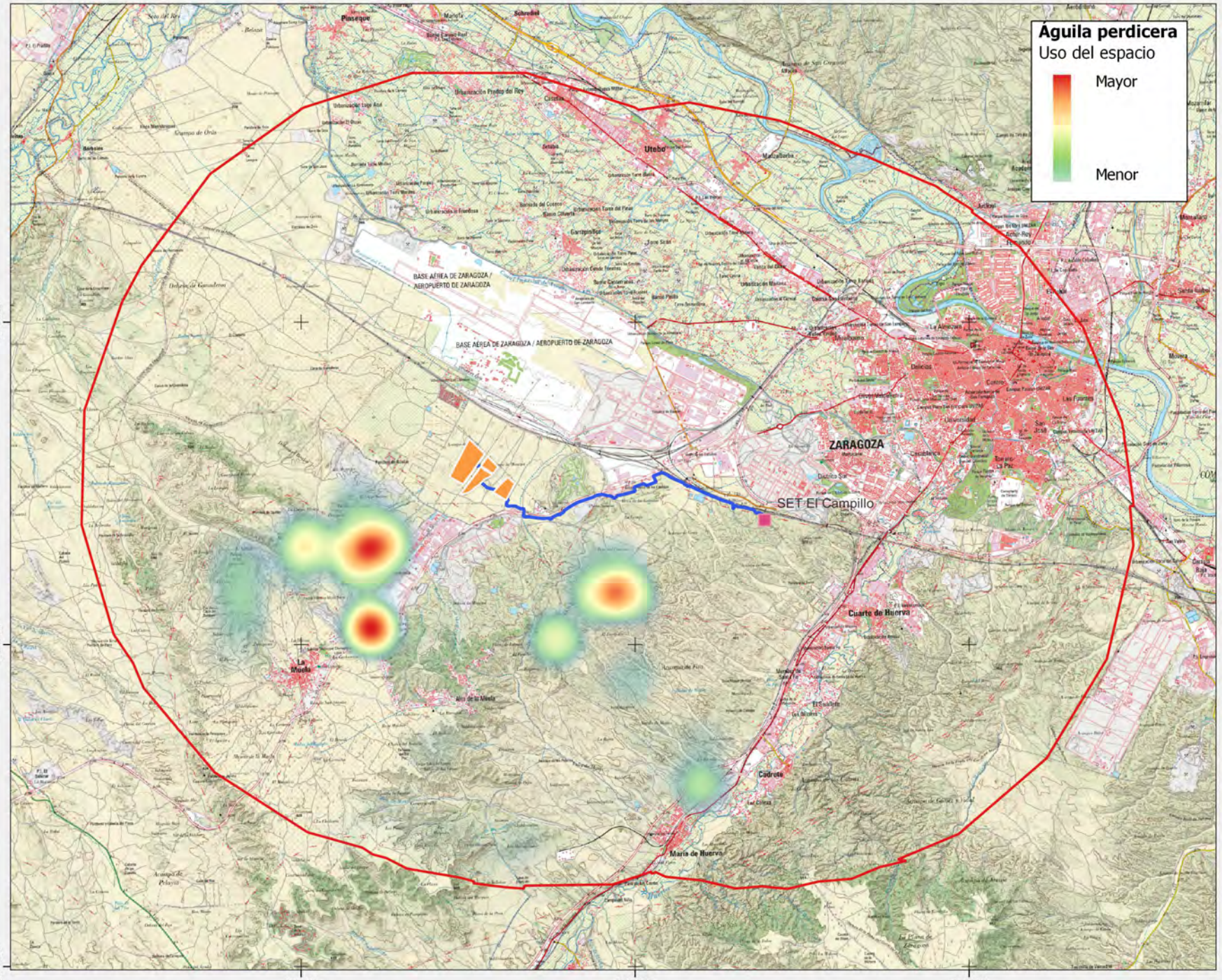
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 07.3 - Telemetría

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Ámbito de estudio (10 km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1,5 3 km

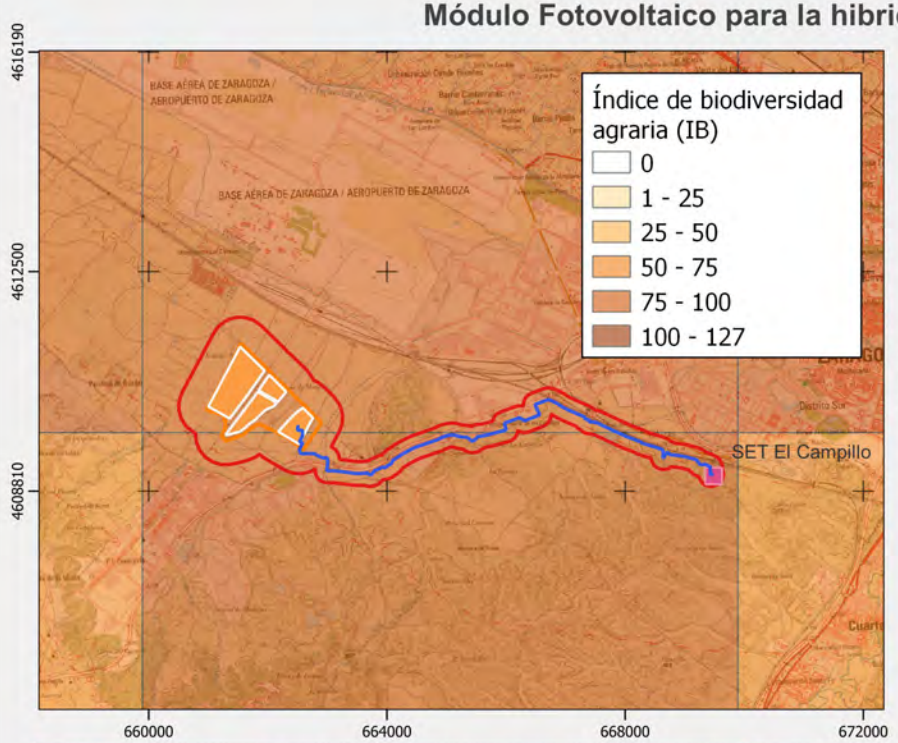
1:100 000

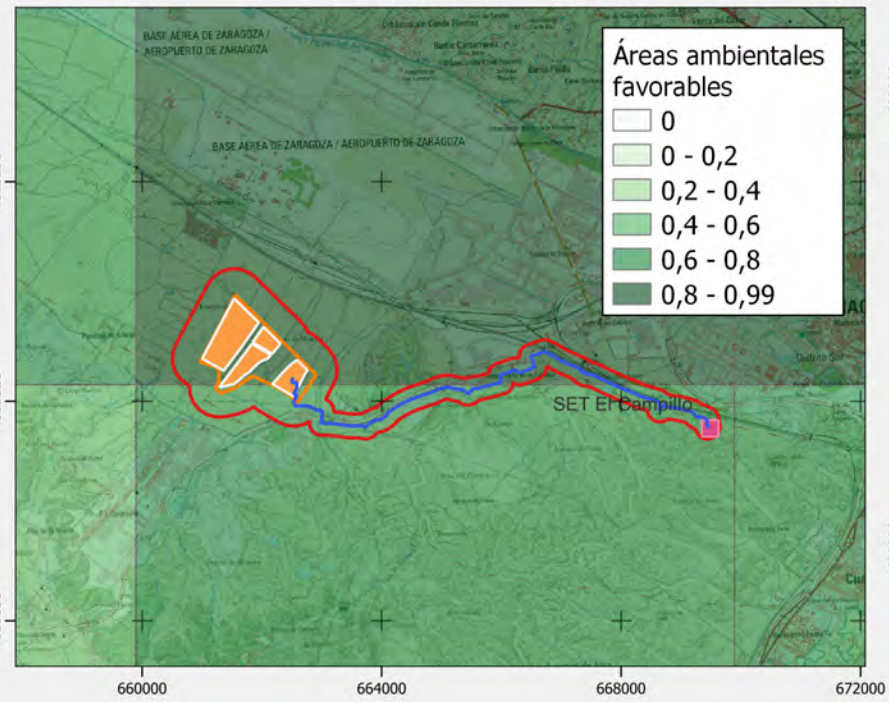
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de noviembre de 2023

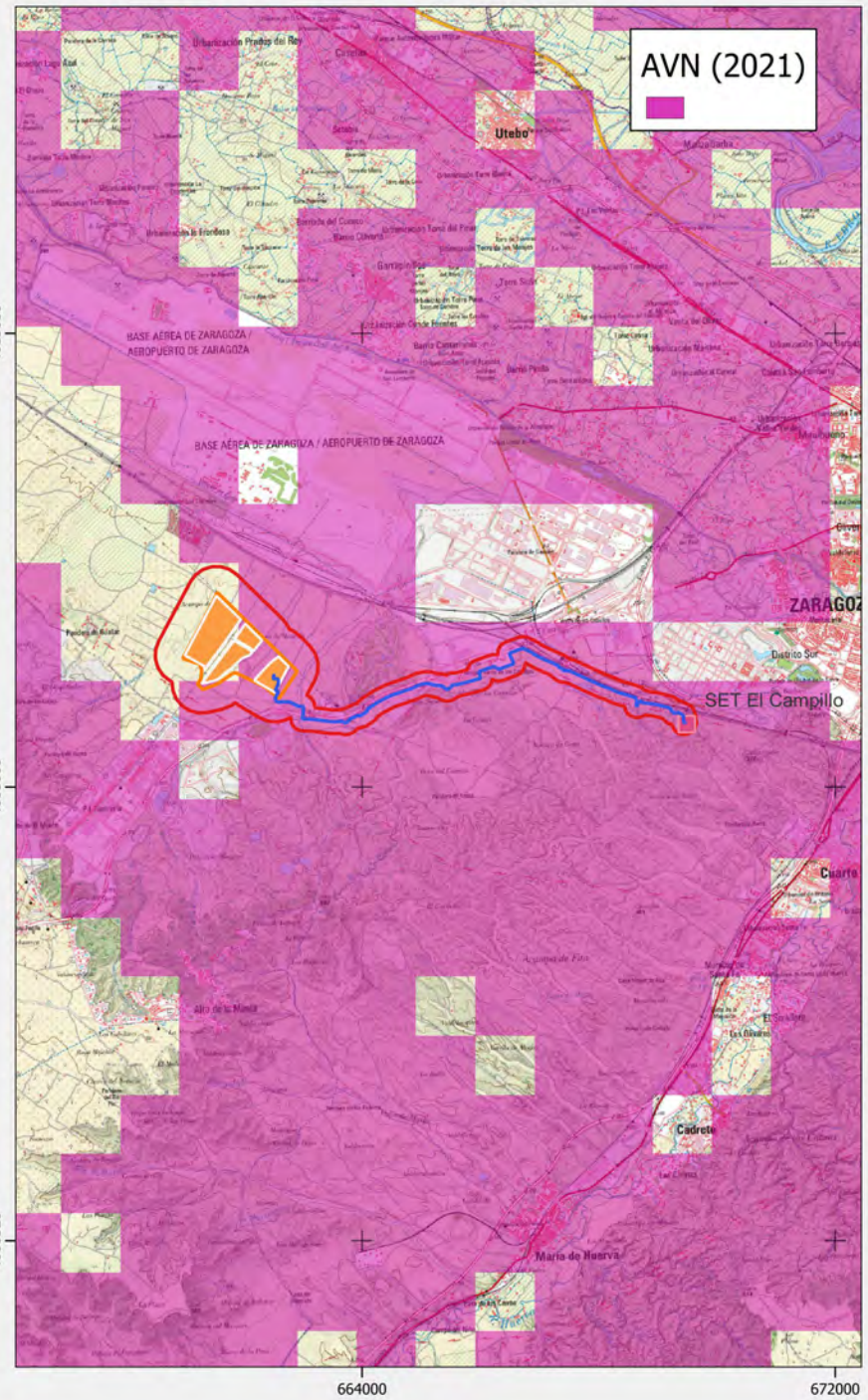
athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo







MAPA 07.4 - Zonas agrarias de Alto Valor Natural (AVN)

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ámbito de estudio (500m + 200m)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 4,5 9 km

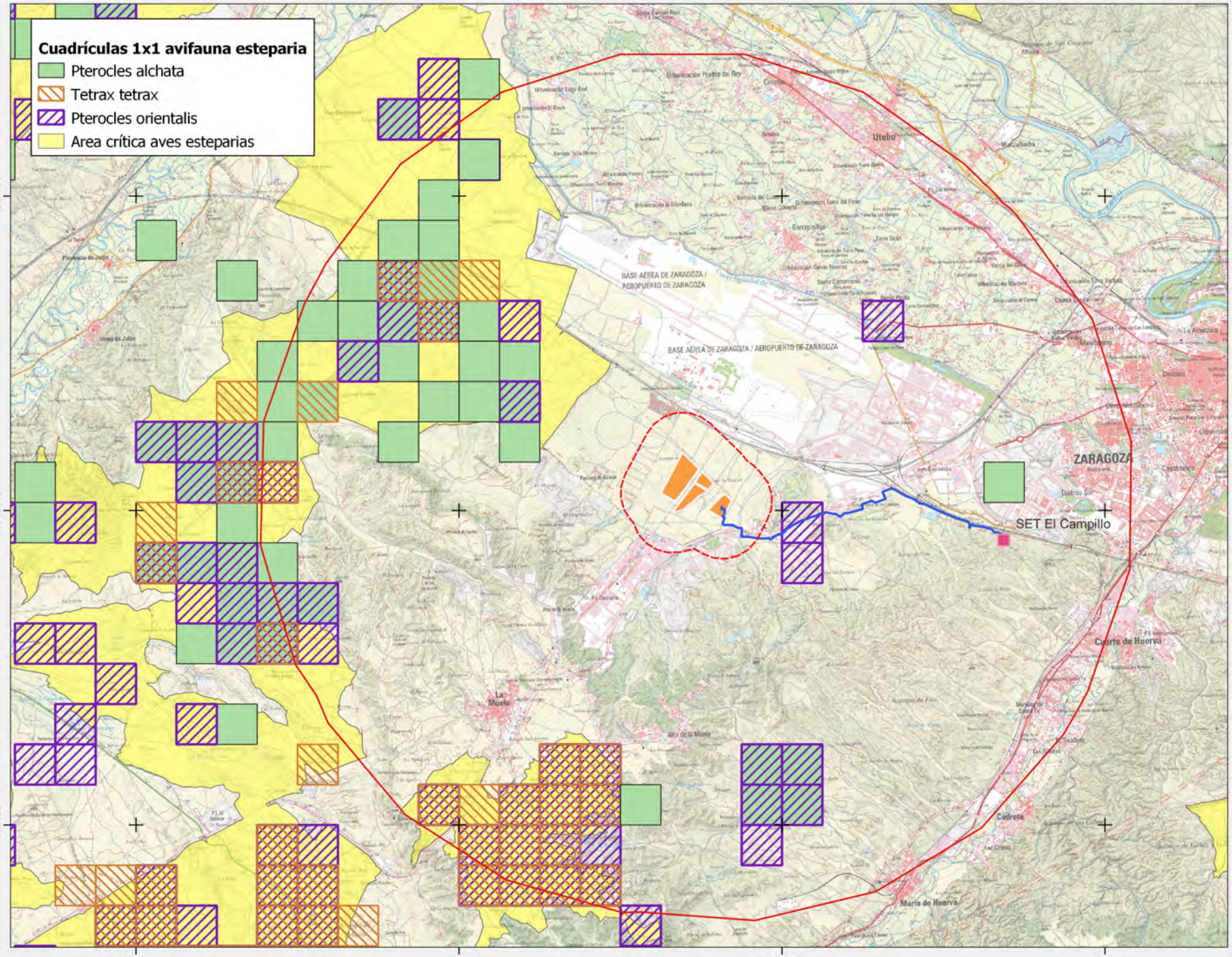
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 07.5 - Capacidad de carga

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito de estudio (10km)
- Ambito de estudio (1 km)

Fuentes de información:
IGN
Gob Aragón

N 0 1 2 3 km

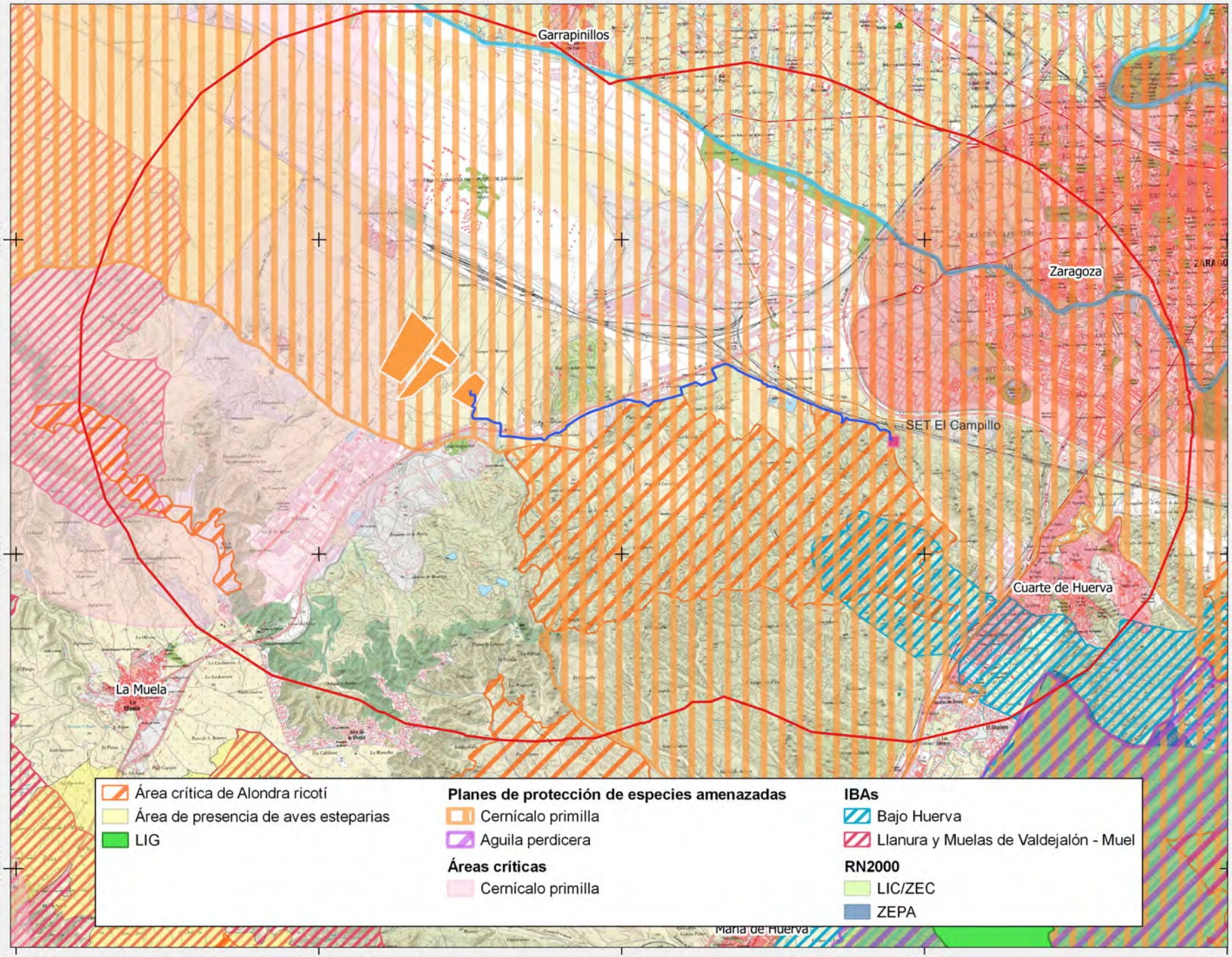
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 08.1 - Espacios Protegidos y otros Espacios de Interés

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Ambito de estudio (5 km)
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N 0 1 2 3 km

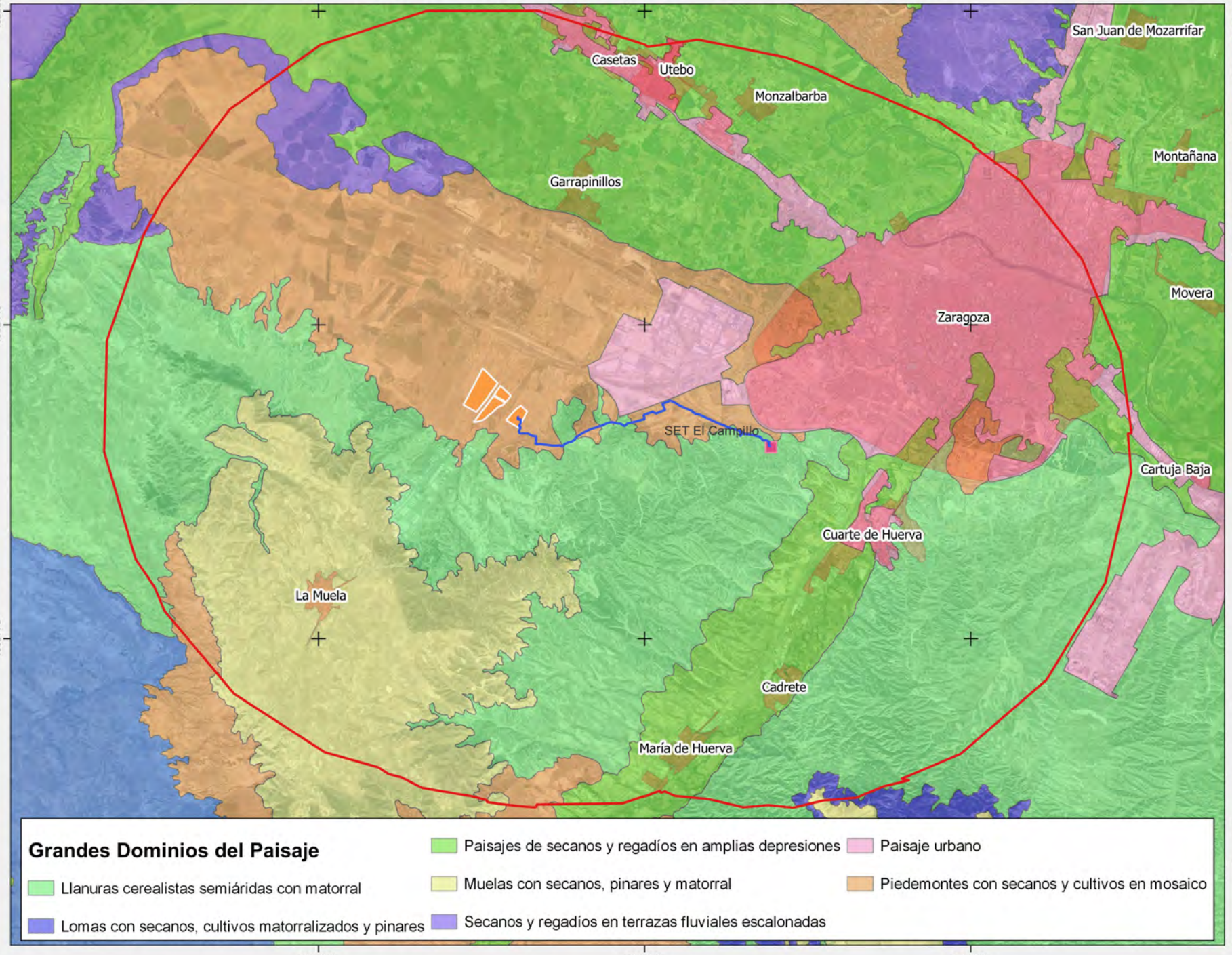
1:60 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 09 - Dominios del paisaje

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito de estudio (10km)
- Núcleos población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N 0 1 2 3 km

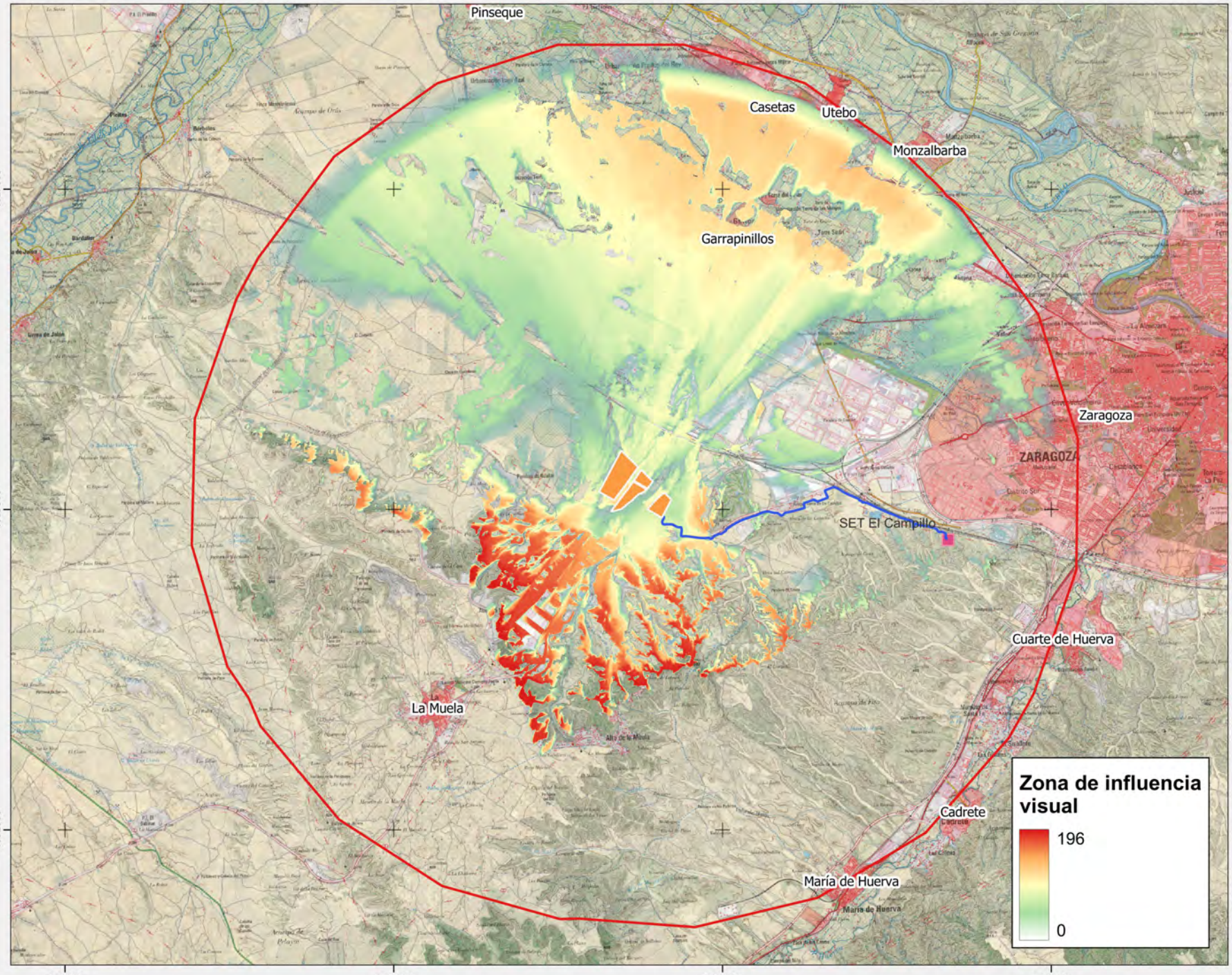
1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Mapa 10.1 - Cuenca Visual

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Ambito de estudio (10 km)
- Núcleos urbanos

Zona de influencia visual

196

0

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km

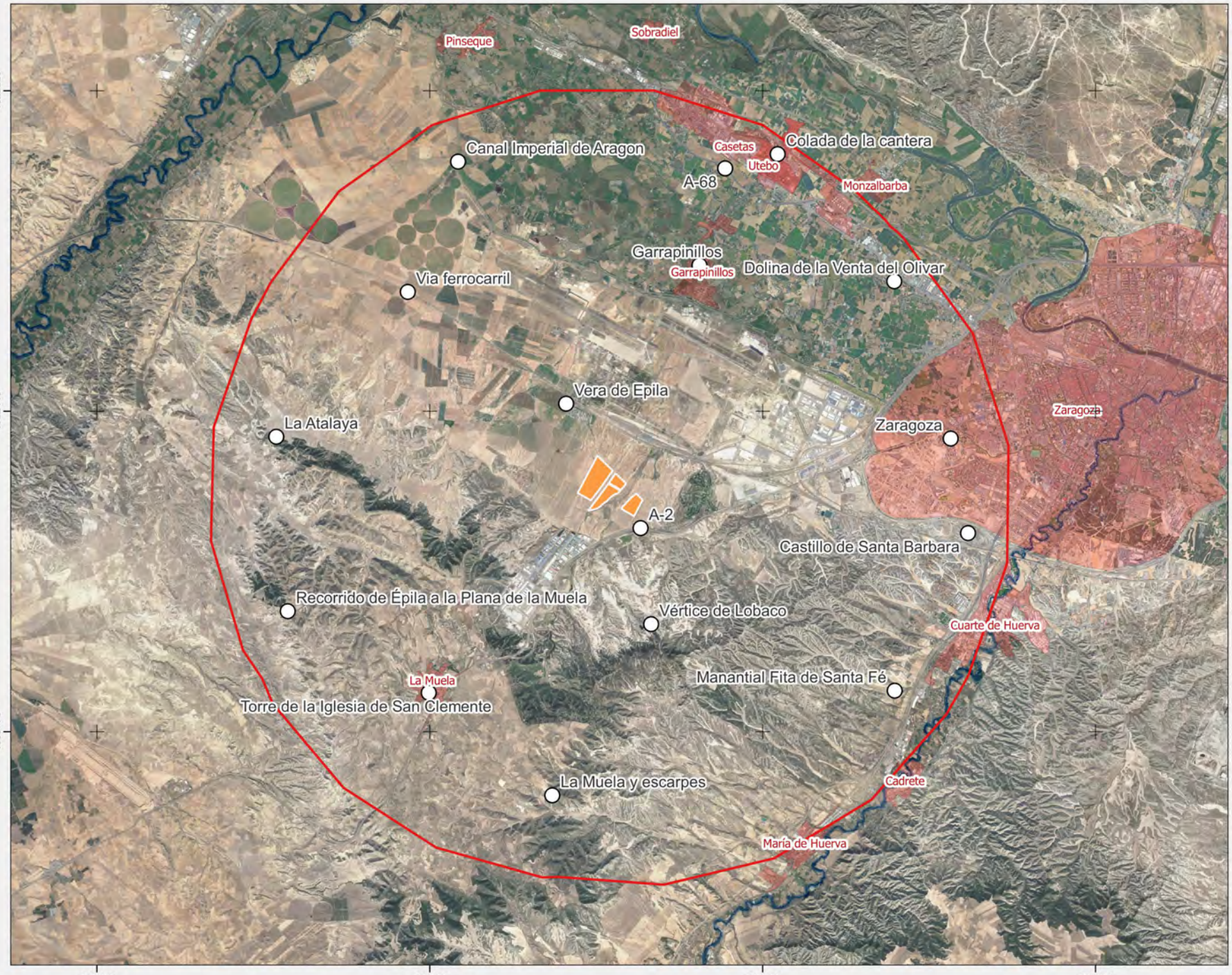
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Mapa 10.2 - Puntos de observación

- Vallado
- Ámbito de estudio (10 km)
- Puntos de observación
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km

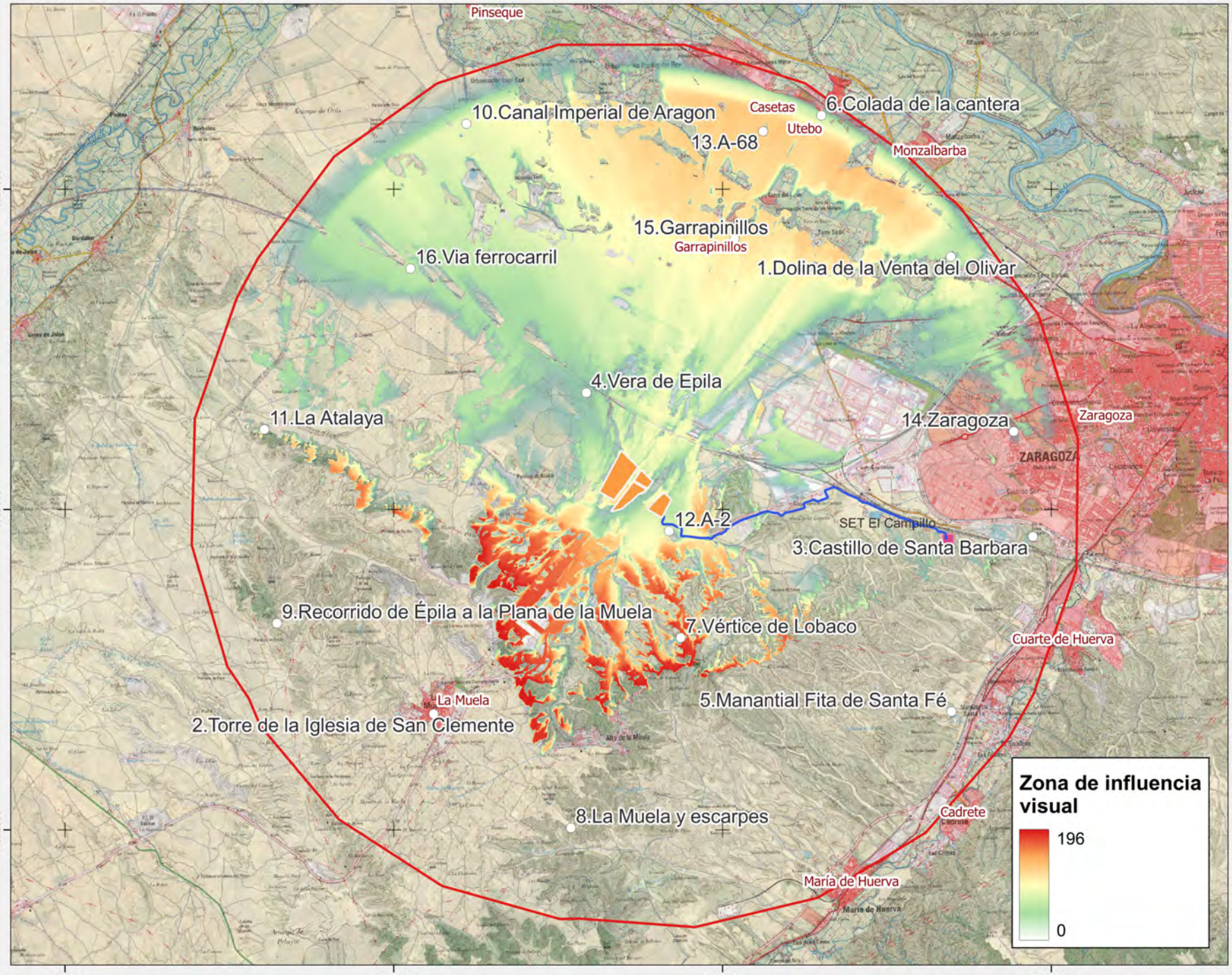
1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Mapa 10.3 - Visibilidad desde los puntos de observación

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Puntos_observacion
- Ambito de estudio (10 km)
- Núcleos urbanos

Zona de influencia visual

196

0

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1 2 3 km

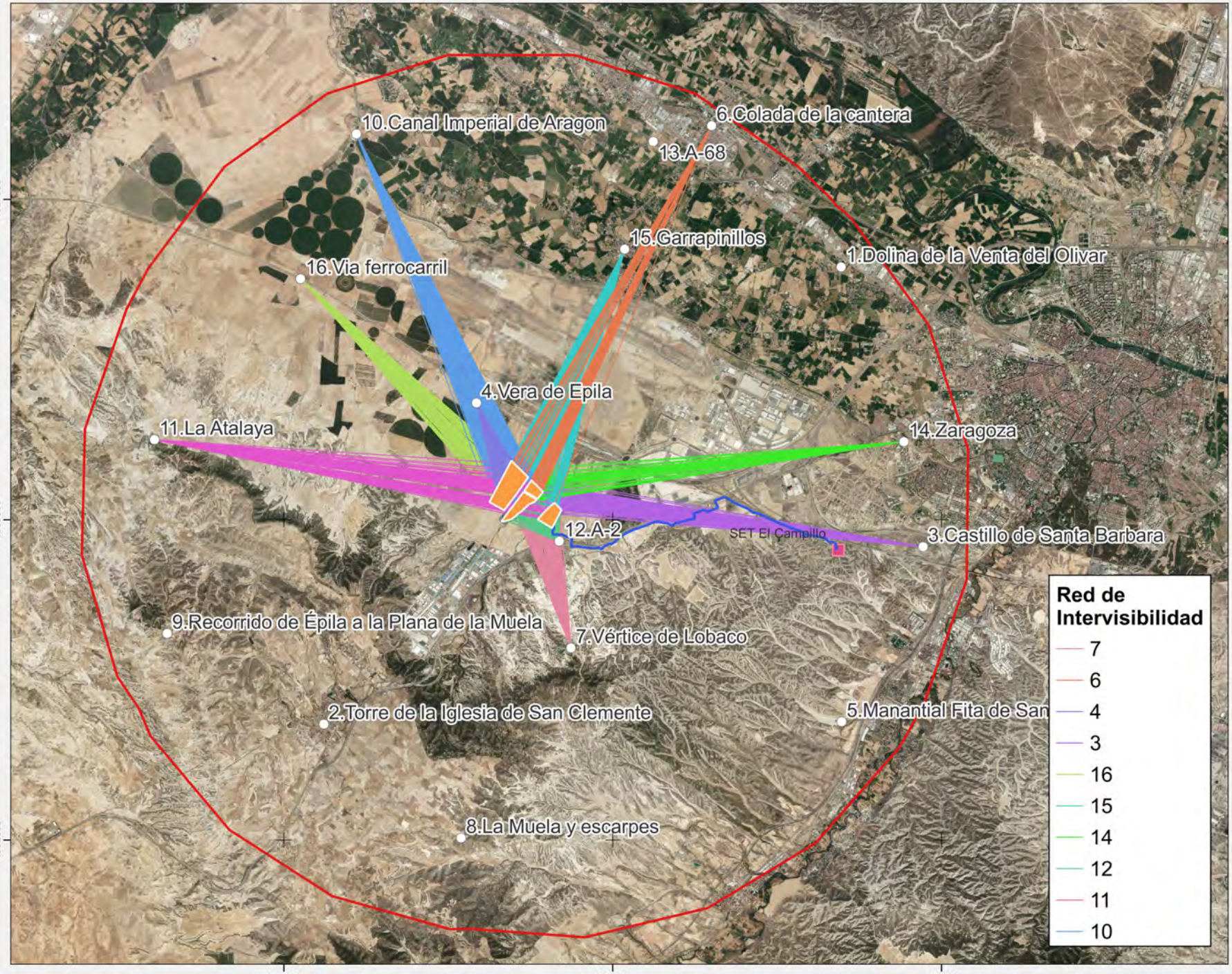
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Mapa 10.4 - Red de Intervisibilidad

- Zanja
- Vallado
- SET
- Ámbito de estudio (10 km)
- Puntos de observacion

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1 2 3 km

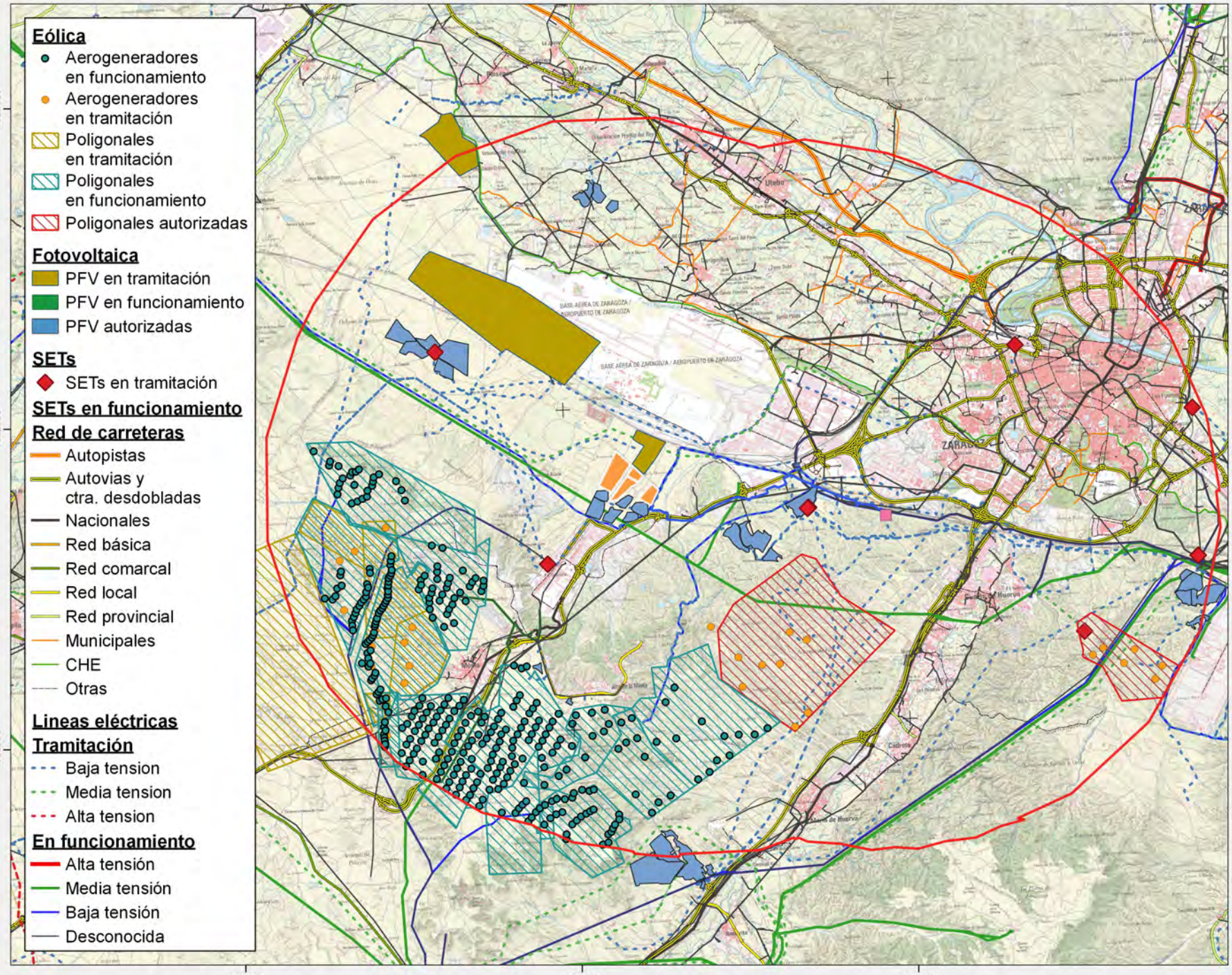
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Mapa 11 - Infraestructuras

Vallado

Zanja

SET

Ambito de estudio (10km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2 4 km

1:110 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 21 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO II
Fotografías y recreaciones

Ilustración 1. Canal Imperial de Aragón (Pto Observación 10 Análisis de intervisibilidad)

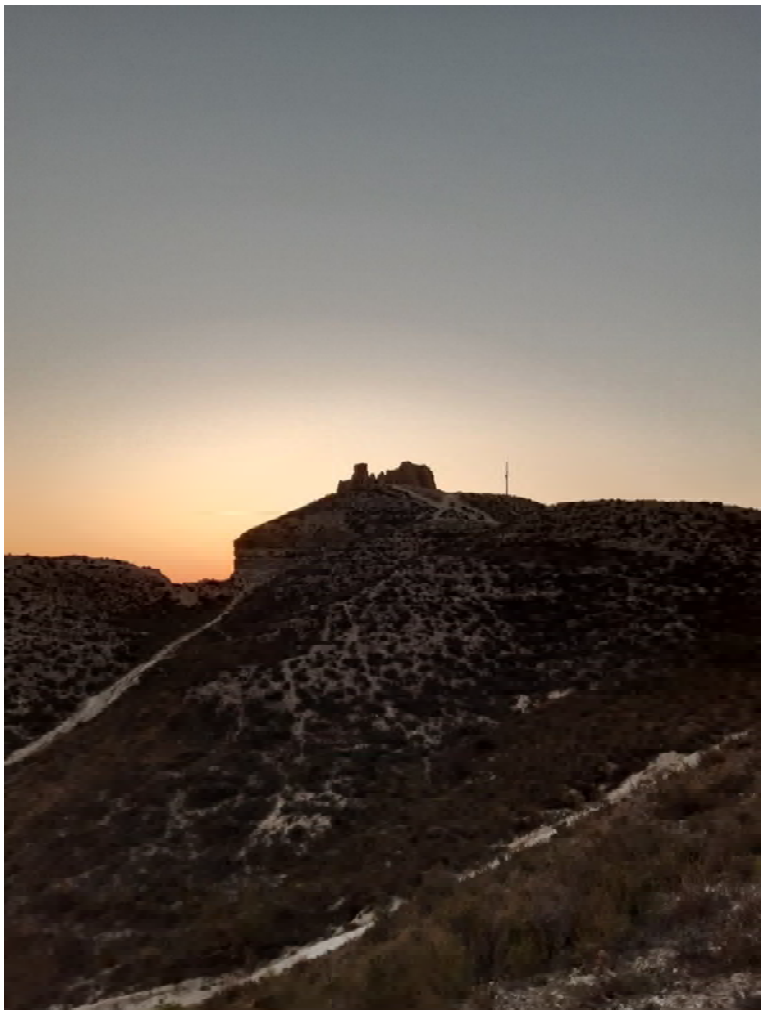


Ilustración 2. Castillo de Santa Barbara (Pto Observación 3 Análisis de intervisibilidad)

Ilustración 3. Manantial Fita de Santa Fé (Pto Observación 5 Análisis de intervisibilidad)

Ilustración 4. Dolina de la Venta del Olivar (Pto. De Observación 1 Análisis de Intervisibilidad)

Ilustración 5. Vista de los campos de cultivos donde se sitúa el recinto 1 del MSFV El Campillo

Ilustración 6. Vista de los campos de cultivos donde se sitúa el recinto 3 del MSFV El Campillo

Ilustración 7. Campos de cultivos donde se sitúa el recinto 2 del MSFV El Campillo

Ilustración 8. Campos de cultivos donde se sitúa el recinto 4 del MSFV El Campillo

Ilustración 9. Zona de vegetación natural y camino afectados por la zanja de evacuación

Ilustración 10. Zona HIC 1520

Ilustración 11. Punto de cruce de la carretera por la zanja de evacuación

Ilustración 12. Vista de los campos de cultivo donde se situarán los vallados del MSFV El Campillo

Ilustración 13. Zona de vegetación natural afectada por la zanja de evacuación

Ilustración 14. Amaranthus blitoides

Ilustración 15. Dicapi serotinum

Ilustración 16. Asphodelus sp.

Ilustración 17. Biocostras en linde de campo

Ilustración 18. Brachypodium retusum

Ilustración 19. Artemisia herba-alba

Ilustración 20. Gypsophila struthium L. hispanica

Ilustración 21. Helianthemum squamatum

RECREACIONES

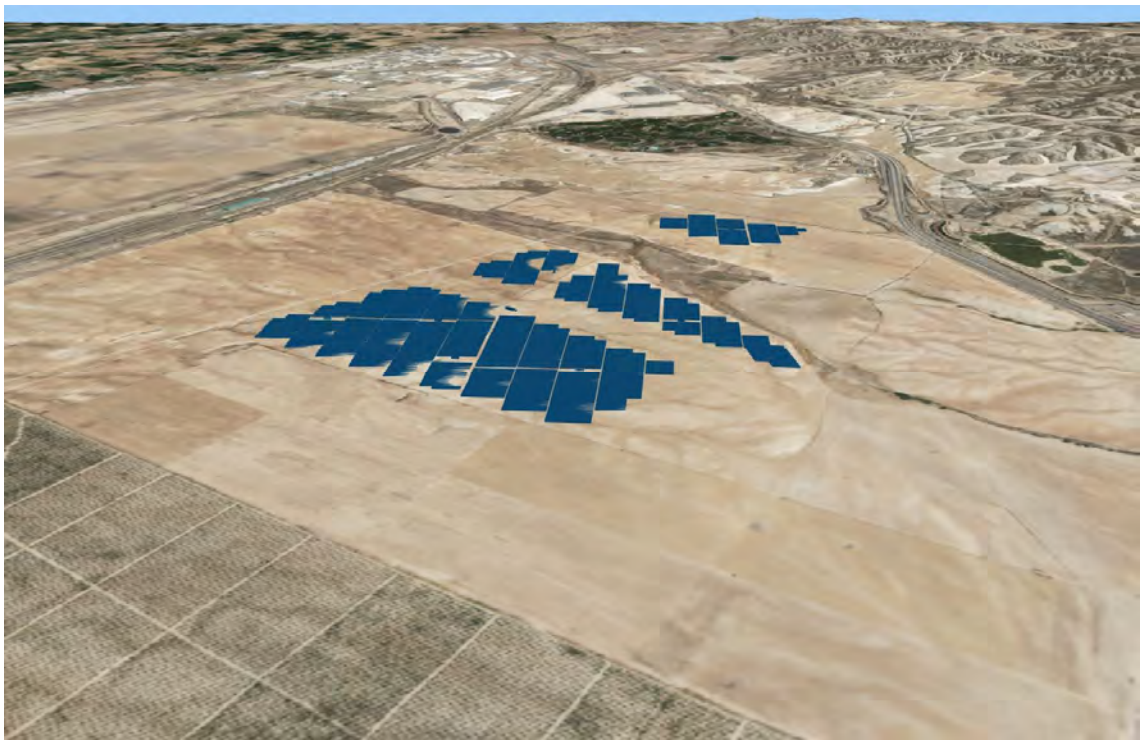


Ilustración 31. Recreación de la vista aérea con orientación noreste del módulo fotovoltaico El Campillo

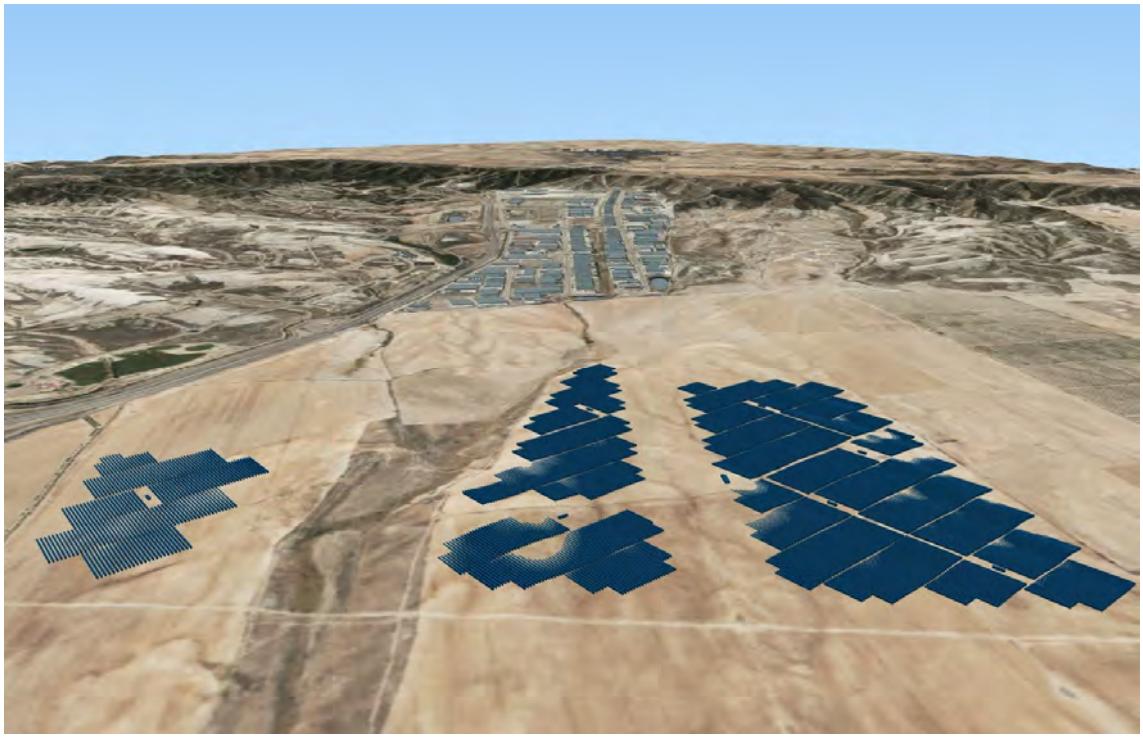


Ilustración 32. Recreación de la vista aérea con orientación sureste del módulo fotovoltaico El Campillo

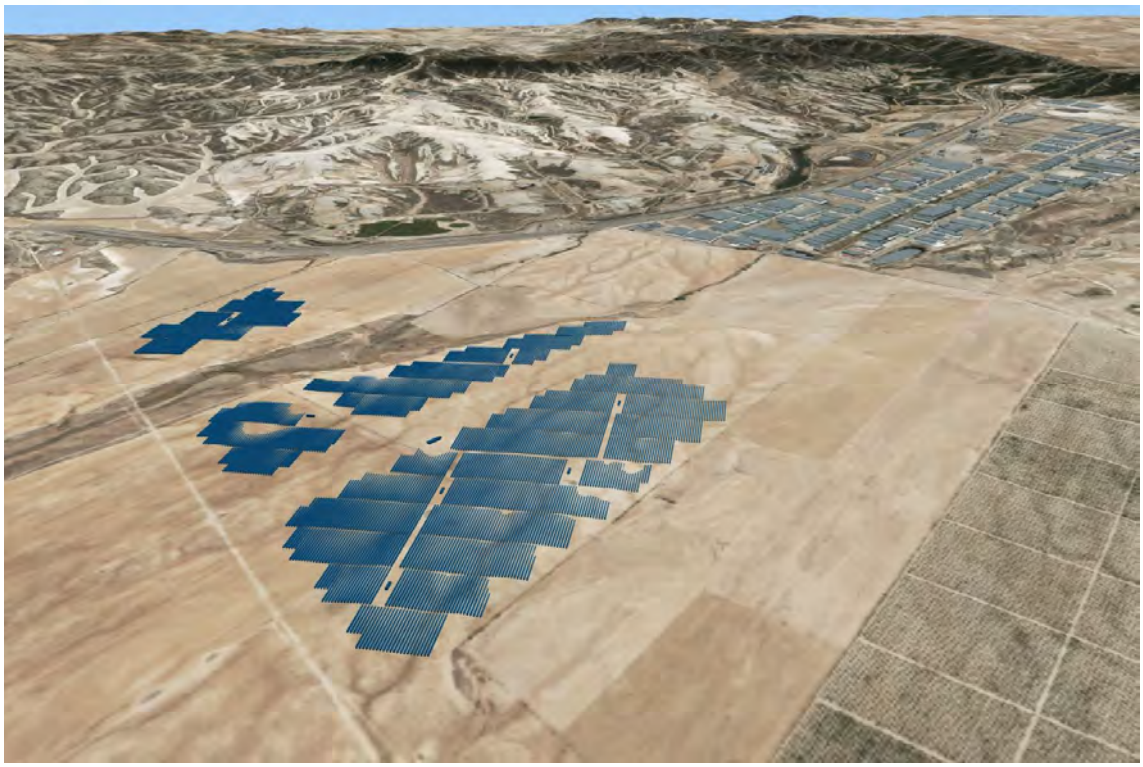


Ilustración 33. Recreación de la vista aérea con orientación este del módulo fotovoltaico El Campillo

Ilustración 22. Recreación de la vista aérea cenital del módulo fotovoltaico El Campillo

ANEXO III

Informe de Avifauna y quirópteros

athmos
SOSTENIBILIDAD

Informe de Avifauna y Quirópteros

Módulo fotovoltaico para la hibridación de PE EL CAMPILLO

MARZO 2023– SEPTIEMBRE 2023

IIT.407.01 REV0.0

ÍNDICE:

1. Antecedentes 4
2. Justificación y objetivos 4
3. Ámbito de estudio 5
3.1. Descripción del proyecto 5
3.2. Definición de ámbito de estudio 8
4. Metodología y caracterización de la comunidad ornítica 9
4.1. Inventario, fenología y estatus de protección de las especies 9
4.2. Determinación y ecología de protección de las especies 13
4.2.1. Especies catalogadas y/u objetivo de conservación 13
4.2.2. Otras especies de interés 16
4.3. Información aportada por la Administración 16
4.3.1. Datos telemétricos 20
4.4. Trabajos previos. Diseño de metodología 22
4.5. Descripción de la metodología 22
4.5.1. Puntos fijos de observación 22
4.5.2. Taxiados 24
4.5.3. Otros censos 25
4.6. Identificación de puntos de interés 27
4.7. Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo 28
5. Exposición y análisis de resultados 29
5.1. Aves detectadas en el área de estudio del poligonal y ámbito de estudio 29
5.2. Análisis del uso del espacio por la comunidad de aves 30
5.2.1. Especies presentes, nidificantes e invernantes. 30
5.3. Transectos esteparias extra 34
5.3.1. Transecto en vehículo esteparias extra 36 34
5.1. Análisis de nidificaciones 34
5.2. Presencia de primillares 37
5.2.1. Primillar 181 37
5.2.2. Pirmillar 182 37
5.2.3. Primillar 183 38
5.2.4. Primillar 184 38
5.2.5. Primillar 185 39

5.3. Análisis puntos de interés 40
6. Detalle de especies relevantes detectadas en campo 41
6.1. Especies amenazadas y/o objetivos de conservación 41
6.2. Otras especies de interés 42
7. Conclusiones 45
INFORME ANUAL DE QUIRÓPTEROS 47
8. Antecedentes 47
9. Justificación y objetivos 47
10. Ámbito de estudio 47
10.1. Descripción del proyecto 48
10.2. Definición de niveles de estudio 49
10.3. Identificación de espacios protegidos 49
11. Metodología 50
11.1. Trabajos previos, identificación de puntos de interés 50
11.1.1. Edificaciones 50
11.1.2. Cuevas y minas abandonadas 50
11.1.3. Grietas 50
11.1.4. Formaciones forestales 51
11.2. Descripción de la metodología 51
11.1. Selección de puntos para la instalación de grabadoras 51
11.2. Diseño del trabajo de campo y análisis de los datos 52
12. Revisión bibliográfica 53
12.1. Inventario y estatus de protección de las especies 53
12.1.1. Ecología y presencia de las especies relevantes 54
12.1.1.1. Especies Amenazadas y/u objetivos de conservación 54
12.1.1.2. Otras especies objeto de estudio o relevantes 55
13. Exposición y análisis de resultados 57
13.1. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos 57
13.1.1. Estación HIBCAM 57
13.2. Identificación de refugios de colonias y hábitats favorables 59
13.2.1. Hábitats y refugios: Especies cavernícolas 59
13.2.2. Hábitats y refugios: Especies forestales 59
13.2.3. Hábitats y refugios: Especies fisurícolas y generalistas 59
13.3. Hábitats y enclaves de riesgo para los murciélagos 60

14. Estimación del riesgo potencial sobre las poblaciones de quirópteros 60
14.1. Riesgo de Riesgo de pérdida de hábitat y mortalidad para los murciélagos... 60
15. Conclusiones 61
16. Bibliografía 61
17. Hoja de firmas 64
ANEXO I Mapas 65
ANEXO II Fotográfico 66
ANEXO III Tablas de resultados 68
ANEXO IV Solicitud de información 72
ANEXO V Listado especies objeto de estudio 73
ANEXO VI Listado de visitas y datos meteorológicos 75
ANEXO VII Listado de vértices del vallado perimetral del proyecto 77
ANEXO VIII Fechas de muestreo con grabadoras automáticas en las estaciones de referencia 80

1. Antecedentes

ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L.U. cuyo objeto social es el desarrollo integral de proyectos basados en la producción de energías renovables, pretende instalar un proyecto fotovoltaico denominado Módulo Fotovoltaico para la hibridación de PE EL CAMPILLO (HIBCAM). Se sitúa en el término municipal de Zaragoza, en la Comarca Central, en la provincia de Zaragoza.

El presente informe parcial recoge los datos que se están recabando a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna y quirópteros presentes en la zona donde se implantan el proyecto.

2. Justificación y objetivos

La **justificación** del presente informe es el cumplimiento de la normativa de referencia, expuesta a continuación, a nivel autonómico y nacional en materia de proyectos de energía renovable, como es el presente proyecto eólico de módulo fotovoltaico para la hibridación de PE EL CAMPILLO. Permitiendo incorporar a los Estudios de Impacto Ambiental, información relativa a las especies de avifauna y quirópteros presentes dentro del ámbito de los proyectos, de tal forma que permita realizar una valoración de los impactos que estas infraestructuras pueden generar en el medio donde se implantan.

A nivel nacional, la ley 21/2013 del 9 de noviembre, establece el artículo 35;

"…el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información: …

c. Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto…

e. Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto…

A nivel autonómico la normativa de aplicación en materia de medioambiente, es la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, la cual detalla el grado contenido que deben de tener los Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos, dentro del Artículo 27.

Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictada en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010 de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

En cuyo *"Artículo 13. Documentación precisa para la solicitud de autorización administrativa previa y de construcción ",* establece la necesidad de incorporar dentro de la documentación que integra el Estudio de Impacto Ambiental, *"…afecciones al paisaje, a la vegetación y a la fauna, y en especial a las aves con los requisitos establecidos en el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón…"*

En referencia a la Comunidad Autónoma de Aragón, la ORDEN EIE/1972/2017, de 15 de noviembre, por la que se da publicidad a la resolución conjunta de la Dirección General de Energía y Minas y de la Dirección del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se aprueba Circular para la coordinación e impulso de los procedimientos de autorización administrativa previa y de construcción de instalaciones de producción de energía a partir de la energía renovable en Aragón, instituye en su criterio 4:

"*1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el criterio segundo, cuando el solicitante de autorización administrativa previa y de construcción incluya en la documentación presentada un estudio de impacto ambiental, por resultar procedente conforme a la normativa ambiental, los servicios de la Dirección General lo remitirán de inmediato al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para la realización de estudios previos.*

2. Cuando los estudios de seguimiento de avifauna incluidos en el estudio de impacto ambiental presentado no estén completos, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, en función de su grado de desarrollo y detalle, podrá acordar continuar con el procedimiento de evaluación sin perjuicio de que dichos estudios puedan o hayan de completarse a lo largo del mismo. De no existir estudios de avifauna la Dirección General indicará de oficio al

promotor que no se remitirá documentación alguna al Instituto aragonés de Gestión Ambiental de forma anticipada, así como la imposibilidad de formular declaración de impacto ambiental sin los mismos ".

El **objeto** del presente informe es la toma de datos, para conocer el uso del espacio de las especies de avifauna presentes en la zona de estudio donde se proyecta el módulo fotovoltaico EL CAMPILLO.

En líneas generales se puede resumir que los objetivos del presente estudio de avifauna son:

- Caracterizar la comunidad de aves en la zona de implantación de los proyectos y su zona de influencia.
- Realizar un análisis del uso del espacio de las especies más sensibles a la instalación. Teniendo de esta manera una visión completa de las especies sedentarias, estivales, invernantes y las que aparecen durante el paso migratorio (tanto el pre-nupcial como el post-nupcial).
- Estimar el riesgo del proyecto sobre la avifauna.
- Identificar las diferentes especies presentes en la zona y el uso del suelo (posados, en vuelo). Prestando especial atención a las especies más representativas (mayores que una paloma).
- Preparar y diseñar la metodología relacionada con los puntos de nidificación, dormideros, y zonas de alimentación de las poblaciones de rapaces más cercanas para recopilar datos como número de individuos en el caso de dormideros, productividad, etc.
- Diseñar la metodología para poder estimar las poblaciones de aves esteparias presentes en época de reproducción en la zona de implantación y su zona de influencia.
- Inventariar puntos de agua relevantes para la avifauna presente.
- Búsqueda de zonas de alimento de aves carroñeras.

3. Ámbito de estudio

3.1. Descripción del proyecto

El módulo fotovoltaico EL CAMPILLO, se sitúa en el término municipal de Zaragoza, en la Comarca Central, en la provincia de Zaragoza.

En esta zona de la provincia predomina el clima de la cuenca mediterránea, con un marcado carácter de continentalidad. La aridez es un elemento que caracteriza este espacio central de la provincia, siendo las lluvias escasas e irregulares, situándose la media anual en torno a los 300 mm. El carácter continental del clima se refleja en una fuerte variación de las temperaturas a lo largo del año, siendo que las temperaturas medias en verano se encuentran en torno a los 25º C, con máximas absolutas que superan fácilmente los 35ºC. Mientras que en invierno encontramos unos valores medios inferiores a los 5ºC, siendo frecuentes las heladas e inversiones térmicas que dan lugar a la aparición de nieblas frecuentes en esta época del año.

Otro elemento característico del clima del área de estudio es la presencia del cierzo, viento del noroeste siempre desecante, por lo que refuerza la aridez característica, que se canaliza en dirección al Mediterráneo.

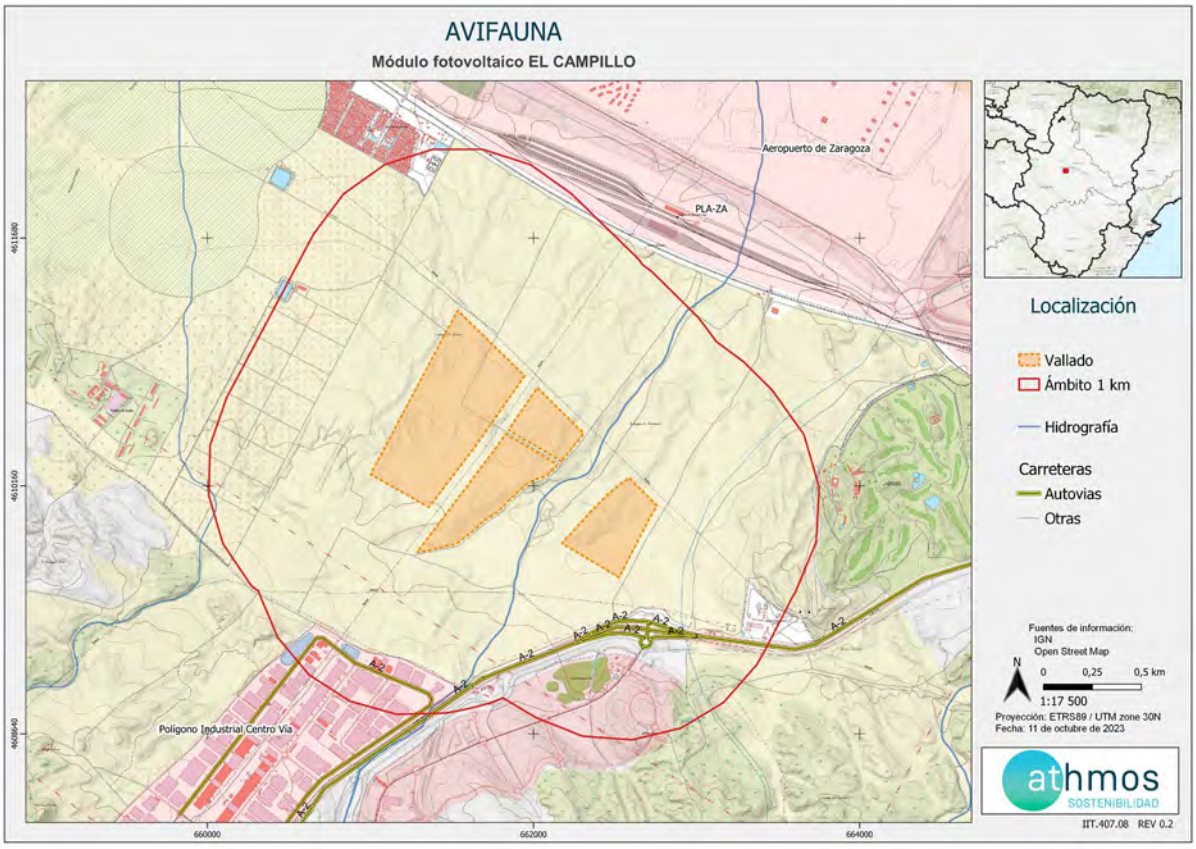
En lo referente a los hábitats presentes en la zona de estudio (Anexo II) se pueden establecer:

Por una parte, casi la totalidad es un mosaico de cultivos compuesto por zonas de cereal en secano y regadío, con escasos parches de vegetación natural, encontrándose el área de implantación del proyecto en una zona altamente industrializada, entre el aeropuerto de Zaragoza y el polígono industrial Centro Vía. En lo que se refiere a los parches de vegetación natural se caracterizan por presentar una vegetación rala, de matorrales pequeños, leñosos y marcadamente xerofíticos, con especies como el romero (*Salvia rosmarinus*), el asnallo (*Ononis tridentata*) o la ontina (*Artemisa-herba-alba*).

El área de estudio del presente informe está formada por el proyecto fotovoltaico, considerando un radio de 5 km de área de influencia alrededor de todos ellos para la quiropterofauna.

Los **vértices** del vallado perimetral de proyecto se encuentran en el ANEXO VII. Se han separado en 4 grupos correspondientes a los 4 módulos que lo forman, numerados de izquierda a derecha como 1, 2, 3 y 4.

En el siguiente mapa se detallan las ubicaciones referidas anteriormente:

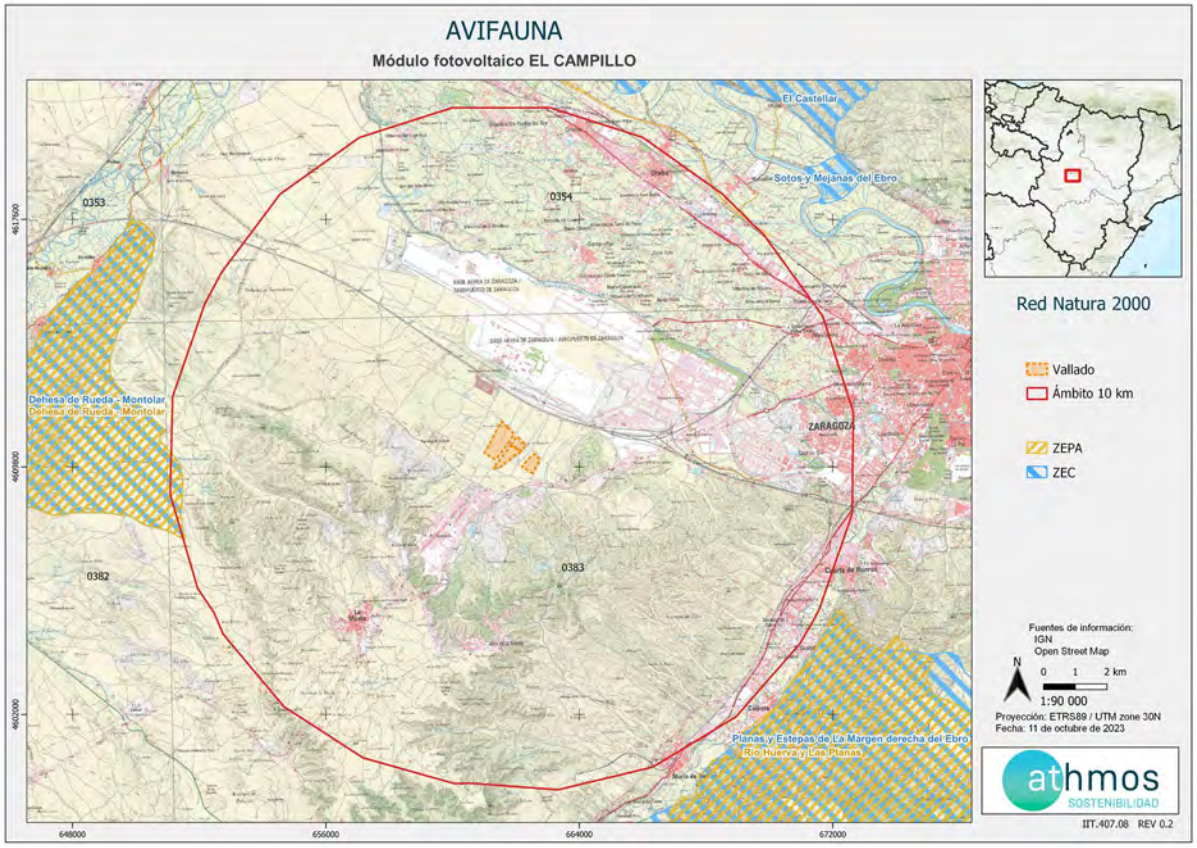


Mapa 1. Ubicación módulo fotovoltaico EL CAMPILLO y zona de estudio.

El emplazamiento se localiza en las hojas 0383 del Mapa Topográfico Nacional (1:50.000) publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

A continuación, se expone el mapa y el listado de espacios incluidos en el ámbito de estudio (con las distancias al aerogenerador más próximo):

- ZEPA “Dehesa de Rueda - Montolar” a 9,5 km al oeste del vallado más próximo.
- LIC/ZEC “Dehesa de Rueda - Montolar” a 9,5 km al oeste del vallado más próximo.



Mapa 2. Zonas Red Natura 2000 (ZEC/LIC y ZEPA) presentes alrededor de la zona de estudio.

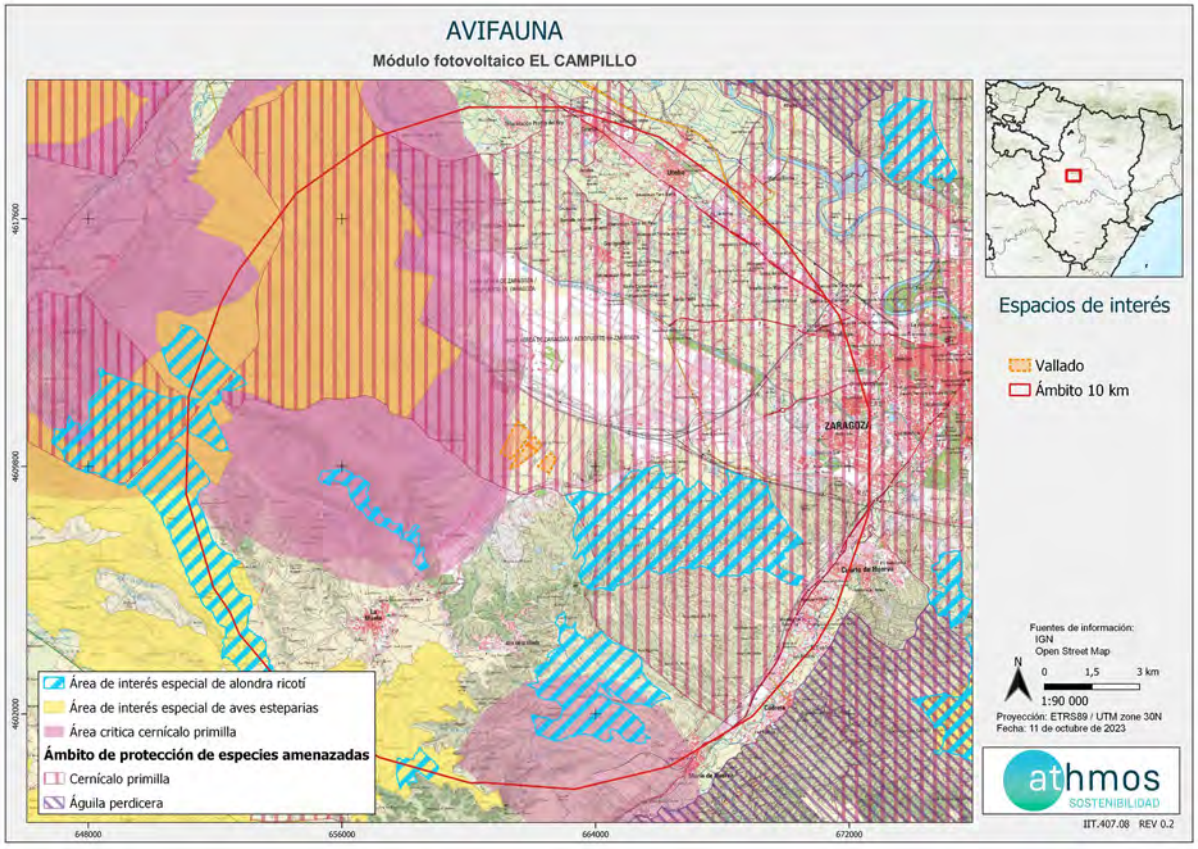
A continuación, se expone el mapa y el listado de espacios incluidos en el ámbito de estudio (con las distancias al aerogenerador más próximo):

- Ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), coincidente con la totalidad de la superficie de implantación del proyecto.

- Área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), coincidente con parte de la superficie de implantación de los vallados 1 y 2 del proyecto.

- 5 áreas de interés de alondra ricotí *(Chersophilus duponti)*, situadas entre 900 m y 8,5 km al sur del vallado perimetral más próximo.

- 2 Áreas de interés para aves esteparias situadas entre 2,7 y 6 km al noroeste y sur, respectivamente, del vallado perimetral más próximo.



Mapa 3. Espacios de interés importantes para las aves en la zona de estudio (delimitada en rojo) y alrededores.

3.2. Definición de ámbito de estudio

Atendiendo a las directrices aportadas y propuestas por los diferentes organismos en materia de Medio Ambiente autonómico y nacional, se ha decidido delimitar el ámbito de estudio a analizar sobre el presente proyecto de la siguiente manera:

- Para analizar el uso del espacio (vuelos) de las especies relevantes o de interés, se considera el área comprendida dentro de la poligonal del proyecto, así como 1 km en torno a la misma, utilizando los datos obtenidos de los diferentes puntos de tasas de vuelo de los propuestos para el conjunto del proyecto eólico y las observaciones adicionales obtenidas.

- Para analizar el conjunto de la diversidad de especies de avifauna en la zona de estudio, se usan los datos correspondientes a los transectos presentes, total o parcialmente, dentro de la poligonal o 1 km en su envolvente, diseñados para el conjunto del futuro módulo eólico del cual forma parte este proyecto.

- Para analizar el uso del espacio de otras especies que conlleva la realización de censos específicos (esteparias, rupícolas, primillares, nocturnas…) puntos relevantes o concretos localizados durante la realización de las salidas a campo (puntos de nidificación, dormideros, lecks…), se considera el área comprendida dentro de la poligonal del proyecto, así como 10 km en torno a la misma.

- Para analizar y representar la información aportada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, así como información bibliográfica general, se considera el área comprendida dentro de la poligonal del proyecto, así como 10 km en torno a la misma.

4. Metodología y caracterización de la comunidad ornítica

4.1. Inventario, fenología y estatus de protección de las especies

En la tabla siguiente, se expone la relación de especies presentes o potencialmente presentes en el área de estudio, de acuerdo con los hábitats que componen la poligonal del proyecto, los atlas nacionales y autonómicos de distribución de especies y los datos actualizados proporcionados por el departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón. Además, se especifica la fenología de las mismas en función de los siguientes criterios:

- Residente (R) : todas aquellas especies que cumplen su ciclo anual, incluido el periodo reproductivo, por completo en el área de estudio. Estas especies pueden variar su distribución espacio temporal, así como su densidad en función de la época del año debido a la pérdida de efectivos en momentos puntuales (reproducción, paso migratorio, desplazamientos migratorios de corto o medio alcance, invernada…).

- Estival (E) : todas aquellas especies migratorias que se encuentran presentes en el área de estudio durante los meses que componen su periodo reproductivo (febrero-octubre).

- Invernante (I) : todas aquellas especies migratorias que se encuentran presentes en el área de estudio durante los meses que componen su periodo de invernada lejos de sus centros de cría (octubre-febrero).

- Ocasional (O) : todas aquellas especies en las cuales su presencia está asociada a momentos puntuales del año (pasos migratorios pre-nupcial y post-nupcial) o individuos divagantes de sus poblaciones habituales.

El resto de columnas asociadas a las especies, se corresponden con el criterio de catalogación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre).

A continuación, se describe las diferentes catalogaciones incluidas en ambos documentos:

(CNEA)

El presente catálogo ha sido modificado según la Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del 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.

De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España. La inclusión de especies, subespecies y poblaciones en el Listado conllevará la aplicación de lo contemplado en los artículos 54, 56 y 76 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Dentro del Listado (LESRPE) se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

(CEAA)

A los efectos del Decreto 129/2022*, se crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE), quedando incorporadas, las especies, subespecies y poblaciones merecedoras en Aragón de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza. El Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón incluye aquellas especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna silvestres del Listado Aragonés que, de acuerdo con la mejor información técnica o científica disponible, están amenazadas y requieren por ello medidas específicas de protección en el marco territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón y deberán ser clasificadas en alguna de las siguientes categorías:*

a) En peligro de extinción (PE): especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerable (V): especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Abejaruco europeo	*Merops apiaster*	E	LESRPE*	-	Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	R	-	-	Cerceta común	*Anas crecca*	I	-	-
Abejero europeo	*Pernis apivorus*	E	LESRPE*	-	Autillo europeo	*Otus scops*	E	LESRPE*	-	Cernícalo patirrojo	*Falco vespertinus*	O	LESRPE*	-
Acentor común	*Prunella modularis*	R	LESRPE*	-	Avefría europea	*Vanellus vanellus*	I	-	-	Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	E	LESRPE*	V
Agachadiza chica	*Lymnocryptes minimus*	O	-	-	Avetoro común	*Botaurus stellaris*	O	PE	PE	Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	R	LESRPE*	-
Agachadiza común	*Gallinago gallinago*	I	-	-	Avetorillo común	*Ixobrychus minutus*	E	LESRPE*		Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*	R	LESRPE*	-
Agateador europeo	*Certhia brachydactyla*	R	LESRPE*	-	Avión común	*Delichon urbicum*	E	LESRPE*	-	Chocha perdiz	*Scolopax rusticola*	R	-	-
Águila calzada	*Aquila pennata*	E	LESRPE*	-	Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*	R	LESRPE*	-	Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	R	LESRPE*	-
Águila imperial ibérica	*Aquila adalberti*	O	PE	-	Avión zapador	*Riparia riparia*	E	LESRPE*	-	Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*	E	LESRPE*	-
Águila perdicera	*Aquila fasciata*	O	V	PE	Avoceta común	*Recurvirostra avosetta*	O	LESRPE*	-	Chorlitejo grande	*Charadrius hiaticula*	O	LESRPE*	-
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	O	V	-	Avutarda común	*Otis tarda*	R	-	PE	Chorlitejo patinegro	*Charadrius alexandrinus*	O	LESRPE*	-
Águila real	*Aquila chrysaetos*	R	LESRPE*	-	Azor común	*Accipiter gentilis*	R	LESRPE*	-	Chorlito carambolo	*Charadrius morinellus*	O	V	V
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	E	V	V	Bigotudo	*Panurus biarmicus*	R	LESRPE*	-	Chorlito dorado europeo	*Pluvialis apricaria*	O	LESRPE*	-
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeruginosus*	R	LESRPE*	-	Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	I	LESRPE*	-	Chorlito gris	*Pluvialis squatarola*	O	LESRPE*	-
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	I	LESRPE*	LAESRPE*	Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	E	LESRPE*	-	Chotacabras cuellirrojo	*Caprimulgus ruficollis*	E	LESRPE*	-
Aguilucho papialbo	*Circus macrourus*	O	-	-	Bisbita campestre	*Anthus campestris*	E	LESRPE*	-	Chotacabras europeo	*Caprimulgus europaeus*	E	LESRPE*	-
Aguja colinegra	*Limosa limosa*	O	LESRPE*	-	Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	I	LESRPE*	-	Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	R	LESRPE*	V
Aguja colipinta	*Limosa lapponica*	O	LESRPE*	-	Búho campestre	*Asio flammeus*	I	LESRPE*	-	Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	R	LESRPE*	LAESRPE*
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*	R	LESRPE*	-	Búho chico	*Asio otus*	R	LESRPE*	-	Cigüeña negra	*Ciconia nigra*	O	V	-
Alcaudón común	*Lanius senator*	E	LESRPE*	-	Búho real	*Bubo bubo*	R	LESRPE*	-	Cigüeñuela común	*Himantopus himantopus*	O	LESRPE*	-
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	E	LESRPE*	-	Buitre leonado	*Gyps fulvus*	R	LESRPE*	-	Cisne vulgar	*Cygnus olor*	O	-	-
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*	R	LESRPE*	-	Buitre negro	*Aegypius monachus*	O	V	-	Cisticola buitrón	*Cisticola juncidis*	R	LESRPE*	-
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*	E	LESRPE*	-	Busardo ratonero	*Buteo buteo*	R	LESRPE*	-	Codorniz común	*Coturnix coturnix*	R	-	-
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	E	V	V	Buscarla unicolor	*Locustella luscinioides*	E	LESRPE*	-	Cogujada común	*Galerida cristata*	R	LESRPE*	-
Alondra común	*Alauda arvensis*	R	LESRPE*	LAESRPE*	Buscarla pintoja	*Locustella naevia*	E	LESRPE*	-	Cogujada montesina	*Galerida theklae*	R	LESRPE*	-
Alondra ricotí	*Chersophilus duponti*	R	PE	PE	Calandria común	*Melanocorypha calandra*	R	LESRPE*	-	Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*	O	V	V
Alondra totovía	*Lullula arborea*	R	LESRPE*	-	Camachuelo común	*Pyrrhula pyrrhula*	O	-	-	Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	R	LESRPE*	-
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*	R	-	-	Cárabo europeo	*Strix aluco*	R	LESRPE*	-	Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	E	LESRPE*	-
Ánade friso	*Anas strepera*	I	-	-	Carbonero común	*Parus major*	R	LESRPE*	-	Collalba negra	*Oenanthe leucura*	R	LESRPE*	-
Ánade rabudo	*Anas acuta*	I	-	-	Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	R	LESRPE*	-	Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*	E	LESRPE*	-
Andarríos bastardo	*Tringa glareola*	O	LESRPE*	-	Carbonero palustre	*Poecile palustris*	O	LESRPE*	-	Combatiente	*Philomachus pugnax*	O	LESRPE*	-
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*	R	LESRPE*	-	Carraca europea	*Coracias garrulus*	O	LESRPE*	-	Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*	I	-	-
Andarríos grande	*Tringa ochropus*	I	LESRPE*	-	Carricerín cejudo	*Acrocephalus paludicola*	O	LESRPE*	-	Corneja común	*Corvus corone*	R	-	-
Ánsar común	*Anser anser*	O	-	-	Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*	E	LESRPE*	-	Correlimos común	*Calidris alpina*	O	LESRPE*	-
Archibebe claro	*Tringa nebularia*	O	LESRPE*	-	Cerceta carretona	*Anas querquedula*	O	-	-	Correlimos menudo	*Calidris minuta*	O	LESRPE*	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Correlimos tridáctilo	*Calidris alba*	O	LESRPE*	-	Garceta común	*Egretta garzetta*	R	LESRPE*	-
Correlimos zarapitín	*Calidris ferruginea*	O	LESRPE*	-	Garceta grande	*Egretta alba*	I	LESRPE*	-
Críalo europeo	*Clamator glandarius*	E	LESRPE*	-	Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	R	LESRPE*	-
Cuchara común	*Anas clypeata*	I	-	-	Garcilla cangrejera	*Ardeola ralloides*	O	V	V
Cuco	*Cuculus canorus*	E	LESRPE*	-	Garza imperial	*Ardea purpurea*	E	LESRPE*	LAESRPE*
Cuervo grande	*Corvus corax*	R	-	LAESRPE*	Garza real	*Ardea cinerea*	R	LESRPE*	-
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	E	LESRPE*	-	Gavilán común	*Accipiter nisus*	R	LESRPE*	-
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	R	LESRPE*	-	Gaviota cabecinegra	*Larus melanocephalus*	O	LESRPE*	-
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	R	LESRPE*	-	Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	R	-	-
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	E	LESRPE*	-	Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*	R	-	-
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*	E	LESRPE*	-	Gaviota sombría	*Larus fuscus*	I	-	-
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*	E	LESRPE*	-	Golondrina común	*Hirundo rustica*	E	LESRPE*	-
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	R	LESRPE*	-	Golondrina dáurica	*Cecropis daurica*	E	LESRPE*	-
Curruca tomillera	*Sylvia conspicillata*	E	LESRPE*	-	Gorrión chillón	*Petronia petronia*	R	LESRPE*	-
Curruca zarcera	*Sylvia communis*	E	LESRPE*	-	Gorrión común	*Passer domesticus*	R	-	-
Elanio azul	*Elanus caeruleus*	O	LESRPE*	-	Gorrión molinero	*Passer montanus*	R	-	-
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*	I	LESRPE*	-	Grajilla occidental	*Corvus monedula*	R	-	-
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*	E	LESRPE*	-	Grulla común	*Grus grus*	I	LESRPE*	LAESRPE*
Escribano montesino	*Emberiza cia*	R	LESRPE*	-	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	R	LESRPE*	-
Escribano palustre	*Emberiza schoeniclus*	R	PE**	PE**	Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*	R	-	-
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	R	LESRPE*	-	Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*	R	-	-
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	R	-	LAESRPE*	Jilguero	*Carduelis carduelis*	R	-	LAESRPE*
Esmerejón	*Falco columbarius*	I	LESRPE*	-	Jilguero lúgano	*Spinus spinus*	I	LESRPE*	LAESRPE*
Espátula común	*Platalea leucorodia*	O	LESRPE*	-	Lavandera blanca	*Motacilla alba*	R	LESRPE*	-
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	R	-	-	Lavandera boyera	*Motacilla flava*	E	LESRPE*	-
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	I	-	-	Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	R	LESRPE*	-
Faisán vulgar	*Phasianus colchicus*	O	-	-	Lechuza común	*Tyto alba*	R	LESRPE*	-
Flamenco común	*Phoenicopterus (ruber) roseus*	O	LESRPE*	-	Martín pescador común	*Alcedo atthis*	R	LESRPE*	-
Focha común	*Fulica atra*	R	-	-	Martinete común	*Nycticorax nycticorax*	O	LESRPE*	-
Fumarel cariblanco	*Chlidonias hybrida*	O	LESRPE*	-	Milano negro	*Milvus migrans*	E	LESRPE*	-
Fumarel común	*Chlidonias niger*	O	PE	-	Milano real	*Milvus milvus*	R	PE	PE
Gallineta común	*Gallinula chloropus*	R	-	-	Mirlo capiblanco	*Turdus torquatus*	I	LESRPE*	-
Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	R	V	V	Mirlo común	*Turdus merula*	R	-	-
Ganga ortega	*Pterocles orientalis*	R	V	V	Mito	*Aegithalos caudatus*	R	LESRPE*	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	R	-	-	Ruiseñor pechiazul	*Luscinia svecica*	I	LESRPE*	-
Morito común	*Plegadis falcinellus*	O	LESRPE*	-	Serín verdecillo	*Serinus serinus*	R	LESRPE*	LAESRPE*
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	R	LESRPE*	-	Silbón europeo	*Anas penelope*	I	-	-
Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*	O	LESRPE*	-	Sisón común	*Tetrax tetrax*	R	PE	PE
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	E	LESRPE*	-	Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*	R	LESRPE*	-
Oropéndola europea	*Oriolus oriolus*	E	LESRPE*	-	Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	R	LESRPE*	-
Pájaro-moscón europeo	*Remiz pendulinus*	R	LESRPE*	-	Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*	E	LESRPE*	-
Paloma bravía	*Columba livia*	R	-	-	Tarro blanco	*Tadorna tadorna*	O	LESRPE*	-
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	R	-	-	Tarro canelo	*Tadorna ferruginea*	O	-	-
Paloma zurita	*Columba oenas*	R	-	-	Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	E	LESRPE*	-
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*	E	LESRPE*	-	Terrera marismeña	*Calandrella rufescens*	R	LESRPE*	-
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	E	LESRPE*	-	Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*	E	LESRPE*	-
Pardillo común	*Linaria cannabina*	R	LESRPE*	LAESRPE*	Tórtola europea	*Streptopelia turtur*	E	-	-
Pato colorado	*Netta rufina*	I	-	-	Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	R	-	-
Pechiazul	*Luscinia svecica*	O	LESRPE*	-	Trepador azul	*Sitta europaea*	R	LESRPE*	-
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	R	-	-	Treparriscos	*Tichodroma muraria*	O	LESRPE*	-
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	R	LESRPE*	-	Urraca	*Pica pica*	R	-	-
Pico menor	*Dendrocopos minor*	R	LESRPE*	-	Vencejo común	*Apus apus*	E	LESRPE*	-
Pico picapinos	*Dendrocopos major*	R	LESRPE*	-	Vencejo pálido	*Apus pallidus*	E	LESRPE*	-
Picogordo	*Coccothraustes coccothraustes*	O	LESRPE*	-	Vencejo real	*Apus melba*	E	LESRPE*	-
Pinzón real	*Fringilla montifringilla*	O	LESRPE*	-	Verderón común	*Chloris chloris*	R	-	LAESRPE*
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	R	LESRPE*	-	Verderón serrano	*Carduelis citrinella*	O	LESRPE*	-
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*	R	LESRPE*	-	Zampullín común	*Tachybaptus ruficollis*	R	LESRPE*	-
Pito real	*Picus viridis*	R	LESRPE*	-	Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*	I	LESRPE*	-
Porrón europeo	*Aythya ferina*	I	-	-	Zarapito real	*Numenius arquata*	O	LESRPE*	-
Porrón moñudo	*Aythya fuligula*	I	-	-	Zarapito trinador	*Numenius phaeopus*	O	LESRPE*	-
Porrón pardo	*Aythya nyroca*	O	PE	-	Zarcero políglota	*Hippolais polyglotta*	E	LESRPE*	-
Quebrantahuesos	*Gypaetus barbatus*	O	PE	PE	Zorzal alirrojo	*Turdus iliacus*	I	-	-
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*	R	-	-	Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*	R	-	-
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	R	LESRPE*	-	Zorzal común	*Turdus philomelos*	R	-	-
Reyezuelo sencillo	*Regulus regulus*	I	LESRPE*	-	Zorzal real	*Turdus pilaris*	I	-	-
Roquero rojo	*Monticola saxatilis*	E	LESRPE*	-					
Roquero solitario	*Monticola solitarius*	R	LESRPE*	-					
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	E	LESRPE*	-					

Tabla 1. Comunidad de avifauna, fenología y catalogación en módulo fotovoltaico EL CAMPILLO. Las especies señaladas (*) pertenecen a los listados de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE, LAESRPE).

4.2. Determinación y ecología de protección de las especies

Para seleccionar las especies a analizar en el uso del espacio dentro del ámbito de estudio seleccionado, se han escogido todas aquellas especies que vienen incluidas en alguno de los catálogos autonómico o nacional (descritas a continuación), con niveles máximos de protección (En Peligro y Vulnerable) o que cuentan con alguna figura de protección especial (área crítica, ámbito de plan de protección…).

Para el caso de determinar las especies relevantes, se han considerado aquellas especies que, sin contar con catalogación, debido a las características ecosistémicas presentes en la zona, datos bibliográficos contrastados, presencia de puntos de nidificación o indicios de los mismos, son objetivo de conservación en figuras de protección del ámbito de estudio y cuentan con datos suficientes durante el periodo de estudio, para el que se puede realizar un estudio detallado de las mismas sobre la ubicación del proyecto.

4.2.1. Especies catalogadas y/u objetivo de conservación

Aguilucho cenizo *(Circus pygargus)*

Ave rapaz de tamaño medio y que alcanza hasta 50 cm de longitud total y una envergadura de hasta 116 cm. El macho adulto presenta el dorso, cabeza y pecho de color gris y vientre blanco con estrías rojizas en los flancos. Alas grises por encima con primarias negras y dos bandas negras en las secundarias. La hembra es parda con las partes inferiores más claras presentando estrías oscuras en pecho y vientre, y barreado oscuro en la parte inferior de alas y cola, siendo el obispillo también blanco. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño

En Aragón es un nidificante relativamente escaso, pero bastante repartido por sectores adecuados de todo el valle del Ebro, cordillera Ibérica, somontano prepirenaico y depresiones intermedias (ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Gállego, Campo de Borja, Somontano del Moncayo, Comunidad de Calatayud, Bajo Jalón, Campo de Cariñena). La mayor parte de las parejas crían en parcelas de cereal, generalmente de secano, aunque en ocasiones también en regadío. Es frecuente la nidificación en carrizales y otras formaciones de vegetación higrófila. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño. No existen censos completos de la especie en Aragón.

Los principales problemas que afectan a la especie en el territorio aragonés derivan del hábitat de cría, La intensificación agrícola (concentraciones parcelarias, eliminación de márgenes y ribazos, cambios de secano a regadío, incremento del uso de biocidas y otros agroquímicos, reducción de los ciclos de cultivo, etc.) reduce la calidad del hábitat de modo muy considerable. La pérdida del hábitat por cambios de cultivos, reforestación, destrucción de carrizales, etc., (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Figura 1. Aguilucho cenizo (macho). Autor: David Vidal

Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax)*

Córvido de tamaño mediano-grande, de coloración negro metálico uniforme. Longitud de 37-41 cm y envergadura de 68-80 cm. El adulto presenta pico y patas de color rojo vivo, siendo el primero largo y curvado. La población aragonesa se encuentra muy repartida, habita paisajes abiertos, dedicados al uso agrícola extensivo, colonizados por su capacidad para nidificar en el interior de edificaciones abandonadas o usadas para el ganado. En estas zonas forman también dormideros en grandes edificios tranquilos.

No existen estimas demográficas de la población aragonés. Las principales causas del declive de la especie son; perdida de hábitat por transformación del uso del suelo, pérdida de zonas de nidificación (infraestructuras agrícolas abandonadas), abandono de uso ganadero de pastos de montaña y uso de pesticidas agrícolas (Alcántara De La Fuente, M. 2007).

Figura 2. Agrupación de chova piquirroja en paridera. Autora: Sandra Martínez

Milano real (*Milvus milvus*)

Ave rapaz de tamaño medio-grande que supera los 65 cm de longitud total y alcanza una envergadura de hasta 165 cm. Plumaje con predominio de tonalidades pardo rojizas. En Aragón se distribuye como reproductor fundamentalmente por el tercio norte, incluyendo el Pirineo, Prepirineo y depresiones intrapirenaicas. Dentro de la depresión del Ebro se localiza de modo casi exclusivo en la margen izquierda. Suele criar en bosques galería con predominio de chopos (*Populus spp*.) en valles fluviales. Las zonas de caza y campeo incluyen principalmente terrenos despejados como cultivos, matorrales y pastizales de algunos sectores pirenaicos, y zonas antropizadas con concentraciones ganaderas y vertederos.

Durante la invernada, los milanos reales evitan los sectores más montañosos, prospectando fundamentalmente llanuras cultivadas y, al igual que en periodo de cría, zonas ganaderas y vertederos con residuos orgánicos accesibles. En esta época los milanos se agrupan para pasar la noche en dormideros comunales que se establecen en pequeños bosquetes, a menudo choperas, o arbolado disperso.

En 2004, la estima de parejas reproductoras se ha quedado en tan solo 258-363 parejas, siendo superior el número de individuos en inviernos con un total de 883 en los 11 dormideros censados para la provincia de Zaragoza. Los principales problemas para su conservación son; venenos, intoxicación indirecta por rodenticida, cierre de muladares y vertederos, abandono de la ganadería extensiva, pérdida de arbolado en riberas, electrocución en tendidos eléctricos, colisión con aerogeneradores y atropellos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

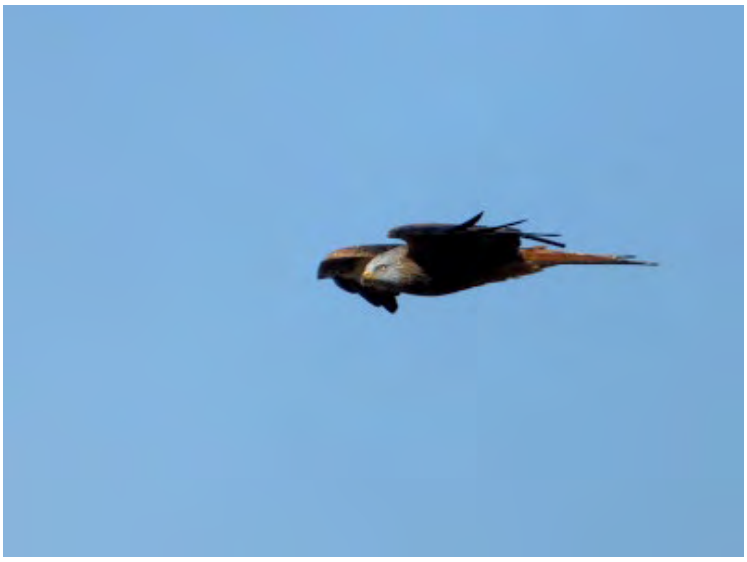


Figura 3: Milano real en vuelo. Autor: Héctor Bintanel

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Pequeño halcón, de aspecto similar al cernícalo vulgar, pero ligeramente menor. Longitud de 26-33 cm y envergadura de 61-66 cm. Peso de 92-176 gr. El macho presenta cabeza gris-azulada uniforme, sin bigotera, manto rojo herrumbroso sin marcas. La hembra, similar a la del cernícalo vulgar, con coloración general de color castaño claro salpicado de manchas negras en dorso y pecho

En Aragón se localiza mayoritariamente en diferentes sectores de la depresión del Ebro en Monegros, principalmente al sur de las sierras de Alcubierre y Sijena, con poblaciones muy significativas también en Bajo Aragón y Bajo Martín, Valdejalón. Esta especie se encuentra asociada a los agrosistemas extensivos de secano. Selecciona como hábitats de caza lindes entre terrenos de labor y los propios cultivos, desechando otros hábitats como matorrales, terrenos halófilos o zonas arboladas. En Aragón el sustrato de nidificación fundamental lo constituyen los tejados de edificaciones aisladas.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de infraestructuras para nidificación, intensificación agrícola, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos y parques eólicos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Figura 4: Cernícalo primilla (macho). Autor: Fernando Goytre

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

Ave mediana de 30-35 cm de longitud y 70-73 cm de envergadura. Alas puntiagudas y largas, cabeza pequeña, cuello corto y cuerpo compacto. Pico corto y robusto. Patas cortas cubiertas de plumas blancas hasta los dedos. El macho tiene la cabeza y parte superior del pecho de color gris, con mejillas y garganta de color amarillo herrumbroso con el centro negro.

En la distribución aragonesa se distinguen tres grandes áreas. La primera de ellas integra principalmente el territorio de Monegros, a ambos lados de las sierras de Alcubierre y Sijena, entre el Bajo Gállego y Hoya de Huesca, y el Cinca. Un segundo sector comprende las tierras de Belchite y Bajo Aragón, hasta el piedemonte ibérico. Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat, intensificación agrícola de regadío efectos indirectos de plaguicidas, el sobrepastoreo y la depredación sobre nidos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Figura 5: Ganga ortega posada. Autor: Sandra Martínez

4.2.2. Otras especies de interés

Además de las especies catalogadas, se han considerado una serie de especies de aves que debido a diferentes criterios (escasez de individuos en las cuadrículas del área de estudio, lugar importante en las cadenas tróficas de la zona, especies muy abundantes o presentes en gran número, especies con comportamiento y uso directo del suelo, tanto nidificación como alimentación, especies bioindicadores de hábitats determinados, especies semejantes a especies catalogadas…), se analizarán los resultados con mayor detalle y por lo tanto serán objeto de estudio, de cara a comentar posibles conclusiones respecto a la mismas. El listado completo de especies objeto de estudio se puede consultar en el Anexo V.

4.3. Información aportada por la Administración

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de aves y quirópteros, con fecha 18 de agosto de 2023, se solicita al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón la siguiente información:

- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.

- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

Con fecha 13 de septiembre de 2023 se recibe respuesta a la solicitud de información. Los datos más relevantes de la información facilitada pueden verse resumidos en la siguiente tabla.

Adicionalmente se solicitó el 26 de enero de 2023 los "Resultados del censo de cernícalo primilla (primillares y dormideros) realizado por SARGA en el año 2022" y se obtuvo respuesta de dicha solicitud el 8 de marzo de 2023.

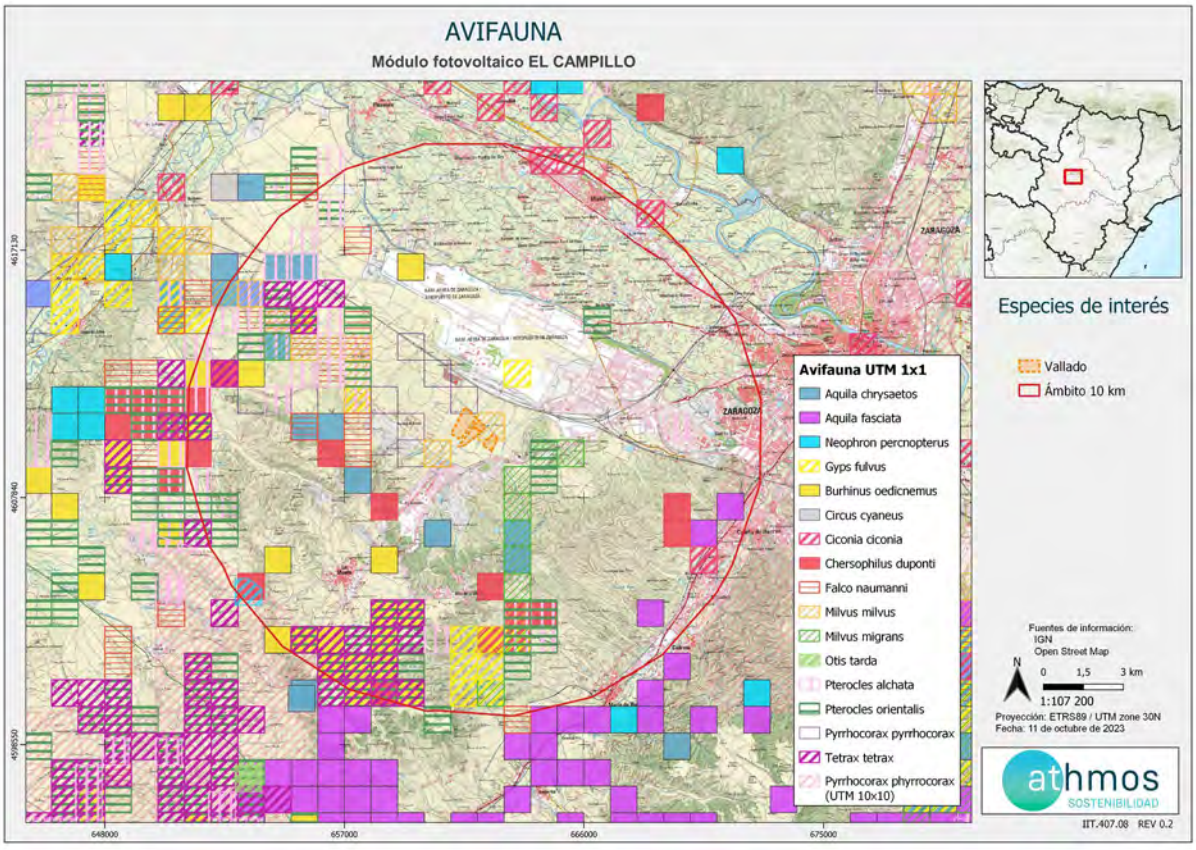
Dichas solicitudes pueden consultarse en el ANEXO IV SOLICITUD DE INFORMACIÓN.

Los datos más relevantes de la información facilitada pueden verse resumidos en la siguiente tabla:

PROYECTO	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN FACILITADA
EL CAMPILLO	**Presencia y/o nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*)** **11 cuadrículas UTM 1x1**
	Presencia y/o nidificación de alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) **20 cuadrículas UTM 1x1**
	Presencia y nidificación de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) **14 cuadrículas UTM 1x1**
	Presencia y/o nidificación de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) **1 cuadrícula UTM 1x1**
	Presencia y/o nidificación de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) **14 cuadrículas UTM 1x1**
	Presencia y/o nidificación de ganga ibérica (*Pterocles alchata*) **34 cuadrículas UTM 1x1**
	Presencia y/o nidificación de ganga ortega (*Pterocles orientalis*) **35 cuadrículas UTM 1x1**
	Presencia y/o nidificación de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax)* **29 cuadrículas UTM 1x1** **2 cuadrículas UTM 10x10**
	Presencia y/o nidificación de buitre leonado (*Gyps fulvus)* **10 cuadrículas UTM 1x1**
	Presencia y/o nidificación de milano negro (*Milvus migrans)* **21 cuadrículas UTM 1x1**
	Presencia y/o nidificación de milano real (*Milvus milvus)* **13 cuadrículas UTM 1x1**
	Presencia y/o nidificación de águila perdicera (*Aquila fasciata)* **5 cuadrículas UTM 1x1**

PROYECTO	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN FACILITADA
	Presencia y/o nidificación de sisón (*Tetrax tetrax*) **21 cuadrículas UTM 1x1**

Tabla 2. Detalle de información facilitada por Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en relación a especies catalogadas y relevantes.



Mapa 4. Información de Biodiversidad de presencia de especies catalogadas y relevantes en el ámbito de estudio (delimitada en rojo) y alrededores.

A continuación, se muestran los datos obtenidos en la consulta realizada sobre nidificaciones en un ámbito de 10 km entorno al proyecto.

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al vallado perimetral más cercano (km)
Aquila chrysaetos	**Nido**	**3,56**
Aquila chrysaetos	**Nido**	**4,52**
Aquila chrysaetos	**Nido**	**6,00**
Athene noctua	**Nido**	**7,71**
Athene noctua	**Nido**	**7,41**
Athene noctua	**Nido**	**7,48**

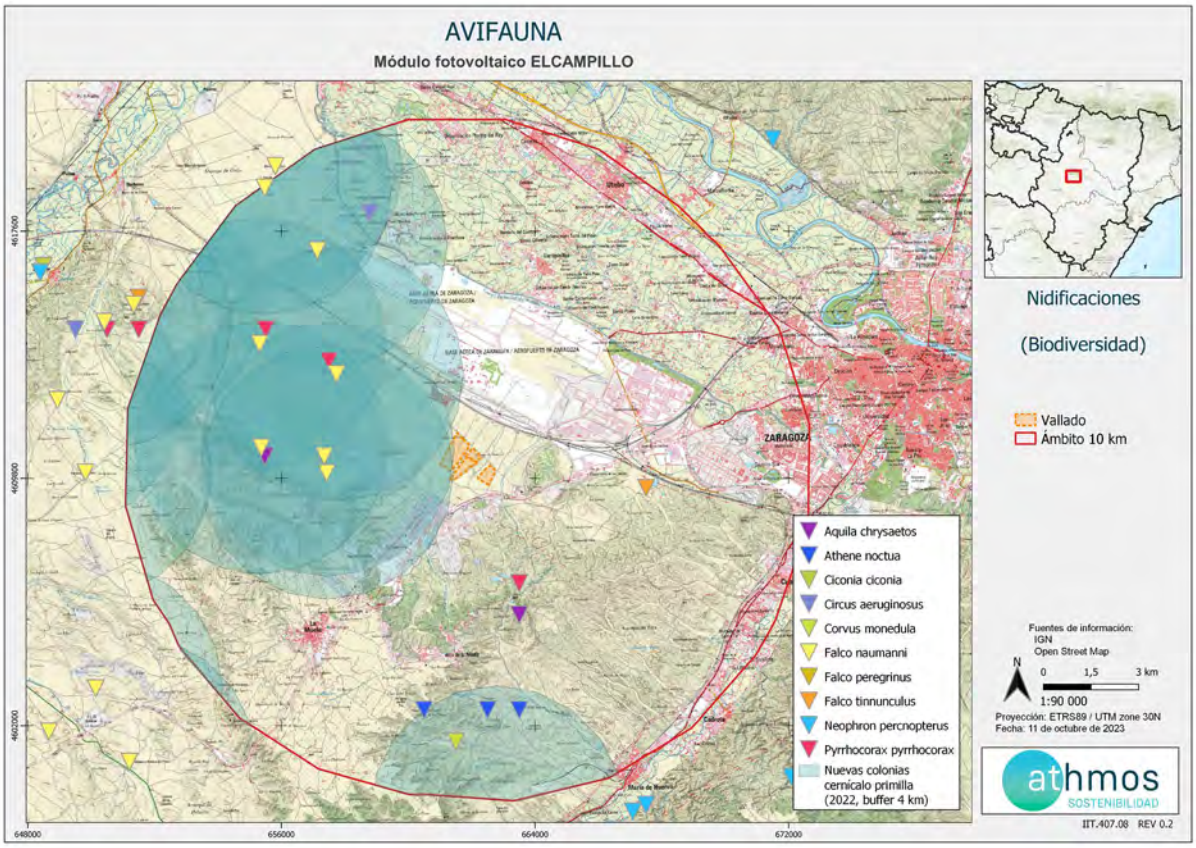
Especie	Tipo de nidificación	Distancia al vallado perimetral más cercano (km)
Circus aeruginosus	Nido	8,01
Corvus monedula	Nido	8,46
Falco naumanni	Colonia	10,27
Falco naumanni	Colonia	7,04
Falco naumanni	Colonia	4,13
Falco naumanni	Colonia	4,47
Falco naumanni	Colonia	7,70
Falco naumanni	Colonia	4,10
Falco naumanni	Colonia	6,11
Falco peregrinus	Colonia	4,52
Falco tinnunculus	Colonia	8,46
Falco tinnunculus	Colonia	5,05
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,12
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	4,90
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	4,52
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	3,56
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,12
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	4,90

Tabla 3. Detalle de nidificaciones localizadas en el ámbito de estudio.

Especie	Tipo de nidificación/ dormidero	Colonia	Distancia al vallado perimetral más cercano (km)
Falco naumanni	Colonia	Corralico de Orús	7,31
Falco naumanni	Colonia	Bohalar	4,02
Falco naumanni	Colonia	El Corralillo	6,81
Falco naumanni	Colonia	Muel	6,11
Falco naumanni	Colonia	Cabezo de la Cruz	4,09
Falco naumanni	Colonia	Casa Ganaderos	4,47

Especie	Tipo de nidificación/ dormidero	Colonia	Distancia al vallado perimetral más cercano (km)
Falco naumanni	Colonia	Torre de Alejandro Martínez	8,51

Tabla 4: Detalle de las distancias al centro del buffer de 4 km entorno a las nidificaciones de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) localizadas en el ámbito de estudio



Mapa 5. Puntos de nidificación en la zona de estudio del módulo fotovoltaico EL CAMPILLO, información Biodiversidad.

4.3.1. Datos telemétricos

En el mapa que se presenta a continuación, muestra las diferentes especies que han recorrido el área de estudio en algún momento, visualizado a través de datos telemétricos. La línea que se presentan en el mapa son uniones de puntos de posición que se registran cada periodo de tiempo, variando según ejemplar y/o especie.

Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos tres especies de interés, como son milano real (*Milvus milvus*), águila perdicera (*Aquila fasciata*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Como se puede observar en el mapa expuesto a continuación, para el milano real (*Milvus milvus*), encontramos actividad a lo largo de todo el área de estudio, siendo los movimientos algo más frecuentes en la zona suroeste de la misma, encontrando información de hasta 7 individuos marcados.

En lo que se refiere a la información correspondiente al quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) encontramos hasta tres individuos con un uso del espacio elevado:

- **Amic**: Macho nacido en el Centro de Cría de Quebrantahuesos de Guadalentín, en la Sierra de Cazorla y liberado en 2018 en el Maestrazgo castellonense como parte de un proyecto de reintroducción liderado por la Comunidad Valenciana. Siendo un macho joven en dispersión la información aportada por el

dispositivo de seguimiento indica que se ha desplazado hasta Picos de Europa, a través del Sistema Ibérico, pasando así por el área de estudio, siendo el segundo individuo que más datos acumula en la misma, pero asentándose de forma más o menos definitiva en el área del Maestrazgo.

- **Peraire**: Macho adulto reproductor de al menos siete años de edad, proveniente del Pirineo aragonés, incorporado en noviembre de 2020 al proyecto de reintroducción del quebrantahuesos en la Comunidad Valenciana desarrollado en el Parque Natural de la Tinença de Benifassà. La información aportada por el dispositivo de seguimiento indica que este ejemplar realizó varios movimientos en la zona sur del área de estudio.
- **Osan:** Hembra marcada en Sabiñanigo en 2019, con menos de un año de edad, por lo que a fecha de realización del presente informe tiene aproximadamente 5 años, siendo una hembra en dispersión. El seguimiento indica que este ejemplar llegó a cruzar la zona oeste del área de estudio de norte a sur.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, encontramos un individuo de águila perdicera (*Aquila fasciata*) que utiliza el área de estudio como zona de campeo, dicho individuo es Forco, macho de una pareja residente en el Embalse de las Torcas. Este macho llegó al territorio en 2017 siendo juvenil y actualmente tiene al menos 6 años de edad, fue marcado en el año 2020.

Los datos recopilados muestran uso del área de estudio por parte del individuo, centrándose estos en la parte sur del área de estudio. Según los datos aportados por los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, el territorio al que pertenece Forco se trata de un territorio ocupado sin interrupción desde hace más de 35 años, en el cual se aporta alimentación suplementaria desde 2012. Esta alimentación consistía en palomas hasta el momento en el que nacían los pollos, en este momento la alimentación pasaba a ser conejos. En los últimos años los aportes han consistido tan solo en conejo, realizándose cada 2 o 3 días. Dichos aportes comienzan en enero y se mantienen hasta unos días después de que los pollos hayan volado del nido.

En 2019 la pareja crió por primera vez con éxito reproductor de un pollo. En 2020 también criaron y tuvieron éxito reproductor de otro pollo. En 2021 criaron, pero el pollo murió cuando tenía un mes de vida aproximadamente, se accedió al nido y se llevó al Centro de Recuperación de Fauna de la Alfranca, aunque no se tiene información de la causa de la muerte se asocia a una fuerte tormenta que hubo en la zona en esos días.

En la comunidad de Aragón quedan 20 parejas reproductoras (año 2018) la pérdida de algún ejemplar reproductor supondría un gran retroceso para la especie continuando con la tendencia negativa de los últimos años (declive >10 parejas) (Del Moral y Mollina, 2018). La pareja reproductora que nos ocupa, es una de las 10 que se encuentran en la provincia de Zaragoza, es una de las que mayores esfuerzos por parte de la administración ha suscitado, con aportes durante la época reproductora para aumentar la productividad. Tenemos que tener en cuenta los posibles efectos acumulativos y sinérgicos con respecto al territorio de campeo de dicha pareja, los cuales pueden ser negativos para la continuidad o la productividad de la misma.

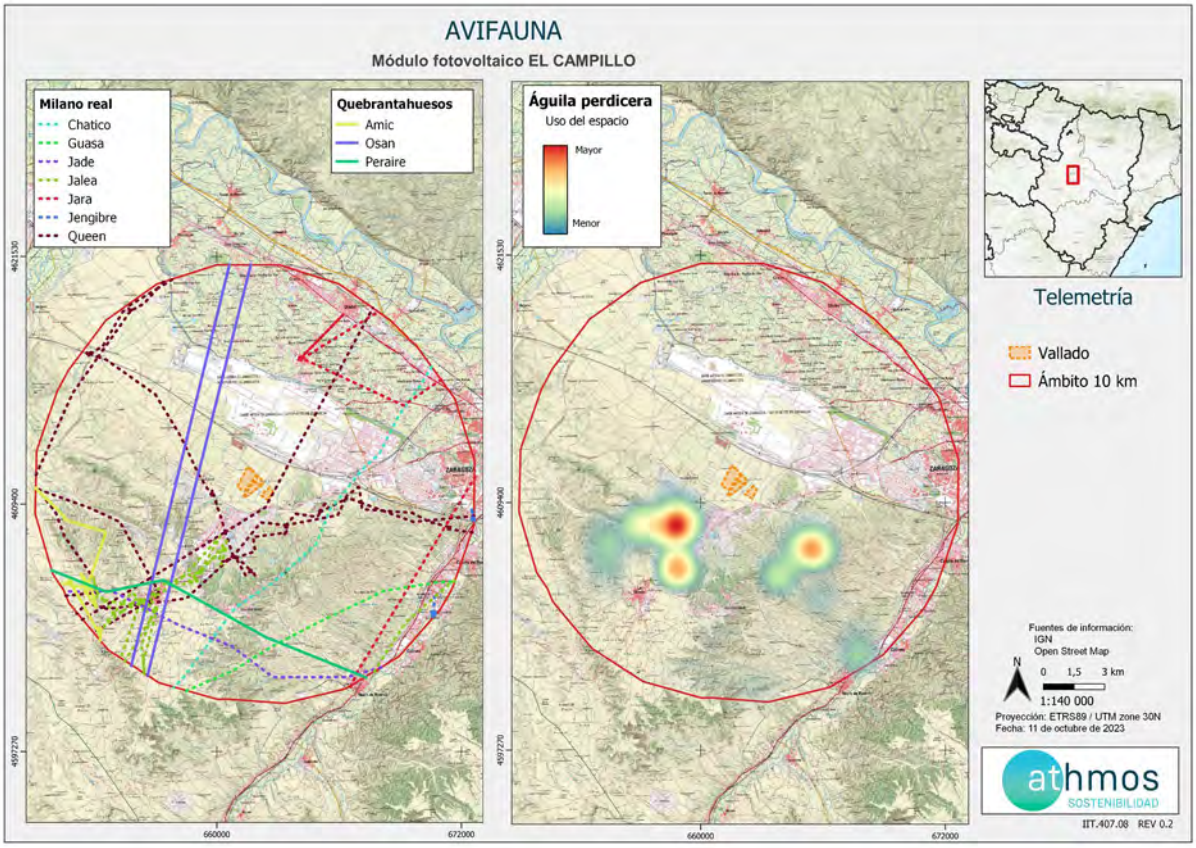


Figura 6: Datos de telemetría de diferentes especies en el área de estudio.

4.4. Trabajos previos. Diseño de metodología

A fin de poder diseñar una red de puntos de observación, además de localizar la mejor ubicación de los de los taxiados, transectos a pie y puntos de observación o escucha del resto de metodologías (Ver apartado 4.5), se ha llevado a cabo un estudio a través de herramientas de información geográfica, conocimiento previo de la zona e información aportada por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón (Ver apartado 4.3). Con toda esta información, se ha elegido aquellos espacios o puntos que permitan ajustar la realización y la logística de todas estas metodologías en función de las diferentes unidades ambientales o hábitats presentes en la zona, con el objetivo de poder determinar mejor el conjunto faunístico presente en el área de estudio.

Para dicho estudio se ha tomado como distancia de referencia un buffer de 1.000 m desde cada punto, teniendo en consideración que se pueda observar cualquier ejemplar a una altura de 2 m sobre el suelo, en toda la superficie.

Posteriormente a este diseño y con anterioridad al comienzo de los muestreos de campo, se ha realizado una visita previa *in situ*, para verificar la idoneidad y factibilidad de cada uno de los puntos y transectos establecidos, modificando si fuera necesario los mismos para una mejor logística y realización en el futuro.

En el caso de este informe, no se han podido aplicar algunas de las metodologías necesarias sobre las zonas con presencia de especies esteparias catalogadas, debido a que se tratan de fincas privadas o militares con acceso restringido.

4.5. Descripción de la metodología

4.5.1. Puntos fijos de observación

En el estudio del uso del espacio se tendrán en consideración aquellas especies que por su comportamiento y características en el vuelo se pudiesen ver más afectadas por este tipo de proyectos.

Con el objeto de analizar el uso del espacio por parte de la comunidad ornítica de la zona, se ha diseñado una red de puntos de observación desde zonas prominentes que permitan cubrir la totalidad de la superficie a prospectar, de tal manera que permitan identificar en vuelo especies de un tamaño igual o superior a una paloma.

Se han establecido un total de **4 puntos de observación** que se sitúan próximos de la donde se ubican los aerogeneradores del módulo eólico.

Las coordenadas de los mismos aparecen detalladas en la siguiente tabla:

Puntos	UTM_X	UTM_Y
Punto 187	661276	4609733
Punto 188	661891	4610089
Punto 189	662336	4610490
Punto 190	662648	4609838

Tabla 5. Puntos de observación módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

El tiempo de permanencia en cada uno de los puntos de observación y escucha es de **5 minutos.**

Se han realizado visitas quincenales a cada uno de estos puntos. Desde el comienzo del estudio se han realizado 17 visitas. El ciclo anual completo contará con un total de **26 visitas.**

La toma de datos se realiza a través de la plataforma Zamiadroid, la cual facilita la toma de datos georreferenciados a través de una serie de formularios, previamente definidos con los datos considerados de mayor interés. Como resultado del análisis de la información considerada relevante se ha diseñado una estructura de proyecto con una serie de campos definidos que permite en tiempo real la exportación de datos a hojas de cálculo o bases de datos, fácilmente tratables y exportables también a formato cartográfico (KML).

Una vez exportados los datos obtenidos en campo, la información de cada una de las observaciones contendrá la siguiente información:

- Especies objeto de censo (esteparias, rupícolas, etc.)
- Tipo de censo (transecto a pie, transecto en vehículo, punto de observación/escucha, observación casual)
- Época y objeto de censo (censo de primavera, censo de verano, dormideros, censo de invierno, etc.)
- Nombre del transecto
- Hábitat del punto de observación
- Nombre del observador
- Fecha y hora de la observación
- Coordenadas: UTM, absolutas y secundarias
- Nombre común
- Nombre científico
- Género (cuando no ha podido ser identificada la especie)
- Orden
- Familia
- Categoría de Protección Nacional

- Categoría de Protección Autonómica
- Número de ejemplares (diferenciando cuando sea posible por sexo y edad)
- Estado del ejemplar (posado, en vuelo, con ceba, reclamando, etc.).
- Distancia al observador (mayor o menor a 25m)
- Minuto de la observación
- Tipo de vuelo
- Altura de vuelo
- Dirección del vuelo
- Datos meteorológicos (viento y nubosidad)
- Observaciones
- Distancia al observador
- Datos meteorológicos (viento y nubosidad)
- Observaciones

4.5.2. Taxiados

A fin de poder realizar los censos específicos de las diferentes especies de aves presentes en la zona, se diseña una serie de recorridos a pie, los cuales, y en función de su diseño se realizarán indistintamente de ida o de ida y vuelta dependiendo de la accesibilidad de las diferentes zonas de estudio, apoyados en puntos de escucha. El esfuerzo de muestreo definido para cada uno de estos recorridos es de, aproximadamente, 1 km de transecto por cada 1.000 ha de unidad ambiental concreta, teniendo en cuenta la totalidad del proyecto.

El objetivo de estos censos, es:

- Obtener una estimación de la densidad de aves
- Índice de abundancia
- Riqueza específica
- Diversidad
- Distribución espacio – temporal

Para el diseño de estos transectos se ha tenido en consideración los diferentes ecosistemas presentes dentro del área de estudio, repartidos entre los diferentes hábitats presentes (mosaico de cultivos, vegetación natural de porte arbustivo…) y formaciones geomorfológicas (vales, barrancos, mesetas…).

También se han tenido en consideración aquellas zonas que son hábitat potencial para las especies esteparias, de tal modo que gran parte de su recorrido, atraviesan superficies donde la escasez de pendientes, mezclado con un mosaico agrícola donde se intercalan superficies de cereal de secano y barbecho, permiten poder realizar un censo óptimo de estas especies. Atendiendo a estas premisas y la superficie del ámbito de estudio, se propone **1 transecto a pie** de 1,36 km y un **transecto en coche** de 8,9 km, diseñados entre los diferentes hábitats presentes en la poligonal del proyecto (ver detalle en el Anexo II fotográfico).

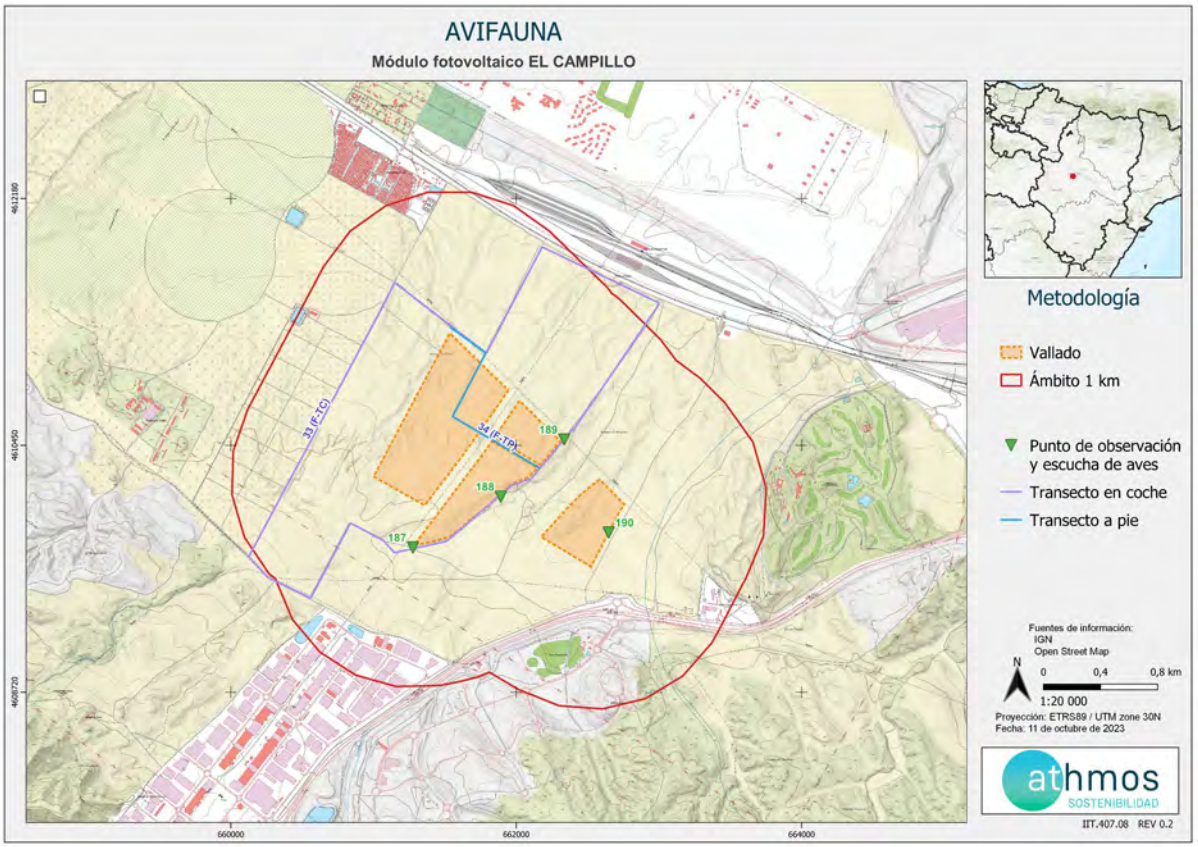
El resumen del recorrido del proyecto viene descrito en la siguiente tabla:

PROYECTO	TIPO DE RECORRIDO	NOMBRE DEL RECORRIDO	DISTANCIA (KM)	UTM (INICIO Y FIN)	HÁBITATS PRESENTES
EL CAMPILLO	A PIE	F-TP 34	1,51	662158, 4610292 661541, 4611274	SECANO – VEGETACIÓN NATURAL
	EN COCHE	F-TC 33	8,9	662399, 4510556 662394, 3049941	SECANO – VEGETACIÓN NATURAL

Tabla 6. Datos de los transectos a pie en módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

Se proponen un total de **26 visitas a lo largo del estudio**, repartidas a lo largo del año, para determinar la comunidad ornitológica en función de cada uno de estos periodos.

Para la toma de datos se utilizará el mismo proyecto de Zamiadroid explicado anteriormente.



Mapa 6 Ubicación de puntos de observación alrededor del módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

4.5.3. Otros censos

Además de las diferentes metodologías explicadas anteriormente, se proponen una serie de esfuerzos de muestreo con el objetivo de detectar zonas de interés o uso de especies catalogadas o relevantes dentro del ámbito de estudio.

Con el objetivo de estudiar la presencia y número en estas zonas determinadas de estas especies, se propone la ubicación de **1 transecto y 5 puntos de observación** para poder censar estas áreas sin provocar molestias sobre la fauna, diferenciando los siguientes tipos de censo:

- **Transectos vehículo extra para aves esteparias:** realización de dos visitas al amanecer (30 min) en periodo de reproducción (marzo a junio) para la confirmación o descarte del uso de esas zonas para la reproducción de estas especies, así como, estimación de individuos totales.

- **Primillares (Colonias de nidificación de cernícalo primilla):** realización de dos visitas al amanecer en periodo reproductor (abril-mayo) para la confirmación o descarte del uso de infraestructuras para la agrupación de esta especie; y otra visita para confirmar el éxito reproductor con la observación de pollos y cebas (junio- julio).

El resumen de los recorridos del proyecto viene descrito en la siguiente tabla:

PROYECTO	TIPO DE RECORRIDO	NOMBRE DEL RECORRIDO	DISTANCIA (KM)	UTM (INICIO Y FIN)	HÁBITATS PRESENTES
EL CAMPILLO	EN COCHE	C-TEC 36	8,99	658312, 4611698 659284, 4612886	CULTIVO SECANO – VEGETACIÓN NATURAL

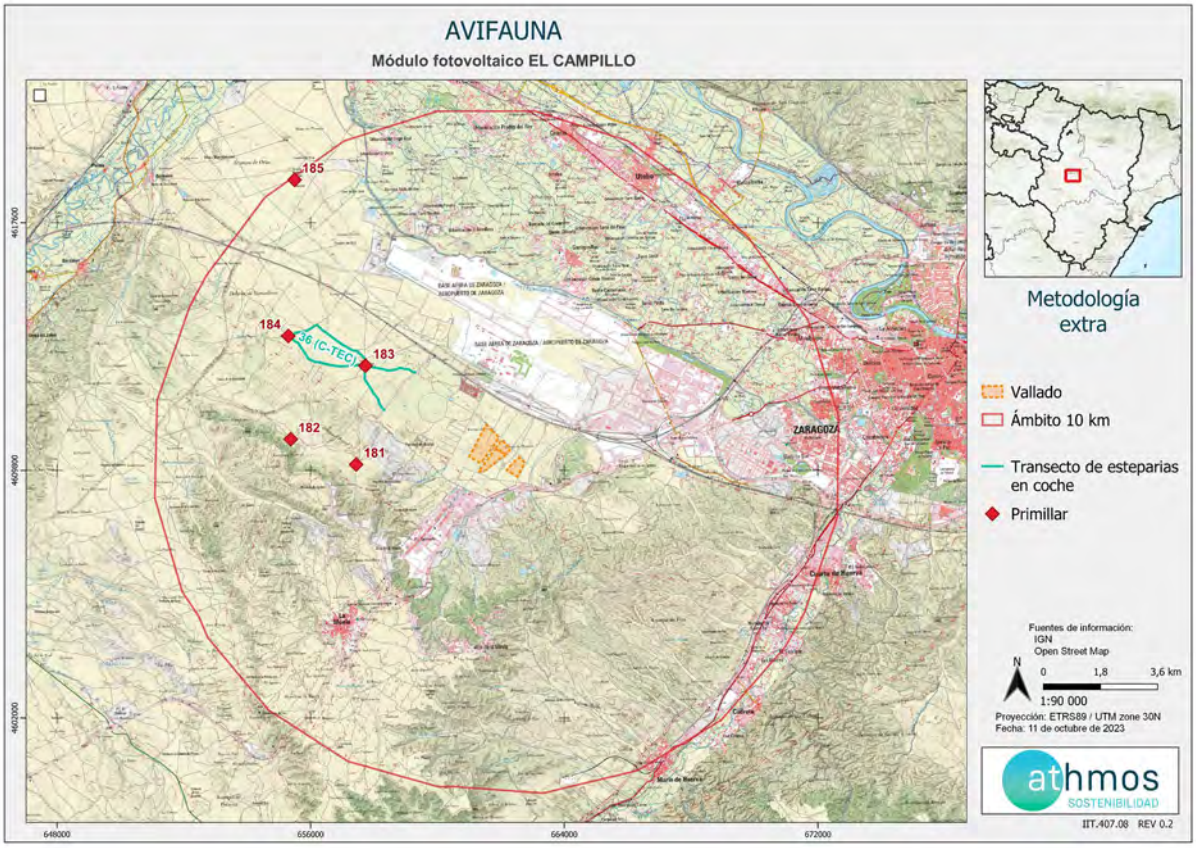
Tabla 7. Datos de los transectos en vehículo extra para aves esteparias en el ámbito de 10 km

Las coordenadas de los puntos de observación se indican en la siguiente tabla:

PUNTOS	TIPO DE CENSO	UTMx	UTMy
181	Primillar	657435	4609986
182	Primillar	655373	4610781
183	Primillar	657728	4613097
184	Primillar	655297	4614033
185	Primillar	655494	4618951

Tabla 8: Coordenadas de los puntos de observación

Para la toma de datos se utilizará el mismo proyecto de Zamiadroid explicado para los censos de esteparias.



Mapa 7. Ubicación puntos de metodologías extra en referencia al módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

4.6. Identificación de puntos de interés

La existencia de embalses, pequeños humedales, balsas, lagunas, ríos y otros puntos de agua, es un foco de atracción para muchas especies animales, que encuentran en estos lugares refugio, espacios para criar o descansar en su periplo migratorio, o simplemente un lugar donde saciar su sed. Con diferentes tipos de construcciones y edificaciones ocurre algo similar, ya que muchas son las especies que utilizan este tipo de infraestructuras para refugiarse o criar. Estas edificaciones (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por el conjunto del área de estudio. Durante la realización de las diferentes metodologías de censo realizadas y a través de una búsqueda con diversas herramientas de SIG, se han localizado los siguientes puntos de interés a este respecto (ver mapa en apartado 5.6).

4.7. Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo

Para el diseño del trabajo de campo se han escogido distintas metodologías en función del objetivo buscado para cada una de ellas. El detalle de todas ellos se ha desarrollado y explicado en los apartados previos.

Con respecto a las fechas de muestreo en la siguiente tabla se adjuntan los meses en los que se han realizado las distintas metodologías de censo, durante el periodo de muestreo y trabajo que incluye el presente informe.

	Periodo	MIGRACIÓN PRENUPCIAL	PERIODO REPRODUCTOR				MIGRACIÓN POSTNUPCIAL		INVERNADA				
	Año	2023										2024	
	Meses	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	TOTAL
Cronograma de visitas	Puntos de observación	1	4	3	3	2	3	1						17
	Taxiados	1	4	3	3	2	3	1						17
	Transecto extra esteparias a coche		1		1									2
	Primillares		1		1									2
	Quirópteros			1		1		1						3
	Total por mes	2	11	7	8	5	6	3						41

Tabla 9 Cronograma de visitas con esfuerzo de muestreo para el ciclo anual completo. En verde: periodo correspondiente al presente informe.

Para consultar información acerca de la fecha de las visitas realizadas, así como las condiciones de meteorología y visibilidad presentes en cada una de ellas ver (Anexo VI).

5. Exposición y análisis de resultados

5.1. Aves detectadas en el área de estudio del poligonal y ámbito de estudio

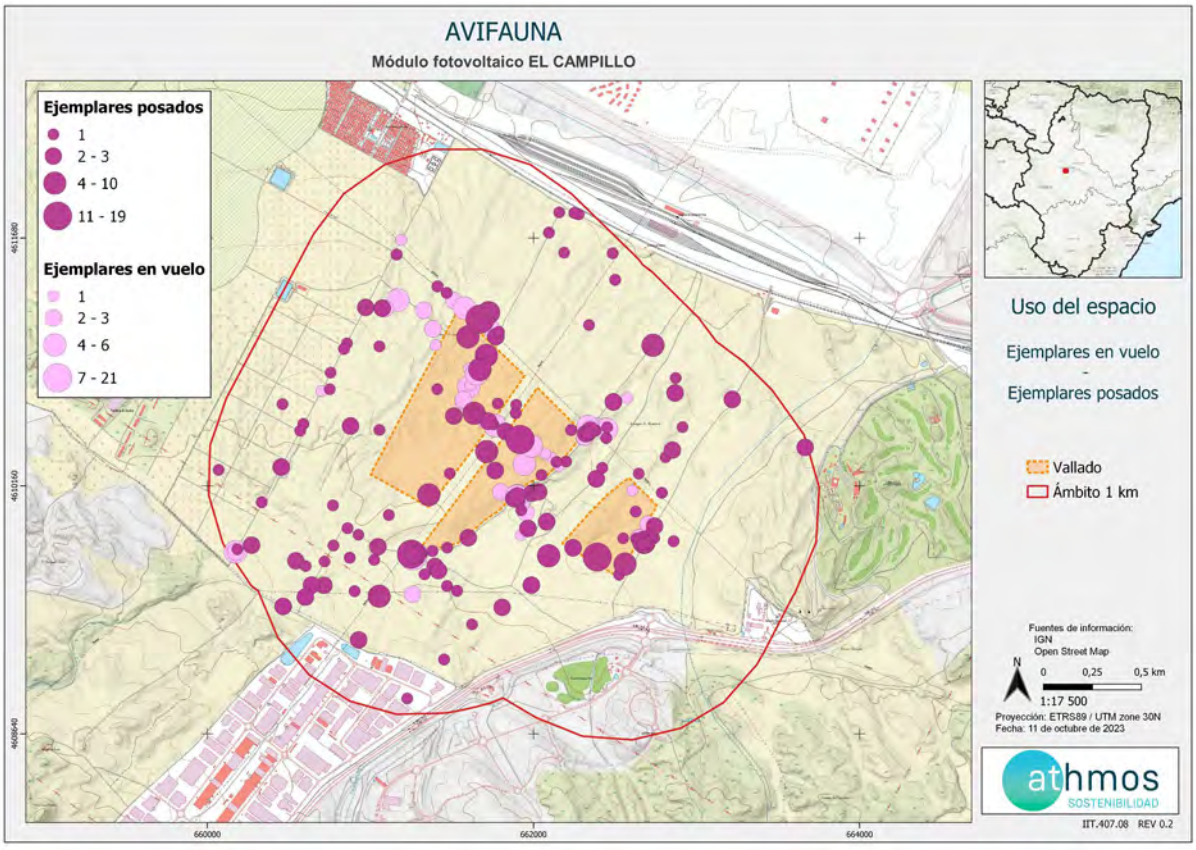
A continuación, se presentan los diferentes resultados conseguidos con los datos recogidos en el campo durante el ciclo anual completo que abarca el presente informe, en la que se representan las variables que se han considerado más interesantes para la fauna catalogada y especies de relevancia detectadas para poder hacer un análisis lo más certero posible para valorar el impacto real del proyecto sobre la avifauna presentes en la zona de estudio.

Para el estudio del vallado perimetral, en lo referente a las metodologías con las que se ha trabajado, son puntos de ubicación donde se han observado las diferentes especies. Cada cita obtenida en campo viene representada por un punto, que varía su tamaño en función del número de ejemplares observados en el momento de la detección.

De esta manera se conoce de manera homogénea el uso del espacio del vallado perimetral y el estudio de avifauna realizado es menos sensible a posibles cambios.

Los mapas que se muestran a continuación, representan de manera general los puntos donde han sido observadas las diferentes especies, diferenciando aquellas citas de especies en vuelo (uso del espacio indirecto, debido a desplazamientos por encima del proyecto), e individuos posados (uso directo del espacio).

Se han registrado un total de **305 observaciones totales** para el conjunto de especies durante los censos en los diferentes puntos de observación y escucha. Como podemos observar en el mapa expuesto a continuación encontramos que las citas se encuentran repartidas por todo el ámbito de estudio. Este resultado variará en el momento en el que se termine el ciclo anual correspondiente al presente proyecto, dando lugar a una distribución espacial de las diferentes especies de avifauna más próxima a la realidad.



Mapa 8. Avistamientos totales durante las diferentes metodologías en módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

Según las capas proporcionadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, existen diferentes especies de aves catalogadas o relevantes con presencia o nidificación en ámbito de 10 km, que no han sido detectadas durante las diferentes metodologías realizadas en el área de estudio de 1 km en torno a la poligonal, pero no se descarta su presencia por ser especies escasas o esquivas. Una de estas especies ha sido la ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

5.2. Análisis del uso del espacio por la comunidad de aves

5.2.1. Especies presentes, nidificantes e invernantes.

A lo largo del ciclo anual, se ha realizado el transecto a pie para conocer mejor la comunidad ornítica presente en el área de estudio. Se han realizado, a fecha de redacción del presente informe, un total de **7 visitas**, centrando el esfuerzo en aquellos meses con mayor actividad y diversidad de especies (marzo – mayo).

Para realizar el cálculo de las IKA´s y de las densidades de las diferentes especies se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$IKA = \frac{\sum \text{nº individuos sp}}{\text{km totales recorridos}}$$

$$Densidad = \frac{\sum \text{nº individuos sp}}{\text{Superficie (ha)}prospectada}$$

La diversidad permite estimar la riqueza obtenida en un parque ponderada por los valores de abundancia de cada especie, para ello se implementará el índice de Margalef (1985).

Que establece como índice de biodiversidad de Margalef (I):

$$I = \frac{S - 1}{\ln\ (n)}$$

Donde:

S= nº total de especies

N= nº total de individuos observados

Para poder observar todos los datos resumidos en tablas de las especies avistadas en el transecto junto con los valores del IKA y el dato de la densidad, consultar el Anexo III.

Dependiendo del resultado obtenido en este índice, se puede distinguir entre valores de diversidad baja (<2), diversidad media (2-5) y alta diversidad (>5).

Como se ha comentado en diferentes apartados del presente informe, las conclusiones respecto a la avifauna presente en la zona de la poligonal no pueden ser concluyentes por el momento al no incluir toda la información del ciclo anual.

A continuación, se muestra los resultados totales obtenidos por especie en cada transecto:

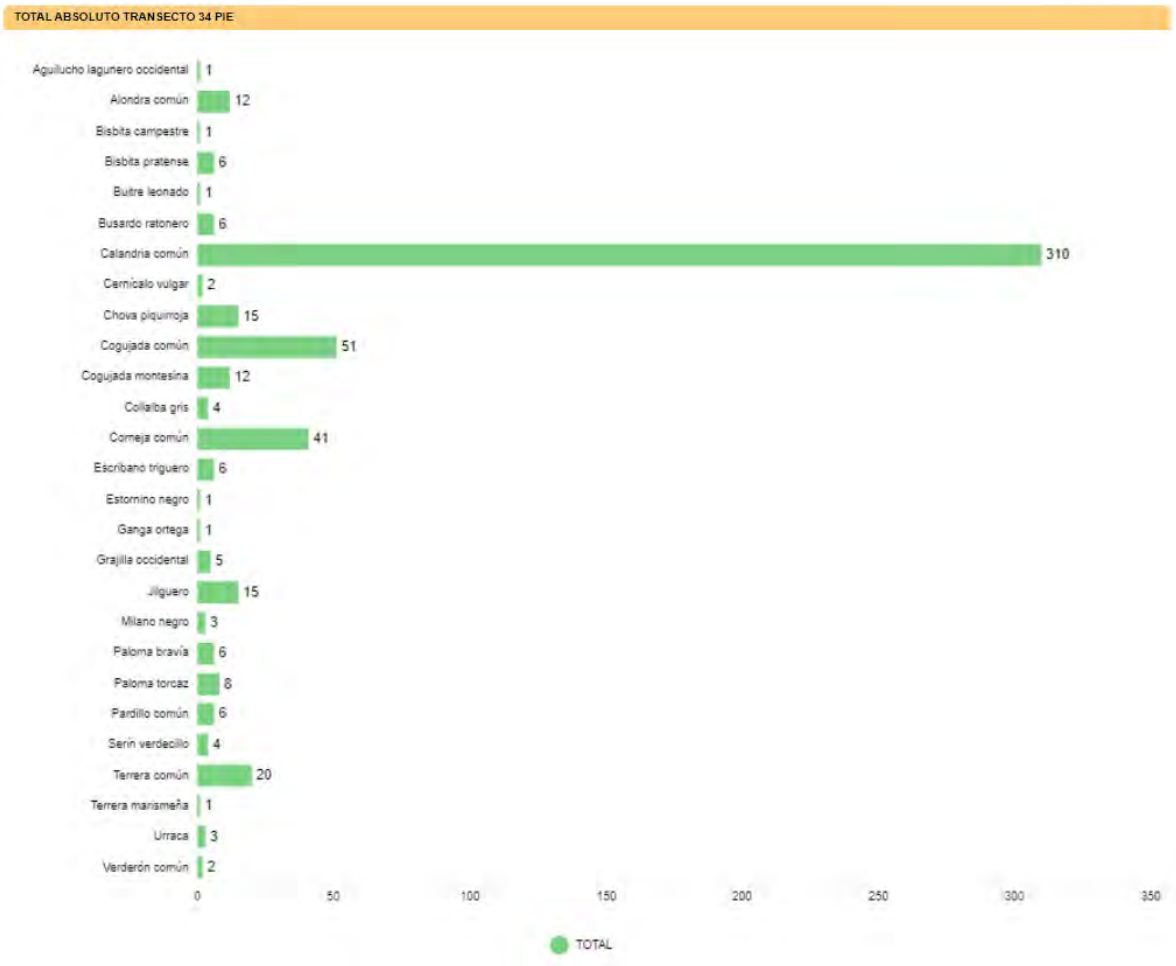


Figura 7. Individuos totales por especies en transecto nº 34

Dentro de nuestra área de estudio, se ha efectuado un transecto a pie siendo que, con carácter general, las especies detectadas se ajustan a los hábitats con mayor representación en el área de estudio. Los detalles de las periodicidades de cada uno se encuentran en la tabla del apartado 4.7. A continuación se detallan los resultados obtenidos.

En cuanto a la distribución de las especies en relación a los diferentes tipos de usos de suelo en la zona cabe destacar las siguientes:

1) Zonas de vegetación natural arbustiva y arbórea: escribano triguero (*Emberiza calandra*), jilguero común (*Carduelis carduelis*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), serín verdecillo (*Serinus serinus),* bisbita pratense (*Anthus pratensis*), bisbita campestre (*Anthus campestris*).

2) Zonas de campos de cultivo de secano: alondra común (*Alauda arvensis*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), cogujada común (*Galerida cristata*), jilguero común (*Carduelis carduelis*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), terrera marismeña (*Alaudala rufescens*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), entre otras.

Transecto a pie 34

El transecto 34 discurre por extensas parcelas de cultivo de secano, con escasa vegetación natural. Se han recogido datos de un total de 28 especies durante las visitas realizadas a este transecto.

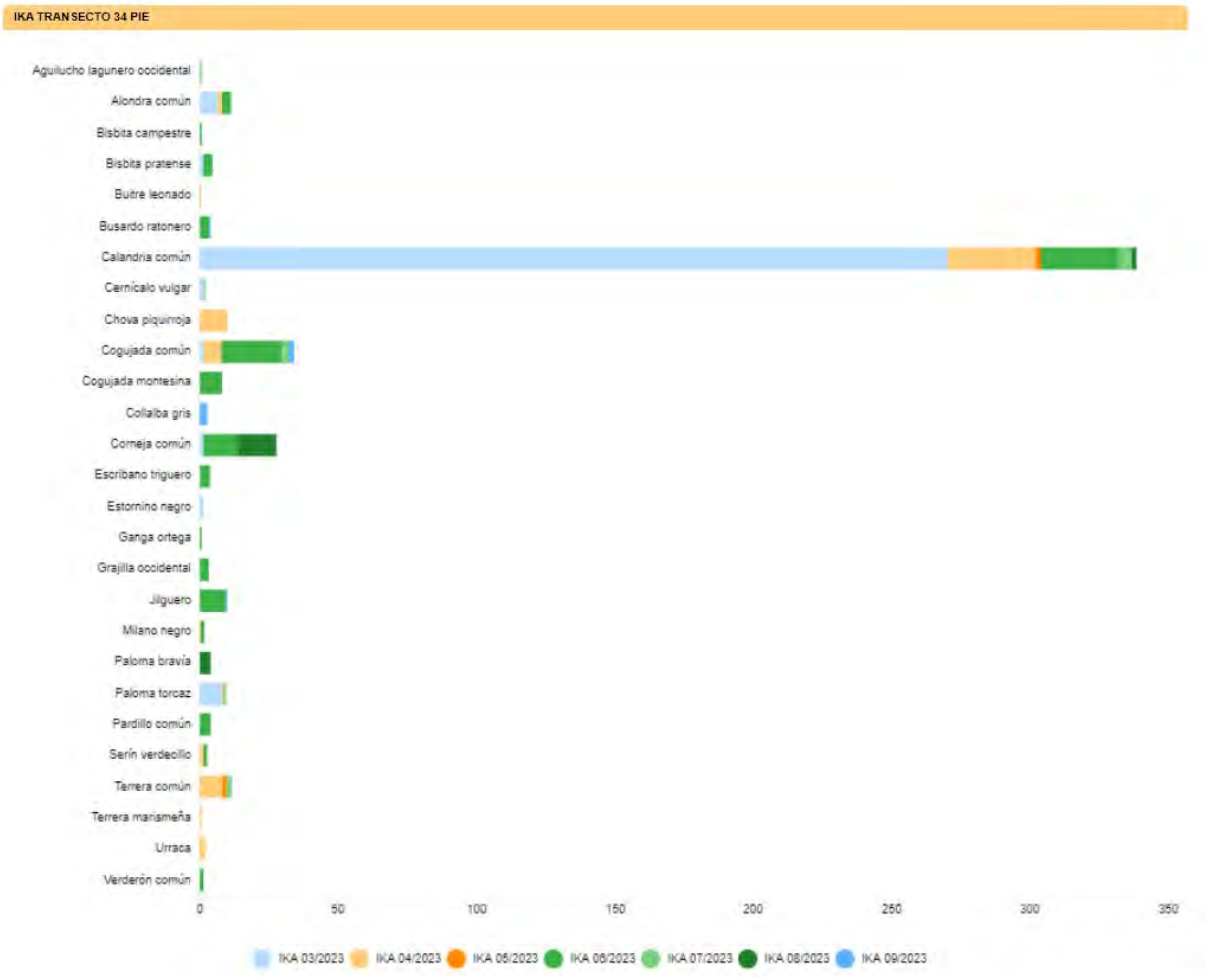


Figura 8. Índices de abundancia kilométrica (IKAs) del transecto 34

Los datos recogidos hasta ahora en el estudio han sido durante el período de primavera y verano, por lo que aún se deben realzar más visitas para poder comprar las diferencias estacionales de las especies en el entorno del proyecto. Aun así, se han recogido datos significativos de algunas especies, como de calandria común (*Melanocorypha calandra*), siendo observados bandos de hasta 100 individuos en varias visitas durante el principio de la primavera, posiblemente aún individuos agrupados desde el invierno.

Otras especies que se han observado mayormente por el momento han sido cogujada común *(Galerida cristata),* terrera común (*Calandrella brachydactyla*), alondra común (*Alauda arvensis*) o jilguero europeo (*Carduelis carduelis*).

El **valor de diversidad** obtenido en este transecto fue de 4,2 considerándose los valores entre 2 y 4 como indicadores de una biodiversidad media.

Transecto en coche 33

Durante las visitas del transecto en coche, se han observado las siguientes especies: chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), águila calzada (*Aquila pennata*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), corneja común (*Corvus corone*), cuervo grande (*Corvus corax*), garza real (*Ardea cinerea*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*), perdiz roja (*Alectoris rufa*), paloma torcaz (*Columba palumbus*) y urraca (*Pica pica*).

Puntos de observación y escucha

Se han observado un total de 38 especies diferentes en los puntos de observación siendo 19 el número de especies con tamaño inferior a una paloma que describiremos a continuación y que no se han mencionado anteriormente. El total de ejemplares observados y los detalles en cada punto se encuentran en el ANEXO III.

La zona de estudio presenta un hábitat homogéneo, donde predominan las parcelas de cultivo de secano, en toda su extensión con muy pocos parches de vegetación natural de porte bajo y poca zona forestal.

Las especies que presentan un mayor número de observaciones son calandria común (*Melanocorypha calandra*), cogujada común (*Galerida cristata*) y estornino negro (*Sturnus unicolor*). Observadas tanto en grandes bandos como individuos solos en los campos de cultivo.

Otras especies que han tenido numerosas observaciones, aunque no en tanta cantidad como las anteriores han sido el escribano triguero (*Emberiza calandra*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y el jilguero (*Carduelis carduelis*).

En cuanto a los aláudidos, se han citado 5 especies distintas durante los puntos de observación en el área de estudio y siendo la familia más abundante en el área de estudio.

La especie que mayor número de observaciones recoge es la calandria común (*Melanocorypha calandra*), con citas de bandos de hasta 100 individuos en las fechas a finales de invierno. Durante el periodo invernal forma bandos numerosos que recorren las parcelas de secano para alimentarse.

La segunda especie sería la cogujada común (*Galerida cristata*), aunque principalmente a lo largo de los cultivos de secano que abundan en el área de estudio. Además, durante el periodo invernal, se puede llegar a ver agrupaciones de esta especie.

Cabe señalar que estas especies son nidificantes en suelo por lo que el uso que hacen del suelo es directo, así como para su alimentación.

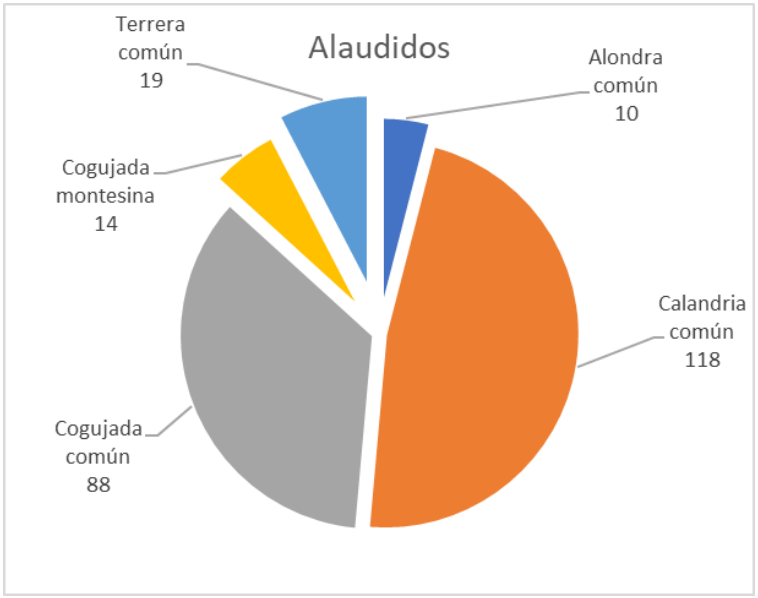


Figura 9. Distribución de la abundancia de especies de la familia Alaudidae en los puntos de observación del módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

En cuanto a la familia Fringilidae, se han recogido observaciones de 4 especies distintas.

Las dos especies que recogen mayor número de observaciones son el jilguero (*Carduelis carduelis*), seguido por el serín verdecillo (*Serinus serinus*), el pardillo común (*Carduelis cannabina*) y el verderón (*Chloris chloris*), siendo el jilguero (*Carduelis carduelis*) la especie que presenta un menor número de observaciones en el área de estudio. A menudo se han observado bandos mixtos de esta familia.

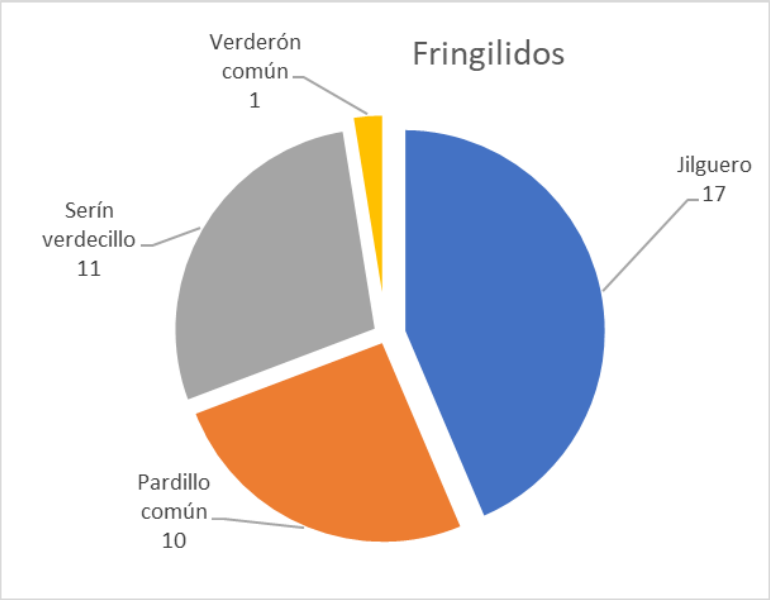


Figura 10. Distribución de la abundancia de especies de la familia Fringilidae en los puntos de observación del módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

5.3. Transectos esteparias extra

A continuación, se exponen los resultados de los diferentes transectos realizados en el ámbito de estudio con el objetivo de detectar especies esteparias de interés o catalogadas:

5.3.1. Transecto en vehículo esteparias extra 36

Durante las visitas realizadas a este transecto se observaron o detectaron las siguientes especies objeto de censo, chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), cernícalo primilla *(Falco naumanni) y* aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

5.1. Análisis de nidificaciones

Mediante las observaciones de campo recogidas durante el periodo que engloba el mismo y habiendo revisado la documentación entregada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, se han detectado, además de las mencionadas en el apartado 4.3, las siguientes colonias o zonas de nidificación dentro de un ámbito de 10 kilómetros en el torno al proyecto.

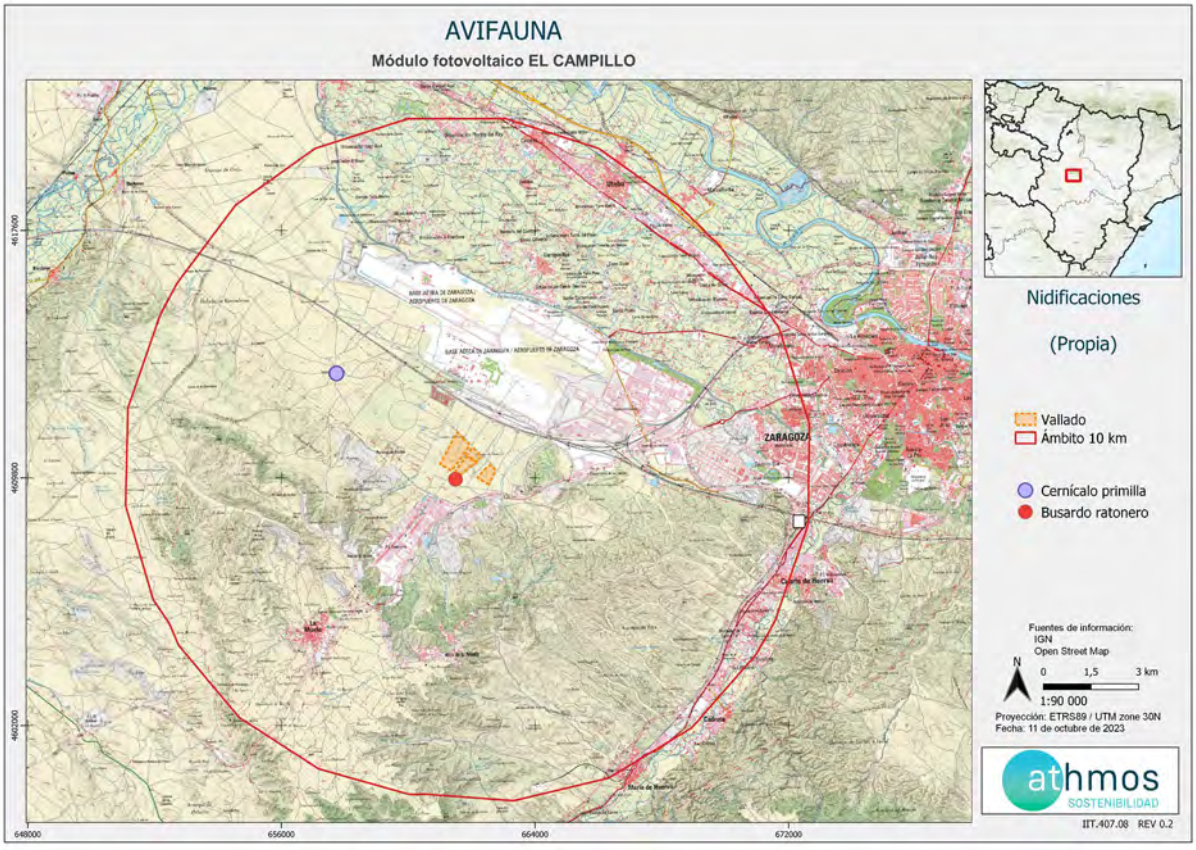
Para el estudio de los datos de nidificaciones obtenidos se han usado las categorías estandarizadas del “European Breeding Bird Atlas“(Keller. V, 2020) para determinar si una especie es una reproductora posible, probable o confirmada.

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Activo durante realización informe	Fuente
Aquila chrysaetos	**Nido**	**3,56**	**SD***	**Información Biodiversidad**
Aquila chrysaetos	**Nido**	**4,52**	**SD***	**Información Biodiversidad**

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Activo durante realización informe	Fuente
Aquila chrysaetos	Nido	6,00	SD*	Información Biodiversidad
Athene noctua	Nido	7,71	SD*	Información Biodiversidad
Athene noctua	Nido	7,41	SD*	Información Biodiversidad
Athene noctua	Nido	7,48	SD*	Información Biodiversidad
Circus aeruginosus	Nido	8,01	SD*	Información Biodiversidad
Corvus monedula	Nido	8,46	SD*	Información Biodiversidad
Falco naumanni	Colonia	10,27	NO	Información Biodiversidad e información propia
Falco naumanni	Colonia	7,04	NO	Información Biodiversidad e información propia
Falco naumanni	Colonia	4,13	SD*	Información Biodiversidad
Falco naumanni	Colonia	4,47	SÍ	Información Biodiversidad e información propia
Falco naumanni	Colonia	7,70	SD*	Información Biodiversidad
Falco naumanni	Colonia	4,10	NO	Información Biodiversidad e información propia
Falco naumanni	Colonia	6,11	NO	Información Biodiversidad e información propia
Falco peregrinus	Colonia	4,52	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Colonia	8,46	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Colonia	5,05	SD*	Información Biodiversidad

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Activo durante realización informe	Fuente
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,12	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	4,90	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	4,52	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	3,56	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,12	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	4,90	SD*	Información Biodiversidad
Buteo buteo	Nido	0,02	SI	Información propia

Tabla 10. Detalle de nidificaciones localizadas en el ámbito de estudio. (*SD: sin datos, hace referencia a nidos históricos para los cuales no se ha comprobado su uso durante el periodo de estudio).



Mapa 9. Puntos de nidificación en la zona de estudio del módulo fotovoltaico EL CAMPILLO, información propia.

5.2. Presencia de primillares

Se identificaron 19 infraestructuras que reúnen, por sus características o datos históricos, la posibilidad de albergar parejas reproductoras de la especie cernícalo primilla *(Falco naumanni*). Los resultados de los censos específicos en estas construcciones has sido los siguientes:

5.2.1. Primillar 181

No se ha observado la especie objeto de censo en ninguna de las visitas realizadas.

Figura 11: Vista del primillar 181. Fuente: Google Earth

5.2.2. Primillar 182

No se ha observado la especie objeto de censo en ninguna de las visitas realizadas.

Figura 12: Vista primillar 182. Fuente: Google Earth

5.2.3. Primillar 183

Primillar acondicionado para la reproducción de la especie (cajas nido de teja) y con reproducción de varias parejas de manera histórica (datos Biodiversidad). En la primera visita realizadas se observaron un total de 20 ejemplares (13 machos y 7 hembras) posados en el tejado y alimentándose en los campos de alrededor. En la segunda visita realizada, se observaron 5 individuos, entre los cuales se detectaron al menos 2 machos y 1 hembra. Se observó comportamiento territorial de un macho sobre el otro, tratando de alejarlo del edificio, en el cual también se encontraba la hembra posada.

Figura 13: Visita del primillar 183. Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Primillar 184

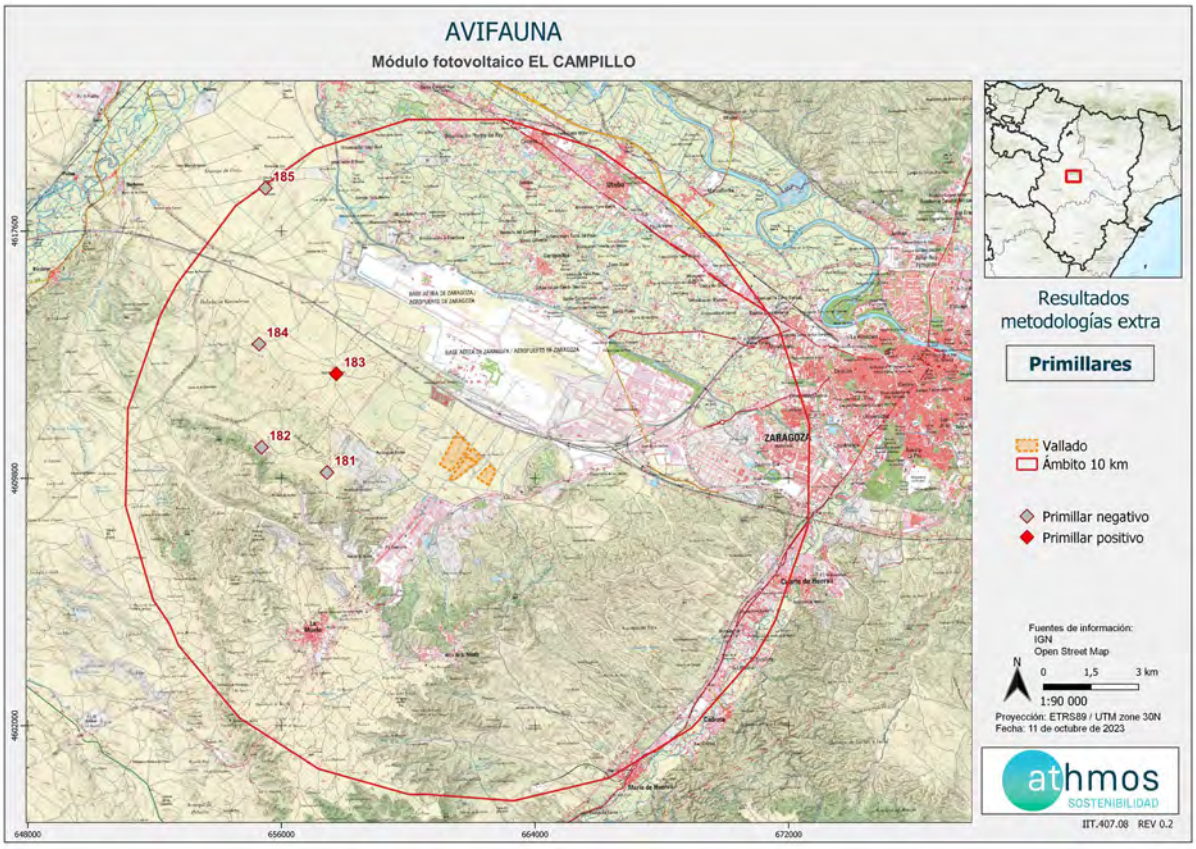
No se ha observado la especie objeto de censo en ninguna de las visitas realizadas.

Figura 14: Visita del primillar 184. Fuente: Elaboración propia

5.2.5. Primillar 185

No se ha observado la especie objeto de censo en ninguna de las visitas realizadas.

Figura 15: Vista del primillar 185. Fuente: Elaboración propia



Mapa 10: Resultado de los primillares en referencia a módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

5.3. Análisis puntos de interés

Puntos de agua:

- **Balsas y balsetes**, al tratarse de una zona de secano, con presencia de instalaciones agropecuarias, las balsas y balsetes son una constante en todo el territorio y se disponen de forma dispersa a lo largo del mismo. Se trata fundamentalmente de puntos de agua de pequeño tamaño, empleados en su mayoría en usos agrícolas y ganaderos, que pueden actuar como foco de atracción para las aves que allí acudan a beber en la época estival, o que puedan usarlas en momentos puntuales para descansar o alimentarse.

- **Rio Ebro,** corredor natural de importancia que se encuentra fuera del ámbito de estudio, a más de 11,5 km al norte del vallado perimetral más cercano.

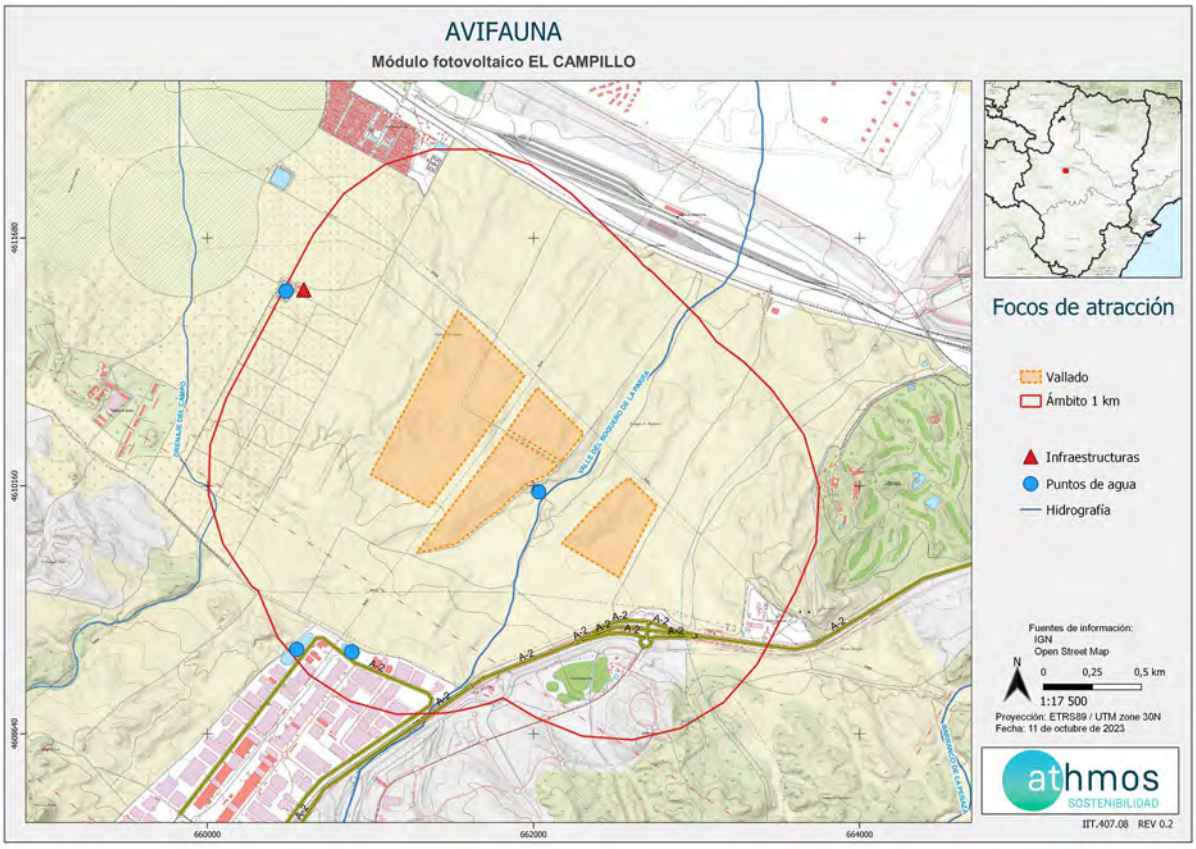
- **Ríos y Barrancos.** En el entorno del área de estudio, entre los vallados del proyecto fotovoltaico, encontramos un barranco denominado Valle del Boquero de la Parra, situado a menos de 90 metros del vallado más cercano.

Edificaciones:

Durante las diferentes visitas a campo y mediante ortofoto en gabinete, se identifican diversas infraestructuras presentes en el ámbito de estudio que podrían ser susceptibles de albergar dormideros o nidos de especies de aves relevantes. Estas infraestructuras (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por las zonas llanas de la poligonal, siendo escasas en las áreas más montañosas.

- **Explotaciones porcinas**. No se han encontrado explotaciones porcinas en el ámbito de estudio.

- **Casetas**. En la zona de estudio se encuentran repartidas diferentes casetas, tanto en desuso, como parideras de ganado ovino, que pueden utilizar diferentes especies como mochuelo europeo (*Athene noctua*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) entre otras, para la nidificación, así como posadero para diferentes especies de aves rapaces, como puede ser el milano real *(Milvus milvus),* o el águila real (*Aquila chrysaetos*).



Mapa 11. Localización de focos de atracción en el área de estudio de módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

6. Detalle de especies relevantes detectadas en campo

6.1. Especies amenazadas y/o objetivos de conservación

En los siguientes mapas, de manera específica, se presentan las observaciones en los puntos concretos de las especies catalogadas durante el periodo estudiado.

Milano real (*Milvus milvus*)

Se han observado 7 individuos en total dentro del ámbito de estudio. Encontrando que varios de los individuos que se han detectado posados, fueron dentro del vallado del proyecto, en el centro del ámbito de estudio. Especie invernante en el territorio que campea sobre cultivos en busca de alimento.

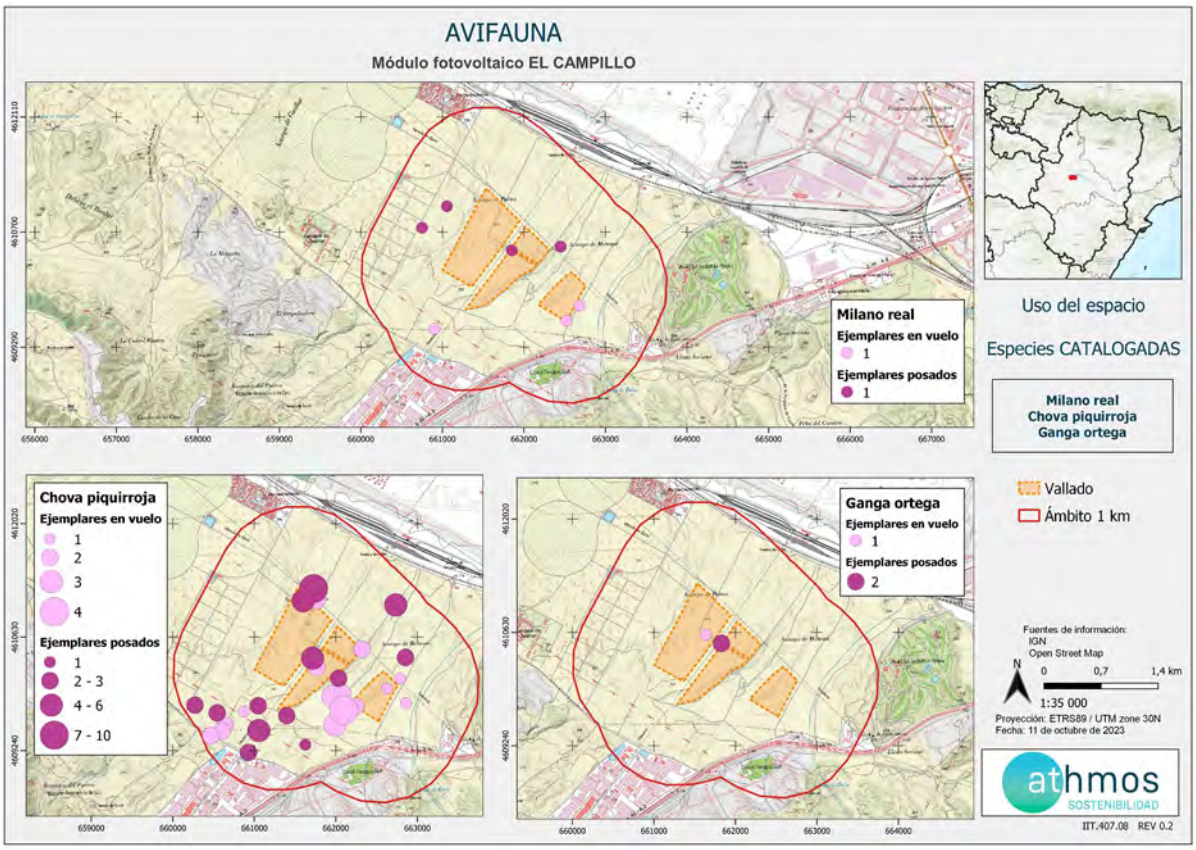
Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax)*

Es la especie catalogada que presenta mayor número de observaciones en el ámbito de estudio, habiéndose detectado individuos tanto posados como en vuelo. Especie que suele observarse en grupos posados sobre los campos alimentándose, encontrando citas de hasta 10 individuos forrajeando en las inmediaciones del área ocupada por el vallado del proyecto, así como grupos de menor número de individuos forrajeando en el área ocupada por el vallado de la implantación. Además, utilizan estructuras abandonadas como parideras o casetas para establecer sus nidos y formar dormideros durante el invierno.

En lo que se refiere a las observaciones en vuelo, se han detectado bandos de hasta 4 individuos desplazándose por el área de estudio.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

Se ha observado 1 individuo en vuelo en el centro del área de estudio y dos individuos posados en las inmediaciones del vallado de la implantación, evidenciando el uso del área de estudio por la especie. Según el Servicio de Biodiversidad, esta especie se encuentra en el ámbito y alrededores, ya que, al ser una especie esteparia, el entorno del proyecto es adecuado para su presencia.



Mapa 12: Avistamientos totales de milano real, chova piquirroja y ganga ortega, en el área de estudio en el módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

6.2. Otras especies de interés

En el siguiente apartado pueden observarse las especies presentes en la zona de estudio con el número total de ejemplares avistados en cada una de ellas, durante los censos realizados en puntos de observación, para el conjunto de aquellas especies objeto de estudio consideradas como relevantes, que como se ha citado anteriormente en el apartado 5.2.1, son aquellas que corresponden y engloban todas las especies de las cuales se pueden analizar el uso del espacio con los datos obtenidos.

Las especies que presentan un mayor protagonismo en el vallado perimetral y que por tanto reúnen más observaciones totales son principalmente el grupo de rapaces diurnas que están ligadas a los cultivos que también usa estas zonas para alimentarse y está ampliamente distribuida por el área de estudio. A continuación, se detallan a través de mapas de distribución y abundancia, aquellas especies que cuentan con una mayor incidencia detectada en este tipo de infraestructuras en zonas cercanas o con el mismo tipo de hábitat:

Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)

Se han observado hasta 4 individuos en el área de estudio, dos de ellos posados, en ambos casos fuera del vallado del proyecto y otros dos de ellos en vuelo, también fuera del vallado perimetral de la implantación. Especie residente en el territorio, asociado a campos de cultivo de secano y de regadío, suele usar este tipo de hábitat para su nidificación y campeo.

Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

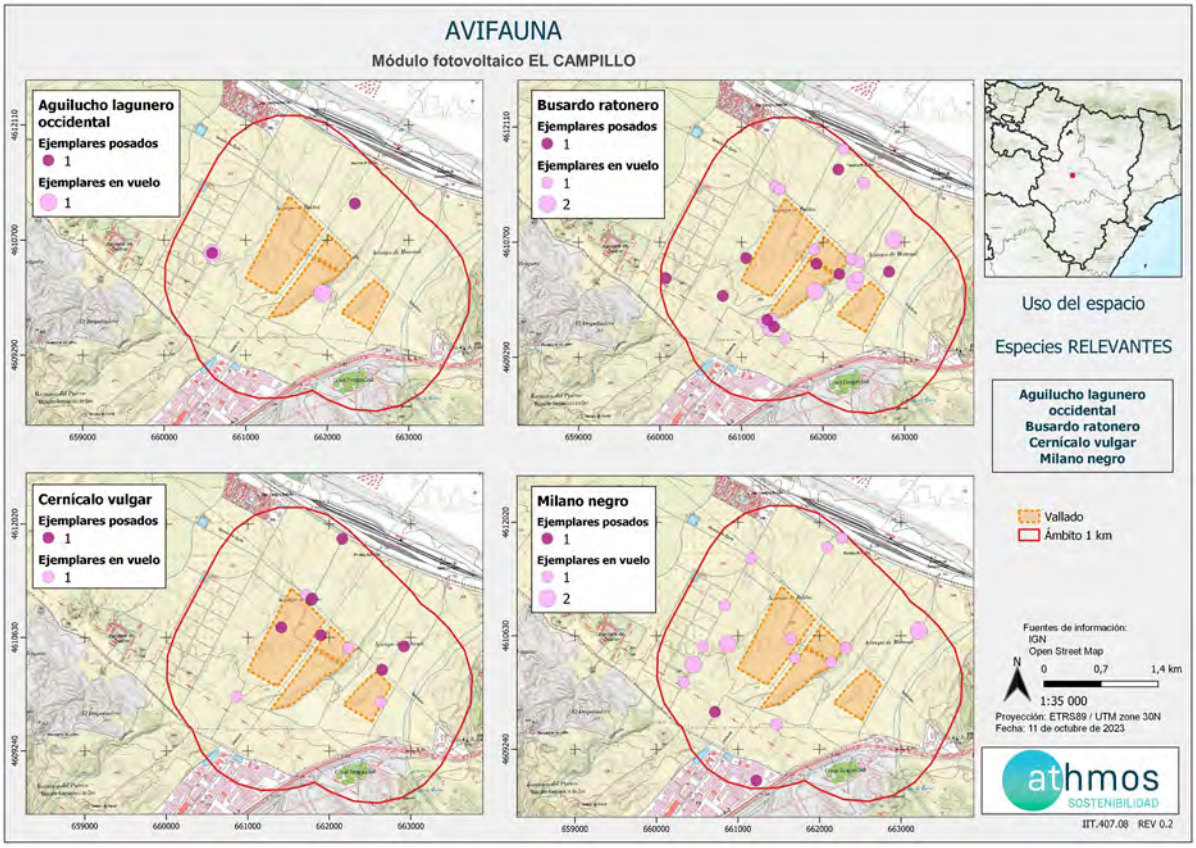
Es una de las especies relevantes con más observaciones acumulas en el área de estudio, hasta 25 observaciones, detectando tanto ejemplares posados como ejemplares en vuelo. Dentro de los individuos que han sido observados posados, encontramos que dos de ellos se encuentran en el interior del vallado perimetral del proyecto, mientras que el resto se encuentran en las inmediaciones del mismo. Para aquellos individuos que se han observado en vuelo están repartidas a lo largo por todo el ámbito de estudio. Especie residente en el territorio que es habitual observarlo posado sobre postes o campeando en busca de alimento.

Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)

Se han observado hasta 10 ejemplares en el ámbito de estudio, seis de ellos han sido observados posados, encontrando 3 de ellos posados en el área de implantación del proyecto. Especie que utiliza campos de secano para campear y cazar, además de utilizar las casetas abandonadas para nidificar y refugiarse.

Milano negro (*Milvus migrans*)

Se han observado hasta 20 individuos en el ámbito de estudio, siendo únicamente 2 de ellos posados y lejos del vallado del proyecto. Especie estival que campea sobre cultivos en busca de alimento y es habitual observarles en grupo durante los períodos migratorios.



Mapa 13: Avistamientos totales de aguilucho lagunero occidental, busardo ratonero, cernícalo vulgar y milano negro, en el área de estudio en el módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

Águila calzada (*Aquila pennata*)

Se han observado 3 ejemplares en el área de estudio, 1 de ellos posado, lejos del vallado del proyecto. Se trata de una especie estival que como otras especies de rapaces diurnas campea sobre los cultivos buscando alimento, aunque sus áreas de nidificación están asociadas a hábitats forestales.

Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Se han observado 4 ejemplares en vuelo cerca del vallado del proyecto.

Águila real (*Aquila chrysaetos*)

Se ha observado un individuo en vuelo en el área de estudio, al sureste de la misma.

Corneja común (*Corvus corone*)

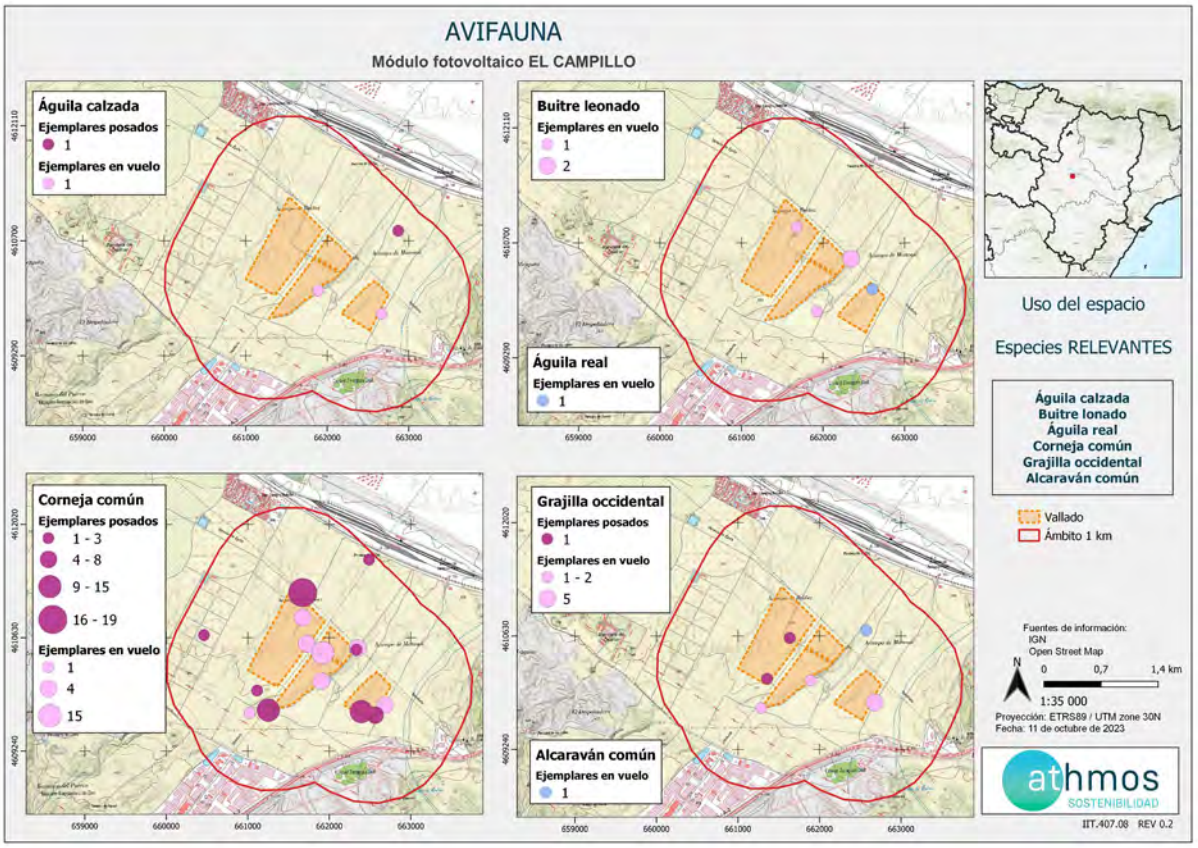
La especie con mayor número de observaciones en el ámbito de estudio, en total 66. Se han observado más individuos posados que en vuelo, hasta un grupo de 19 en las inmediaciones del vallado de la implantación, así como otros bandos más pequeños forrajeando y haciendo uso del área de estudio. Esta especie suele observarse en grupos sobre los cultivos alimentándose.

Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*)

Esta especie presenta una observaciones en el área de estudio, de un ejemplar en vuelo, al noreste de la misma. Según el Servicio de Biodiversidad, esta especie se encuentra en el ámbito y alrededores, ya que, al ser una especie esteparia, el entorno del proyecto es adecuado para su presencia.

Grajilla occidental (*Coloeus monedula*)

Se han observado grupos de hasta 5 individuos en vuelo y 2 posados sobre la ubicación del vallado del proyecto.



Mapa 14: Avistamientos de águila calzada, buitre leonado, águila real, corneja común, alcaraván común y grajilla occidental en el área de estudio en el módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

Otras especies relevantes que se han observado de forma puntual y por lo tanto se considera que no se pueden sacar conclusiones de su distribución y uso del especio mediante los mapas mostrados anteriormente son; cuervo grande (*Corvus corax*), garza real (*Ardea cinerea*) o perdiz roja (*Alectoris rufa*).

7. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas en el periodo en estudio, en cuanto a la afección del proyecto sobre la avifauna, y en base al análisis de la información facilitada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se pueden anotar las siguientes cuestiones:

- La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que el módulo fotovoltaico EL CAMPILLO existen diversas cuadrículas UTM (1x1 km) de presencia y posible nidificación de: águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), aguilucho cenizo *(Circus pygargus),* cernícalo primilla (*Falco naumanni*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata),* sisón común (*Tetrax tetrax*); y cuadrículas 1x1 y 10x10 km de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

- Muchas de las especies mencionadas en el párrafo anterior, están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. Igualmente, en el ámbito de estudio de 10km, encontramos varias áreas de interés de alondra ricotí *(Chersophilus duponti*), varias áreas de interés para aves esteparias, área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y ámbitos de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y águila perdicera (*Aquila fasciata*), esta última en el límite con los 10 km del ámbito.

- En el ámbito de estudio de 10 km del módulo fotovoltaico se encuentran pequeñas áreas de varias figuras de protección de la Red Natura 2000; ZEPA “Dehesa de Rueda - Montolar” a 9,5 km al oeste del vallado más próximo y LIC/ZEC “Dehesa de Rueda - Montolar” a 9,5 km al oeste del vallado más próximo.

- Se han observado en el ámbito de estudio de , 4 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; ganga ortega (*Pterocles orientalis*), V; cernícalo primilla (*Falco naumanni*), V.

- En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus),* cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), águila calzada (*Aquila pennata*), milano negro (*Milvus migrans)*, corneja común grande (*Corvus corone*), águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Corvus monedula*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

- Se incluyen los datos recogidos gracias a las distintas metodologías de transectos lineales, y su posterior análisis de IKAs (Índice Kilométrico de Abundancia), diversidad y densidades. Los resultados muestran que las especies con un mayor protagonismo han sido principalmente la familia de los aláudidos y fringílidos, como la calandria común (*Melanocorypha calandra) o* cogujada común (*Galerida cristata*), y otras especies como corneja común (*Corvus corone*) o chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

- Durante las visitas realizadas a los transectos destinados a detectar especies esteparias, se han obtenido resultados positivos para cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

- Se han localizado 1 nidificación, correspondiente a cernícalo primilla (*Falco naumanni*), en un primillar; y las nidificaciones aportadas por Biodiversidad son un total de 24, correspondientes a las especies; águila real (*Aquila chrysaetos*), mochuelo europeo (*Athene noctua*), aguilucho lagunero (*Circus aeroginosus),* grajilla occidental (*Coloeus monedula*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), y chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

- Según las capas proporcionadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, existen diferentes especies de aves catalogadas o relevantes con presencia o nidificación en ámbito de 10 km, que no han sido detectadas durante las diferentes metodologías realizadas en el área de estudio. Estas especies son; cigüeña blanca (*Ciconia ciconia),* sisón común (*Tetrax tetrax*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata).*

INFORME ANUAL DE QUIRÓPTEROS

8. Antecedentes

La pérdida y degradación de hábitats representa uno de los principales impactos de las plantas solares fotovoltaicas (Lammerant, et al 2020). Los paneles fotovoltaicos producen sombra, alteran la temperatura del suelo y cambian la distribución de las lluvias, lo cual puede producir variaciones microclimáticas que pueden generar la pérdida o degradación de hábitats (MITERD 2022).

Por otra parte, se podrían producir colisiones en los paneles solares. En estudios sobre los efectos de los parques solares sobre los quirópteros (Montag et al. 2016) no se encontraron diferencias estadísticas significativas en la composición de especies entre los lugares de control y los lugares con instalaciones solares estudiados. Los riesgos potenciales están asociados a dos factores: la posibilidad de que los quirópteros se vean atraídos a los paneles por la presencia de insectos polarotécticos y que ello produzca un riesgo de colisión, y la posibilidad de que los murciélagos confundan los paneles con láminas de agua y colisionen en su intento de beber. Greif y Seimers (2010) examinaron la habilidad de los murciélagos para distinguir entre agua y una serie de láminas horizontales artificiales y encontraron que todos los murciélagos intentaron beber de las láminas de textura suave de todos los materiales y ninguno intentó beber de las láminas con textura gruesa. Sin embargo, ninguno de los murciélagos colisionó con ninguna de las láminas o si colisionó, no sufrió lesiones. En otro estudio encontraron que los murciélagos sí colisionaron con láminas reflectantes verticales, tanto en laboratorio como en condiciones naturales. Por ello, los autores recomiendan que las láminas suaves verticales deben evitarse en lugares críticos, como rutas migratorias o colonias de quirópteros. (Greif y Siemers, 2017).

Se estudian las características del área del vallado perimetral del proyecto para determinar la presencia de hábitats de riesgo y refugios potenciales con poblaciones de quirópteros que pudieran verse afectados. Se ha estudiado la actividad de quirópteros mediante métodos acústicos en una estación, empleando detector automático de ultrasonidos de quirópteros. Para el inventario de especies de quirópteros del área periférica se ha muestreado en una estación situada en el área de implantación del proyecto.

9. Justificación y objetivos

El estudio se enfoca a los diferentes grupos de murciélagos según su ecología y el tipo de refugios diurnos que suelen ocupar, así como por los espacios que acostumbran a explotar para la búsqueda de alimento. Los que utilizan refugios subterráneos como cuevas y minas abandonadas se les denomina “cavernícolas” Los que se refugian en árboles son los murciélagos “arborícolas” o “forestales” y los que utilizan grietas se les denomina “fisurícolas”. Aunque todos no son estrictamente usuarios de un solo tipo de refugio y pueden combinarlos a lo largo del ciclo anual en función de su disponibilidad y necesidades. En función de su ecología se analiza el riesgo de afectaciones que puede provocar el proyector en cada uno de estos tres grupos de quirópteros, prestando mayor atención a las especies cavernícolas y las forestales, por estar buena parte de estas especies en categoría de amenaza.

La información obtenida es suficiente para tener conocimiento de la actividad y las especies de murciélagos presentes en el ámbito del proyecto del módulo fotovoltaico. Se realiza una valoración objetiva del impacto y riesgo del proyecto en las poblaciones de murciélagos.

10. Ámbito de estudio

El módulo fotovoltaico EL CAMPILLO, se sitúa en el término municipal de Zaragoza, en la Comarca Central, en la provincia de Zaragoza.

En esta zona de la provincia predomina el clima de la cuenca mediterránea, con un marcado carácter de continentalidad. La aridez es un elemento que caracteriza este espacio central de la provincia, siendo las lluvias escasas e irregulares, situándose la media anual en torno a los 300 mm. El carácter continental del clima se refleja en una fuerte variación de las temperaturas a lo largo del año, siendo que las temperaturas medias en verano se encuentran en torno a los 25º C, con máximas absolutas que superan fácilmente los 35ºC. Mientras que en invierno encontramos unos valores medios inferiores a los 5ºC, siendo frecuentes las heladas e inversiones térmicas que dan lugar a la aparición de nieblas frecuentes en esta época del año.

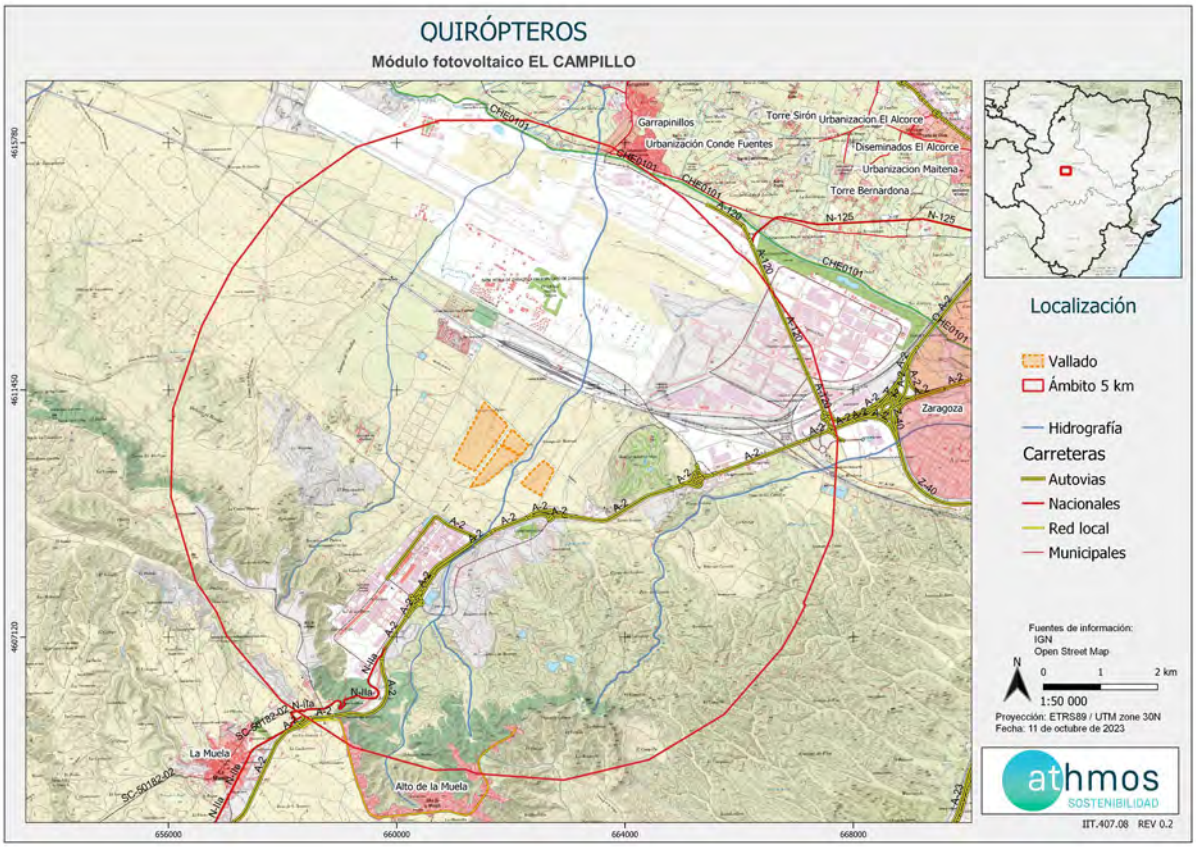
Otro elemento característico del clima del área de estudio es la presencia del cierzo, viento del noroeste siempre desecante, por lo que refuerza la aridez característica, que se canaliza en dirección al Mediterráneo.

En lo referente a los hábitats presentes en la zona de estudio (Anexo II) se pueden establecer:

Por una parte, casi la totalidad es un mosaico de cultivos compuesto por zonas de cereal en secano y regadío, con escasos parches de vegetación natural, encontrándose el área de implantación del proyecto en una zona altamente industrializada, entre el aeropuerto de Zaragoza y el polígono industrial Centro Vía. En lo que se refiere a los parches de vegetación natural se caracterizan por presentar una vegetación rala, de matorrales pequeños, leñosos y marcadamente xerofíticos, con especies como el romero (*Salvia rosmarinus*), el asnallo (*Ononis tridentata*), la ontina (*Artemisa-herba-alba*).

Los **vértices** del vallado perimetral de proyecto se encuentran en el ANEXO VII. Se han separado en 4 grupos correspondientes a los 4 módulos que lo forman, numerados de izquierda a derecha como 1, 2, 3 y 4.

En el siguiente mapa se detallan las ubicaciones referidas anteriormente:



Mapa 15. Ubicación módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

El emplazamiento se localiza en la hoja 0383 del Mapa Topográfico Nacional (1:50.000) publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

10.1. Descripción del proyecto

El objetivo del presente informe, es profundizar en el conocimiento del estatus y el grado de actividad de las diferentes especies de murciélagos presentes en la zona donde se proyecta el módulo fotovoltaico.

Para ello, se ha llevado a cabo un estudio de quirópteros, para la totalidad del ámbito del proyecto, cuyo trabajo de campo se ha realizado en el periodo de mayor actividad de las especies de quirópteros presentes.

Los objetivos generales del estudio de quirópteros son:

- Revisión de estudios, informes inéditos, y datos no publicados del entorno próximo donde se sitúa el proyecto, para la obtención los datos relativos a la comunidad de quirópteros y el estatus de las especies presentes en la zona.

- Trabajo de campo mediante grabadoras automáticas de ultrasonidos, en estaciones de registro de ultrasonidos a nivel del suelo, todo ello para la caracterización de la comunidad de quirópteros y del uso del espacio por las distintas especies detectadas. Se completa lo anterior con la identificación de colonias y refugios de importancia para la conservación de las especies, así como con la determinación de los hábitats de riesgo para los quirópteros.

- Tras la obtención de resultados y su validación, análisis de los mismos en relación, entre otros aspectos, al riesgo de pérdida de hábitat del proyecto sobre la comunidad de quirópteros.

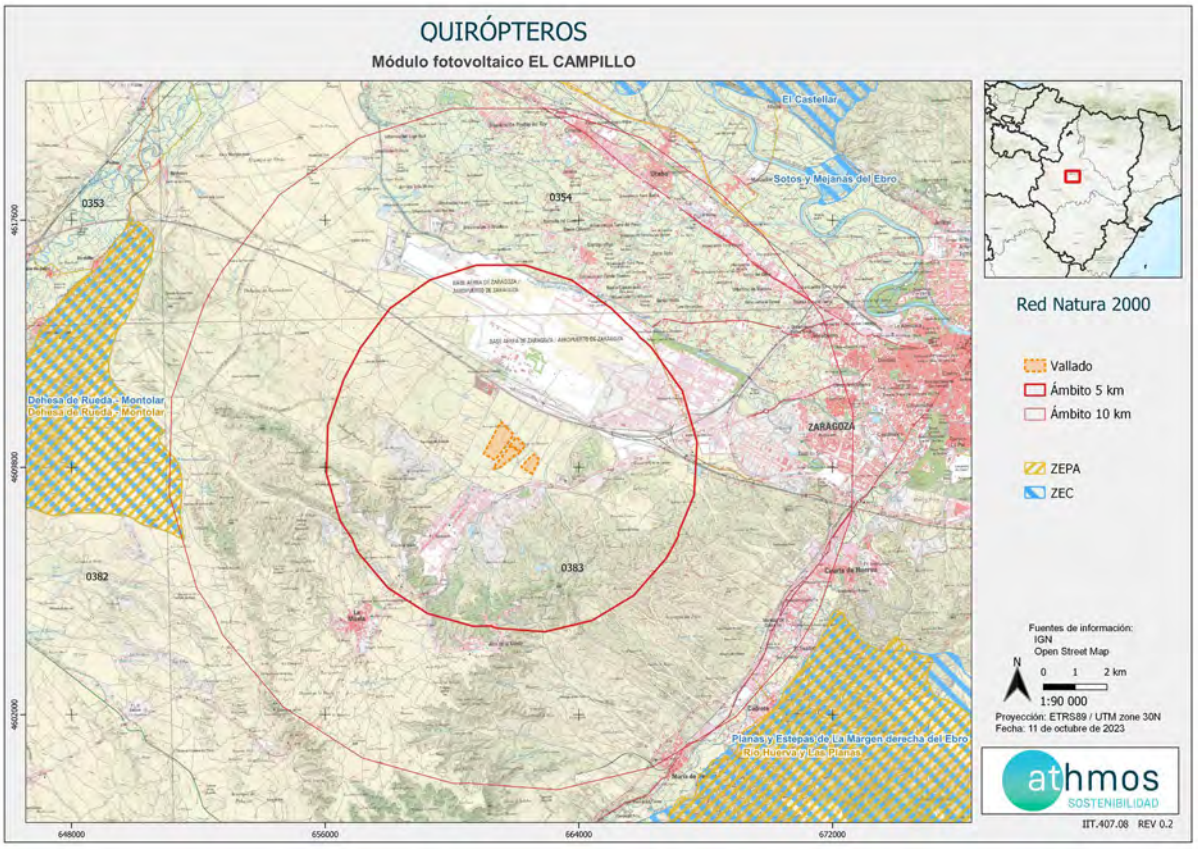
- Identificación de otras implicaciones y efectos directos e indirectos de la realización del proyecto sobre este grupo faunístico, en orden a proponer medidas preventivas y correctoras para minimizar dichos efectos sobre las especies de quirópteros previsiblemente afectadas a desarrollar por parte del promotor.

10.2. Definición de niveles de estudio

Se establece un radio de 5 km de área de influencia alrededor de todo el vallado perimetral para determinar la presencia de colonias de murciélagos y hábitats de riesgo para los quirópteros.

10.3. Identificación de espacios protegidos

En el área periférica de 5 km no encontramos ningún espacio Red Natura 2000, el más cercano es el LIC/ZEC “Dehesa de Rueda - Montolar” a 9,5 km al oeste del vallado más próximo:



Mapa 16. Zonas Red Natura 2000 presentes alrededor de la zona de estudio

11. Metodología

Para el diseño de la metodología de trabajo se han tenido en cuenta:

- Las recomendaciones que se han propuesto recientemente por parte de la Subdirección General de la Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD 2022) denominada "Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares eólicas y sus infraestructuras de evacuación".

- Criterios de identificación de las secuencias de ultrasonidos de quirópteros procedentes de la metodología propuesta en el proyecto Quirohábitats desarrollada por el Museo de Granollers, para especies de difícil identificación.

Se ha dimensionado el esfuerzo de muestreo de la actividad de quirópteros con una grabadora automática de registro de ultrasonidos, a las características del área de estudio, en cuanto a su capacidad de acogida para murciélagos amenazados y objetivo de conservación. El esfuerzo de muestreo también se ha ajustado a la ausencia de refugios importantes para murciélagos, ya que no se conoce ninguna colonia de murciélagos cavernícolas en todo el ámbito del proyecto y tampoco bosques maduros con posibles poblaciones de murciélagos forestales amenazados que pudiesen verse afectados por el proyecto.

11.1. Trabajos previos, identificación de puntos de interés

La recopilación de información obtenida de trabajos previos se basa en las siguientes fuentes de información.

- Información aportada por el Gobierno de Aragón. Se recibió una capa con varias cuadrículas que indican de la presencia de refugios, pero sin mencionar el número, nombre, especies que los ocupan y su importancia.

- Inventario de cuevas de la provincia de Zaragoza (Gisbert y Pastor 2009), para tener en cuenta la presencia de refugios potenciales para murciélagos de costumbres cavernícolas.

- Estudios técnicos de quirópteros disponibles con información de refugios importantes para los murciélagos amenazados (Alcalde et al. 2005; Lorente y Sánchez 2010; Lorente y Sánchez 2012).

11.1.1. Edificaciones

Los edificios agropecuarios pueden servir de refugio para varias especies de murciélagos de costumbres subterráneas durante el verano. Algunas especies del género *Rhinolophu*s sp y *Myotis* sp. podrían ocupar desvanes y estancias tranquilas y calidad en este tipo de edificios. Se identifican y analiza su idoneidad para estas especies y para otras que pueden utilizar grietas presentes como refugio de colonias.

11.1.2. Cuevas y minas abandonadas

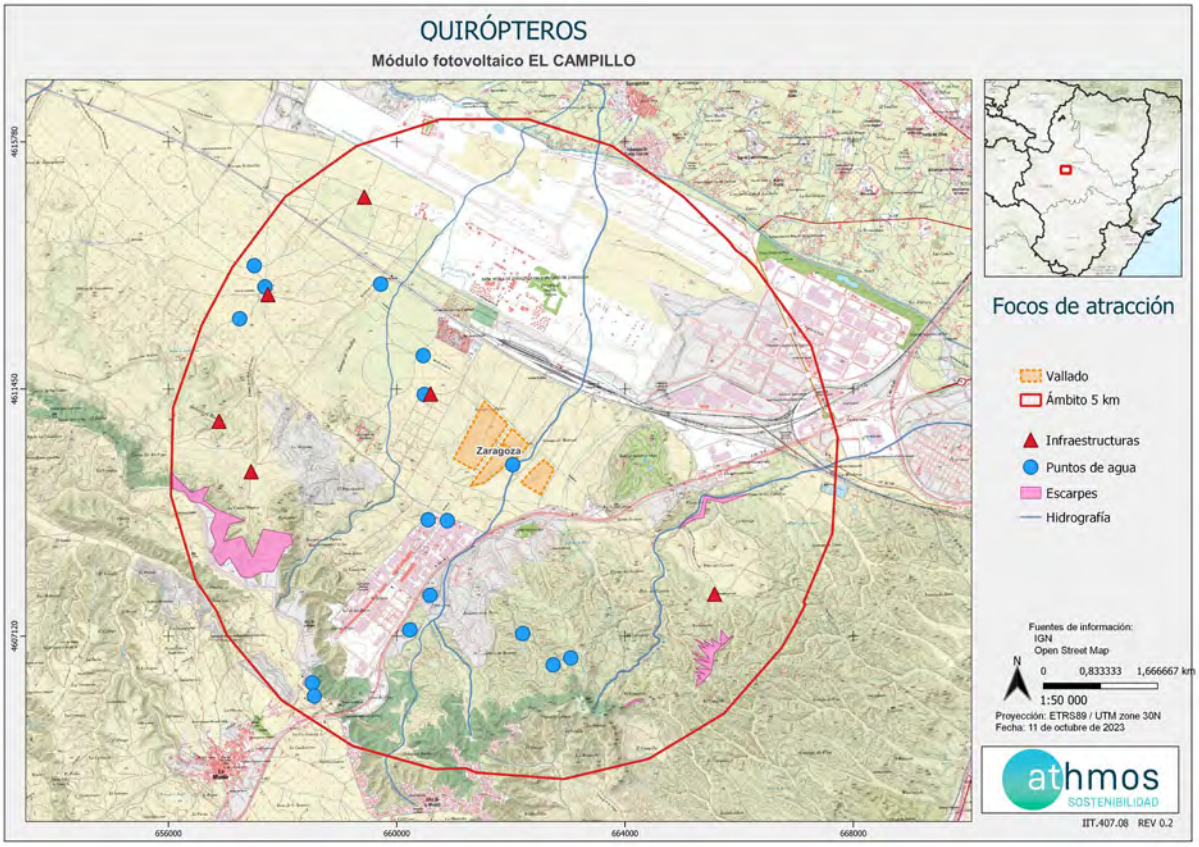
Los refugios subterráneos de origen natural o artificial pueden albergar colonias de murciélagos cavernícolas. Estas especies se encuentran entre las más amenazadas. Se consultan todas las fuentes de información más actualizadas sobre la presencia de estos enclaves en el área periférica de 5 km y en el área de implantación del proyecto.

11.1.3.Grietas

Se analiza la presencia de grietas en estructuras artificiales como construcciones y en escarpes y afloramientos rocosos que pudieran ser utilizados por murciélagos de costumbres fisurícolas y albergar agrupaciones y colonias de interés de conservación.

11.1.4. Formaciones forestales

Varias especies de costumbres forestales y arborícolas dependen de la presencia de arbolado con cavidades y orificios para refugio e instalación de las colonias de cría. Los taxones *Nyctalus* sp. y *Barbastella barbastellus* serían las especies vinculadas a superficies forestales con refugios potenciales. Se analiza la presencia de este tipo de enclaves en el área de implantación del proyecto y el área periférica de 5 km.



Mapa 17. Focos de atracción el área de estudio de módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

11.2. Descripción de la metodología

11.1. Selección de puntos para la instalación de grabadoras

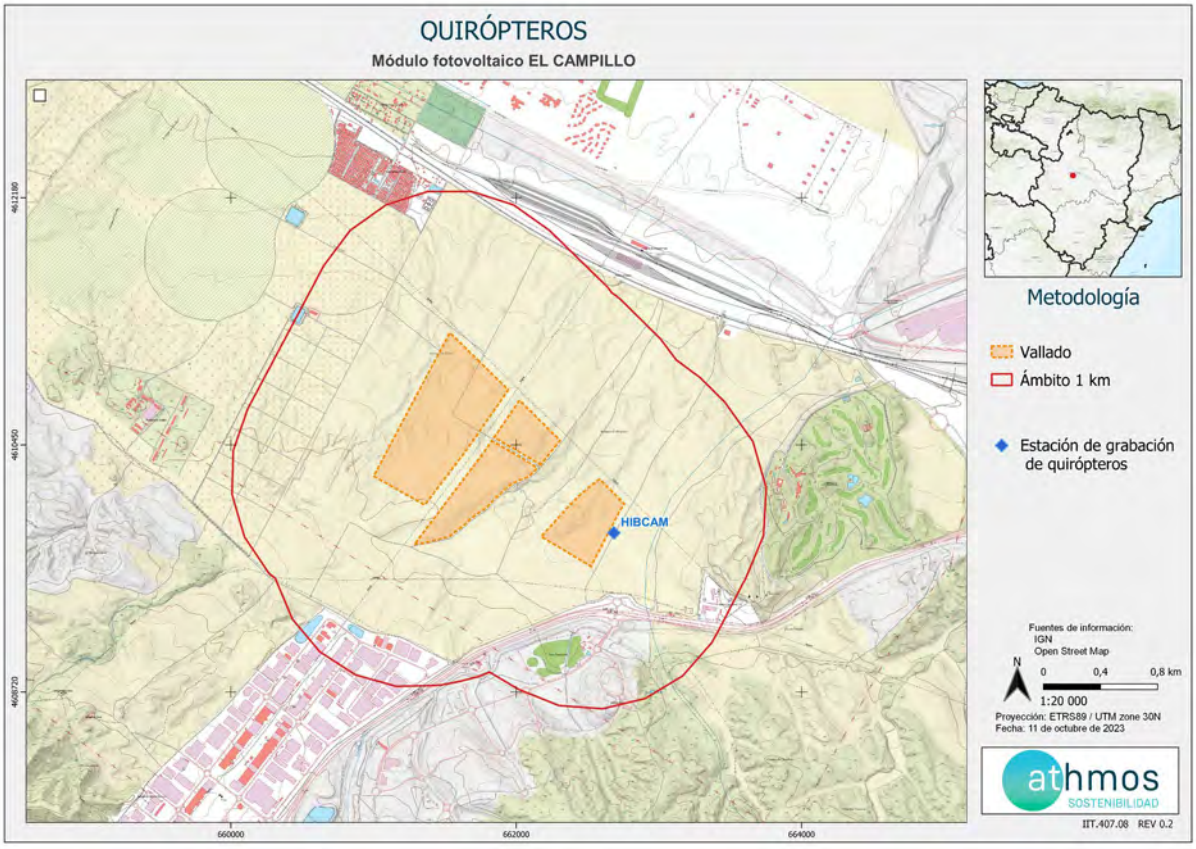
Se estableció una estación de registro de ultrasonidos para hacer una valoración de la actividad de quirópteros en el área de estudio. Dichas estación se estableció cerca del área poligonal del proyecto, en un punto representativo del tipo de ambiente predominante en el área de implantación del proyecto. Se realizó un muestreo en los meses de mayo, julio y septiembre, coincidiendo con el periodo anual de mayor actividad de los quirópteros.

ESTACIÓN	SITUACIÓN	(UTMx)	(UTMy)	HÁBITAT PREDOMINANTE
1	A 3 metros del vallado más próximo	662685	4609834	Campos de cultivo de secano de cereal. Superficies de monte despejado con escasa vegetación arbustiva

Tabla 11. Situación y características del entorno de la estación de grabación de ultrasonidos a nivel del suelo utilizada en el estudio de quirópteros del módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

Se registraron las secuencias de ultrasonidos durante el paso de quirópteros con grabadora automáticas de tipo “espectro completo” de alta precisión y capacidad (SM-MINIBAT, Wildlife Acoustics). Su función es grabar toda emisión ultrasónica emitida por los quirópteros. Los detectores van equipados con micrófonos que detectan el sonido ultrasónico en un radio de 360 grados, sensibles entre 15 kHz y 192 kHz. Se contabilizan todos los pulsos, frecuencias (mínimas y máximas), duración de las llamadas, etc. recogidos para estimar las especies presentes en el área de estudio, así como la intensidad de la presencia de estas especies.

Teniendo en cuenta las limitaciones de identificación registros acústicos de muchas especies con los programas en la identificación automática (Rydell et al. 2017) se agrupan algunas especies identificadas en varios grupos fónicos. Contado con el conocimiento de la comunidad de quirópteros en el área de estudio, se validaron los registros erróneos de especies ausentes en el área, en especies presentes a las que corresponden, tratándose de los taxones *Plecotus sp*, *Pipistrellus nathusius*, *Eptesicus sp*. *Miniopterus schreibersii* y *Nyctalus sp*. Debido a la mayor complejidad de los registros del grupo fónico de los murciélagos ratoneros *Myotis* sp no se asignaron a ningún taxón específico y se expresan como un grupo fónico.



Mapa 18. Puntos de estaciones de grabaciones de ultrasonidos del módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

11.2. Diseño del trabajo de campo y análisis de los datos

Las grabadora automática estuvo grabando en la estación una media de dos noches completas en los meses de mayo, julio y septiembre de 2023.

Se realizó el proceso de análisis y valoración de las grabaciones recabadas, mediante el software de análisis automático KaleidoscopePro®, eliminando posibles ruidos provenientes de otras especies, como son los insectos, e identificando cada una de estas grabaciones a una especie concreta. Todos los archivos se fragmentan en secuencias de 5 segundos para tener una muestra homogénea y comparable. Los archivos se guardarán durante 5 años para su uso posterior y comprobaciones.

Posteriormente, se reportan todos los datos en una tabla Excel y se validan manualmente otra vez todos los registros, asignado los taxones con error de identificación en especie correcta o en un grupo fónico. Con estas tablas, se elaboran los gráficos, los cuales se analizan en el presente informe.

12. Revisión bibliográfica

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de aves y quirópteros, con fecha 14 de agosto de 2023, se solicita al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón información sobre presencia de quirópteros y datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Con fecha 13 de septiembre de 2023 se recibe respuesta a la solicitud de información.

12.1. Inventario y estatus de protección de las especies

Para el inventario de especies de quirópteros del área de estudio y su entorno se ha consultado información de varias fuentes. Por un lado, la información disponible en informes inéditos de estudios realizados desde finales el siglo XX en la Comunidad Autónoma de Aragón, a lo que hay que añadir los resultados obtenidos en estaciones de registro de ultrasonidos.

Se han consultado varios estudios de quirópteros realizados en la provincia de Zaragoza con información sobre distribución de especies y de refugios importantes para los murciélagos (Alcalde et al. 2005; Lorente y Sánchez 2010; Sánchez et al. 2019).

La documentación bibliográfica del área periférica de 5 km donde se engloba el proyecto fotovoltaico EL CAMPILLO, no ha proporcionado información sobre la presencia de colonias de cría.

Esta información ha sido completada con las especies que fueron detectadas en el muestreo realizado en el ciclo anual de 2023 en la estación de registro de ultrasonidos. El inventario de especies alcanza los 7 taxones y un grupo fónico. La diversidad de especies, probablemente sea más alta, teniendo en cuenta la presencia de hábitats favorables para varias especies de quirópteros en el área periférica, como pueden ser las zonas de matorral bajo, pinares de pino carrasco, bosques de galería, y zonas con cortados rocosos favorables, y cavidades.

Se ha realizado un inventario de especies detectadas en el área periférica de 5 km con columnas asociadas a las especies correspondientes con el criterio de catalogación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), y según el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se Regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022) y según la Directiva Hábitats (92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres).

(CNEA)

De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España. La inclusión de especies, subespecies y poblaciones en el Listado conllevará la aplicación de lo contemplado en los artículos 54, 56 y 76 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

(CEAA)

A estos efectos, las especies, subespecies o poblaciones que se incluyan en dichos catálogos deberán ser clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción (PE), reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerables (VU), destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

c) Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE), en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad.

(DIRECTIVA HÁBITATS, ANEJO II Y ANEJO IV)

Considerando que, en el territorio europeo de los Estados miembros, los hábitats naturales siguen degradándose y que un número creciente de especies silvestres están gravemente amenazadas; que, habida cuenta de que los hábitats y las especies amenazadas forman parte del patrimonio natural de la Comunidad y de que las amenazas que pesan sobre ellos tienen a menudo un carácter trasfronterizo, es necesario tomar medidas a nivel comunitario a fin de conservarlos.

Para garantizar el restablecimiento o el mantenimiento de los hábitats naturales y de las especies de interés comunitario en un estado de conservación favorable, procede designar zonas especiales de conservación a fin de realizar una red ecológica europea coherente con arreglo a un calendario establecido.

Las especies animales y vegetales de interés comunitario, que aparecen en el anexo II, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. Y las especies presentes en el anexo IV requieren de una protección estricta.

A continuación, se describe las diferentes catalogaciones de las especies de murciélagos, identificando dentro de la tabla, aquellas especies para las cuales se tiene constatación de su presencia en el área periférica de 5 km:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS CATÁLOGO NACIONAL	ESTATUS CATÁLOGO ARAGONÉS	DIRECTIVA HÁBITATS (ANEXO II)
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	LESRPE	LAESRPE	ANEXO IV
Hypsugo savii	Murciélago montañero	LESRPE	LAESRPE	ANEXO IV
Myotis spp	Murciélago ratonero spp		LAESRPE	ANEXO IV
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	LESRPE	LAESRPE	ANEXO IV
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	LESRPE	LAESRPE	ANEXO IV
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	LESRPE	LAESRPE	ANEXO IV
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	LESRPE	LAESRPE	ANEXO IV
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	VU	ANEXO II y IV

Tabla 12. Inventario de especies de quirópteros con presencia comprobada en el área periférica de 5 km del proyecto del proyecto módulo fotovoltaico y estatus de conservación en los catálogos de especies amenazadas (Real Decreto 139/2011; Decreto 129/2022 y la Directiva de Hábitats (Directiva 92/43/CEE).

12.1.1. Ecología y presencia de las especies relevantes

12.1.1.1. Especies Amenazadas y/u objetivos de conservación

A continuación, se exponen las características principales, de las especies con presencia constatada en el área periférica de 5 km con los niveles máximos clasificación de amenaza (En Peligro, Vulnerable) a nivel autonómico o nacional por ser ambos complementarios. También se describen las especies de Directiva de Hábitats (Anexo

II) que pueden intervenir para la designación de las superficies que conforman los espacios de la Red Natura 2000. Se indica la categoría máxima de estatus en los catálogos nacional y autonómico y clasificación en los anexos de la Directiva de Hábitats (Fotos: elaboración propia).

Murciélago de cueva *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817). Se ha detectado en la estación de registro de ultrasonidos. Es una especie que puede abarcar grandes y distantes superficies de forrajeo, así como alcanzar una altura considerable durante el mismo y durante sus desplazamientos, por lo que el riesgo de colisión para esta especie es considerablemente alto (Dietz et al. 2009).

VULNERABLE (CNEA – CEAA), Anexo II y IV Directiva de Hábitats.

12.1.1.2. Otras especies objeto de estudio o relevantes

Además de las especies catalogadas y de valor de los espacios ZEC de la Red Natura 2000, se han considerado una serie de especies de quirópteros clasificadas en el listado de especies silvestres en régimen de protección especial debido a diferentes criterios: especies que se puedan ver afectadas por el proyecto, especies muy abundantes y escasas.

Murciélago ratonero spp Especies detectada en la estación de registro de ultrasonidos. Son especies vinculadas a cursos de ríos y agua estancada, que en la zona de estudio estaría distribuida por los arroyos y balsas situados en el área periférica de 5 km, aunque eventualmente se le puede detectar en otro tipo de espacios abiertos. En posible la presencia de alguna colonia de cría en grietas de edificios, puentes, o en troncos con grietas de árboles. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz el al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago hortelano *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). Es una relativamente abundante en la Depresión del Ebro. No se descarta la presencia de alguna colonia en grietas de edificios de la periferia del área de estudio y también en grietas de los cortados rocosos. Las manchas de bosque de monte mediterráneo y las zonas de huerta con variedad de cultivos serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago enano *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). Es de las especies más abundantes y distribuidas en toda el área de estudio. Las colonias de cría y los individuos solitarios pueden encontrarse en grietas de edificios y localidades donde abundan los refugios potenciales. Las superficies cubiertas de vegetación natural y los campos de regadío variados serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago de Cabrera *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825). Se encuentra principalmente ligada a las zonas cercanas a tramos fluviales y regadíos en el área de estudio. Las colonias de cría y los individuos solitarios pueden encontrarse en grietas de edificios dispersos y sobre todo en localidades donde abundan los refugios potenciales. También se puede refugiar donde no hay construcciones en grietas de árboles y detrás de cortezas y grietas en el tronco, así como en grietas de cortados rocosos.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago de borde claro *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). Es la especie más abundante y distribuida en toda el área de estudio. Las colonias de cría y los individuos solitarios pueden encontrarse en grietas de edificios dispersos y sobre todo en localidades donde abundan los refugios potenciales en tejados, fachadas y ventanas.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago montañero *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837). Se refugia principalmente en grietas de cortados rocosos, de los que depende en gran medida, aunque también puede refugiarse en grietas de edificios con grietas. Las superficies de monte con relieve y vegetación natural serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago rabudo *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814). Es una especie fácil de detectar por el alcance de sus señales de ecolocación. Es una especie termófila, sus mayores densidades se registran en áreas con elevada influencia mediterránea. Los cortados rocosos con grietas constituyen sus refugios principales. Es una especie que puede abarcar grandes y distantes superficies de forrajeo (Dietz et al. 2009).

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

13. Exposición y análisis de resultados

13.1. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos

13.1.1. Estación HIBCAM

Se han analizado **3387 secuencias** o pases identificados, correspondientes a **7** taxones de quirópteros y **1** grupo fónico, obtenidos durante un ciclo anual completo con una media de cinco noches en una estación acústica situada a nivel del suelo en el área de implantación del proyecto. Las especies con mayor presencia y dominantes fueron tres especies de costumbres fisurícolas y generalistas del género *Pipistrellus* sp, La especie dominante fue *Pipistrellus kuhlii* (51,79%), seguida de *Pipistrellus pipistrellus (*30,94%) y *Pipistrellus pygmaeus* (14,32%). El resto de especies tienen una menor representación, por debajo del 10%, siendo *Hypsugo savii* (2,21%) la especie destacable. El resto de las especies tuvieron una representación muy baja.

De este listado de especies detectadas y en orden a lo expuesto anteriormente, aquellas que están catalogadas con la categoría de Vulnerable o dentro del Anexo II de la Directiva Hábitats son: *Miniopterus schreibersii y Myotis sp*

En relación con la actividad de estas especies, la más notable corresponde a *Pipistrellus kuhlii* con algo más de 21 pases/hora en el mes de julio. La actividad se puede considerar baja en todas las especies detectadas (exceptuando las del género *Pipistrellus*). La diversidad de especies no es muy elevada, pero además de diferentes especies del género *Pipistrellus* y las mencionadas anteriormente pertenecientes a otros géneros encontramos representación de *Tadarida teniotis* y *Eptesicus serotinus,* con una media de 0,24 y 0,02 pases/hora respectivamente.

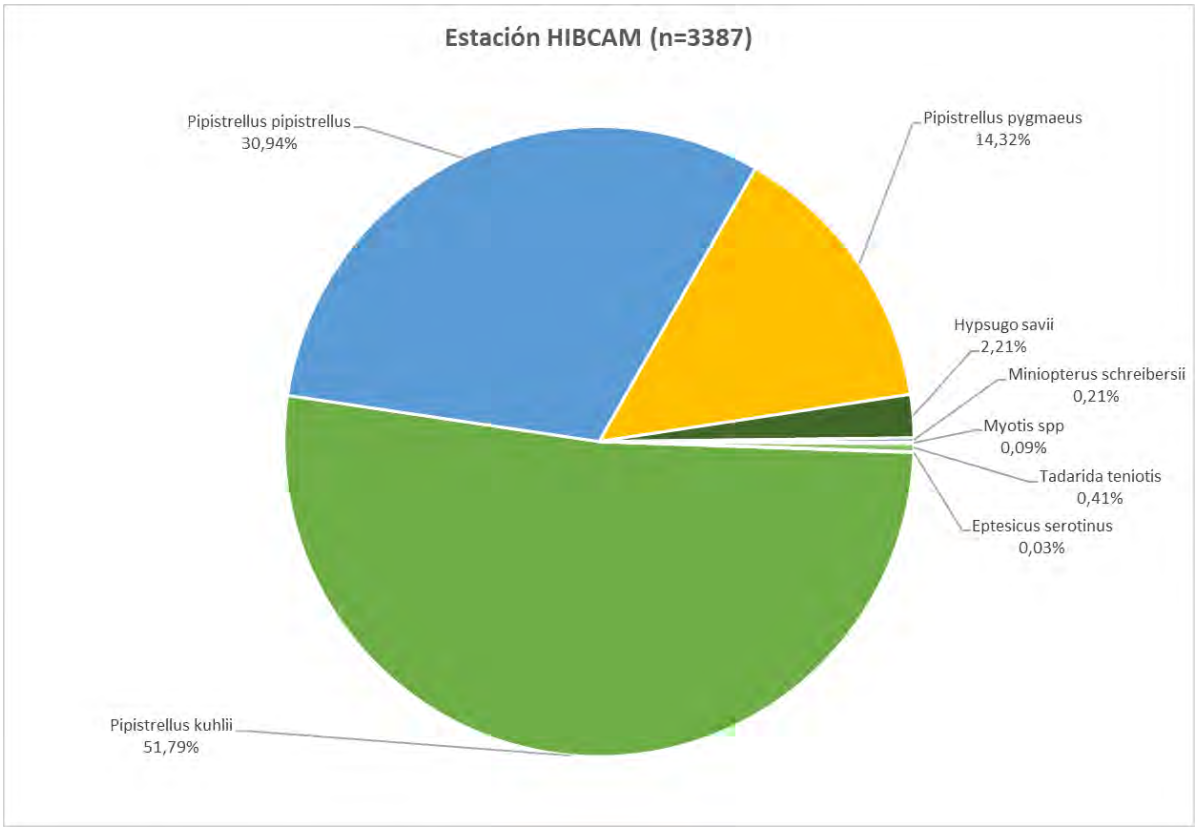


Figura 16. Distribución de la abundancia de especies y grupos fónicos obtenidos en la estación HIBCAM de registro de ultrasonidos EL CAMPILLO

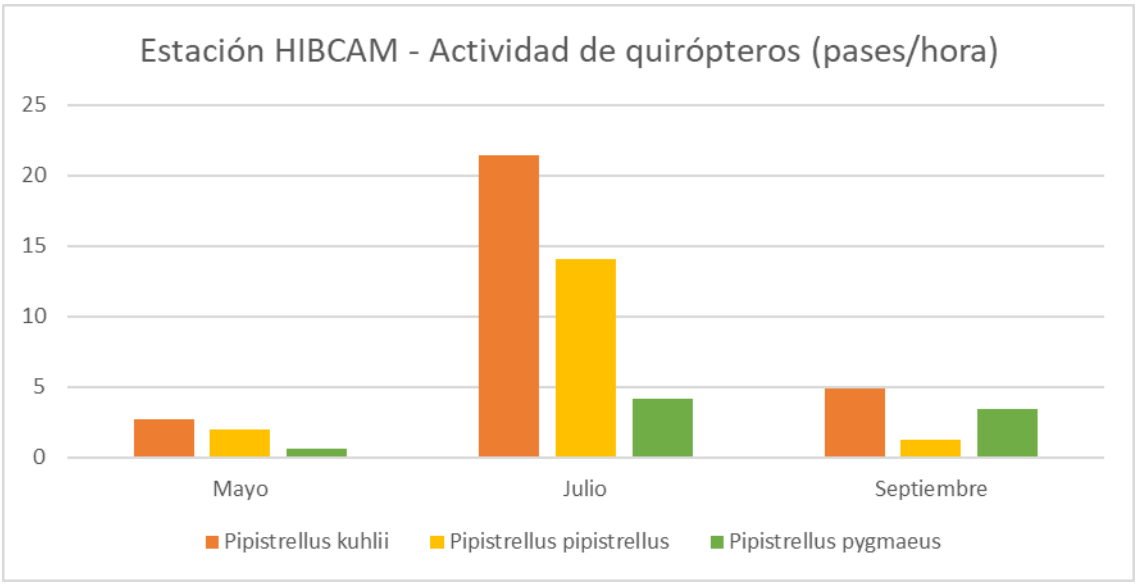


Figura 17. Pases/hora obtenidos de especies y grupos fónicos de mayor actividad en cada sesión mensual realizada en la estación HIBCAM de registro de ultrasonidos EL CAMPILLO

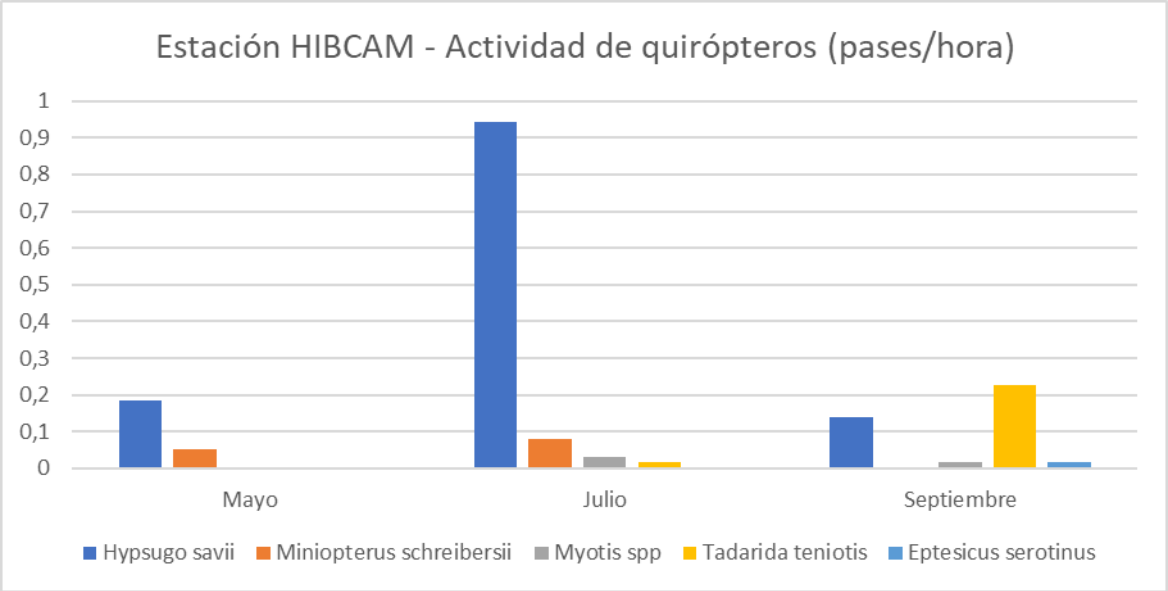


Figura 18: Pases/hora obtenidos de especies y grupos fónicos de menor actividad en cada sesión mensual realizada en la estación HIBCAM de registro de ultrasonidos EL CAMPILLO

13.2. Identificación de refugios de colonias y hábitats favorables

Como se ha descrito en el apartado 12.1 en el área periférica de 5 km no se ha encontrado ningún refugio susceptible de albergar agrupaciones.

13.2.1. Hábitats y refugios: Especies cavernícolas

No se dispone de información con respecto a cavidades naturales favorables para este grupo de especies en el área de estudio, ya que el área de implantación del proyecto no resulta favorable para la formación de cavernas de origen cárstico. La presencia de especies del género *Rhinolophus* no ha sido detectada durante metodología seguida en el presente informe, pero no se descarta la presencia de esta especie en el entorno de implantación.

13.2.2. Hábitats y refugios: Especies forestales

No se han obtenido registros de este grupo de especies en las estaciones en el área de implantación del proyecto, no ofrece hábitats de gran interés de forrajeo para ese grupo de especies. Pero en el área periférica de 5 y 10 km de implantación del proyecto no se descarta la presencia de especies pertenecientes a este grupo debido a la presencia del río Ebro en las inmediaciones del área de estudio, con sotos fluviales bien conservados, como puede ser la presencia puntual de especies migradoras del género *Nyctalus*. En los tramos de soto fluvial de este río hay arbolado maduro (*Populus spp.*) con refugios potenciales en corteza y orificios de pícidos (*Picus sharpei y Dendrocopos major*). Es poco probable que esta especie se disperse para cazar por el área de estudio, ya que sus refugios están muy distantes. Los bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de repoblación en las inmediaciones módulo fotovoltaico, pueden ser de interés como área de alimentación, pero no para albergar colonias, ya que en esta especie de árbol no desarrolla cavidades naturales adecuadas en sus troncos y tampoco es muy utilizado por los pícidos para nidificar.

13.2.3. Hábitats y refugios: Especies fisurícolas y generalistas

Se trata del grupo mejor representado en el área estudiada, siendo *P. pipistrellus, P. pygmaeus y P. kuhlii* las especies que han mostrado una mayor actividad en las estaciones de registro de ultrasonidos. No se descarta la presencia de colonias en edificios de campo dispersos por el entorno del área de estudio.

Así mismo la presencia de cortados rocosos en el área de estudio condiciona la presencia de especies fisurícolas, encontrando una actividad destacable de especies como *H. savii y T. teniotis.*

Estas especies ocupan grietas que pueden encontrar en edificios agropecuarios y de otro origen, dispersos en el área de estudio, aunque en los pueblos en donde mayor número de refugios potenciales pueden escoger, como los que hay en las juntas de dilatación de edificios, en tejados, canaleras, persianas, etc. Las grietas situadas en los cortados rocosos dispersos, incluso en los que escasa altura, pueden ser utilizados como refugio por las especies de este grupo y albergar colonias.

13.3. Hábitats y enclaves de riesgo para los murciélagos

El paisaje predominante del área poligonal se compone principalmente de cultivos de cereal de secano y superficies de monte con matorral estepario gypsícola. Aparecen dispersos algunos enclaves con vegetación más desarrollada que corresponde a encinares y quejigales, así como pinares y zonas de vegetación de ribera. En el área de estudio no hay refugios de tipo de cavidad subterránea, pero sí cortados rocosos que pudieran ofrecer refugio para colonias de murciélagos que pudieran verse afectadas por el proyecto.

La poligonal de proyecto no se solapa con ninguna superficie con alguna figura de protección de la Red Natura 2000 y ningún espacio natural protegido, por tanto, no se consideran que se puedan generar impactos directos e indirectos en relación a estas figuras RN2000.

Se puede concluir que el proyecto no compromete ni afecta a la integridad de los hábitats de interés para los quirópteros, aunque sí se distinguen hábitats y enclaves relacionados con especies amenazadas que puedan verse afectados por la implantación del proyecto.

14. Estimación del riesgo potencial sobre las poblaciones de quirópteros

14.1. Riesgo de Riesgo de pérdida de hábitat y mortalidad para los murciélagos

El paisaje predominante del área de trabajo se compone principalmente de cultivos de secano, que no constituyen hábitats de forrajeo de mucho interés para los quirópteros. Las parcelas agrícolas donde se asientan las placas fotovoltaicas están sometidas a su cultivo anual, probablemente sin interrupción, sin que se lleguen a someter a periodos anuales de barbecho y a la rotación de especies cultivadas.

En las inmediaciones al área de implantación hay varias superficies de vegetación arbustiva y de tipo arbóreo de cierta extensión que podrían ser áreas de forrajeo de mayor interés para los murciélagos en determinados momentos del año.

En el área de estudio no se pueden identificar hábitats de riesgo para especies amenazadas. Ocasionalmente el área puede ser transitada por especies fisurícolas y generalistas, con refugios potenciales para estas especies, como se puede observar en los resultados de la actividad en la estación de registro de ultrasonidos.

La instalación y funcionamiento del proyecto de la planta solar fotovoltaica no afectaría de forma directa por mortalidad de ejemplares debido a la colisión con los paneles solares. Se pueden descartar afecciones por estas causas en los murciélagos (Tailor et al 2019). Se ha documentado que los murciélagos confunden los paneles solares con masas de agua en las que tratan de beber, pero no son causa de mortalidad (Greif y Siemers 2010; Russo et al 2012). No obstante, hay que tener en cuenta que podría afectar a cierta pérdida directa de hábitat por las instalaciones, y de manera indirecta debido a las molestias producidas durante la fase de construcción.

Las molestias a las poblaciones residentes en el entorno ocasionadas por la construcción y funcionamiento de las instalaciones y la destrucción o fragmentación de hábitat se pueden descartar, por tratarse de la transformación de unos cultivos de cereal de secano sin mucho interés de forrajeo para los murciélagos. Por el contrario, la transformación del suelo por la instalación de las placas fotovoltaicas conllevará un incremento de la diversidad y cobertura vegetal, por especies pioneras al encontrar mejores condiciones de humedad y menor insolación que favorecerá la abundancia y diversidad de presas para los murciélagos (Andrés-Abellán et al. 2021).

15. Conclusiones

Según la información recopilada, se pueden aportar y comentar los siguientes puntos:

- La documentación bibliográfica del área periférica de 5 km donde se engloba el proyecto fotovoltaico EL CAMPILLO no ha permitido obtener registros y datos sobre la presencia de especies que no han sido identificadas en el muestreo realizado en el ciclo anual en las estaciones de registro de ultrasonidos. Por tanto, el inventario de especies alcanza 8 de especies de quirópteros. La diversidad de especies, probablemente sea más alta, teniendo en cuenta la presencia de hábitats favorables para varias especies de quirópteros en el área periférica.

- En la estación HIBCAM se han analizado **3387 secuencias** o pases correspondientes a **7** especies de quiróptero y **1** grupo fónico, obtenidos durante el período de estudio, con una media de cinco noches al mes, durante los meses de mayo, julio y septiembre, en una estación acústica situada a nivel del suelo en el área de implantación del proyecto. Las especies con mayor presencia y dominantes fueron tres especies de costumbres fisurícolas y generalistas del género *Pipistrellus* sp, La especie dominante fue *Pipistrellus kuhlii* (51,79%), seguida de *Pipistrellus pipistrellus (*30,94%) y *Pipistrelus pygmaeus* (14,32%). El resto de especies tienen una menor representación, por debajo del 10%, siendo *Hypsugo savii* (2,21%) la especie destacable. El resto de las especies tuvieron una representación muy baja; *Myotis sp, Miniopterus schreibersii, Eptesicus serotinus, y Tadarida teniotis.*

- Se han detectado un total de 2 especies catalogadas a nivel autonómico o nacional, con la categoría de Vulnerable: *Miniopterus schreibersii y Myotis sp.*

- No se conocen refugios y agrupaciones importantes de cría o hibernación de murciélagos amenazados en el área periférica del proyecto (5 km).

- El ámbito de estudio del módulo fotovoltaico no se solapa con ninguna figura de protección de la Red Natura 2000.

- Se puede concluir que el proyecto no compromete ni afecta a la integridad de los hábitats de mayor importancia para los quirópteros del área del vallado perimetral del proyecto.

- Analizando la bibliografía no se han encontrado ejemplos que documenten el impacto por accidentes de las instalaciones fotovoltaicas sobre los murciélagos. No se han registrado casos de colisión contra los paneles solares a pesar de pueden utilizar las instalaciones para alimentarse buscando insectos. Se ha documentado que los murciélagos confunden los paneles solares con masas de agua en las que intentan beber, pero no son causa de mortalidad. Las molestias a las poblaciones residentes en el entorno ocasionadas por la construcción y funcionamiento de las instalaciones y la destrucción o fragmentación de hábitat se pueden descartar, por tratarse de la transformación de unos cultivos de cereal de secano sin mucho interés de forrajeo para los murciélagos. Por el contrario, la transformación del suelo por la instalación de las placas fotovoltaicas conllevará un incremento de la diversidad y cobertura vegetal, por especies pioneras al encontrar mejores condiciones de humedad y menor insolación que favorecerá la abundancia y diversidad de presas para los murciélagos.

16. Bibliografía

- AGUILERA-ALCALÁ, N., ARRONDO, E., PASCUAL-RICO, R., MORALES-REYES, Z., GIL-SÁNCHEZ, J.M., DONÁZAR, J.A., MOLEÓN M. y SÁNCHEZ-ZAPATA, J.A. 2021. The value of transhumance for biodiversity conservation: Vulture foraging in relation to livestock movements. Ambio. https://doi.org/10.1007/s13280-021-01668-x

- ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Fauna. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.

- BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.

- BUENO, A., RIVAS, J. L. y SAMPIETRO, F. J. (Coord.). 2017. Anuario Ornitológico de Aragón 2012-2014 AODA vol. VIII. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

- BUENO, A., RIVAS, J. L. y SAMPIETRO, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza

- BUENO, A., RIVAS, J. L. y SAMPIETRO, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

- CADAHÍA, L. 2007. Dispersión natal y estructura de la población de águila azor perdicera (*Hiraeetus fasciata*) en la Península Ibérica.

- CEBALLOS, O. Y DONÁZAR, J.A. 1990. Roost-tree characteristics, food habits and seasonal abundance of roosting Egyptian Vultures in Northern Spain. Journal of Raptor Research 24, 19-25

- CORTÉS-AVIZANDA, A., ALMARAZ, P., CARRETE, M., SÁNCHEZ-ZAPATA, J.A., DELGADO, A., HIRALDO, F. Y DONÁZAR, J.A. 2011. Spatial heterogeneity in resource distribution promotes facultative sociality in two transSaharan migratory birds. PLoS ONE 6, e21016

- DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. y NILL, D. 2009. *Bats of Britain, Europe & Northerwest Africa.* A&C Black. London.

- DE LA PUENTE, JAVIER. (2010). Dispersión juvenil y filopatria en el buitre negro: implicaciones en su conservación

- DEL MORAL, J.C. y DE LA PUENTE, J. 2014. Buitre negro – *Aegypius monachus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. (Madrid).

- GRADEV, G., GARCÍA, V., IVANOV, I., ZHELEV, P., KMETOVA, E. 2012. Data from Egyptian vultures *(Neophron percnopterus*) tagged with GPS/GSM transmitters in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica 4, 141-146

- KELLER, V., HERRANDO, S., VOŘÍŠEK, P., FRANCH, M., KIPSON, M., MILANESI, P., MARTÍ, D., ANTON, M., KLVAŇOVÁ, A., KALYAKIN, M.V., BAUER, H.-G. y FOPPEN, R.P.B. 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.

- LAMMERANT, L., LAUREYSENS, I. y DRIESEN, K. 2020. Potential impacts of solar, geothermal and ocean energy on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives. Final report under EC Contract ENV.D.3/SER/2017/0002 Project: "Reviewing and mitigating the impacts of renewable energy developments on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives", Arcadis Belgium, Institute for European Environmental Policy, BirdLife International, NIRAS, Stella Consulting, Ecosystems Ltd, Brussels.

- LORENTE, L. y SÁNCHEZ-SANZ J.M. 2012. Seguimiento de murciélagos en refugios y prospección de nuevas cavidades de Aragón. Propuesta RB-21234. Gobierno de Aragón. Informe técnico.

- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

- 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.

- 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.

- MITERD, 2022. *Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación. Guía destinada a promotores y consultores*.

- MOLINA, B. et al, 2015. El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife Madrid.

- MONTAG, H., PARKER, G., y CLARKSON, T. 2016. *The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study*. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity.

- Memoria Anual de Gestión. 2021. Parque Natural del Moncayo. Gobierno de Aragón.

- RIVAS, J.L., SAMPIETRO, F.J. Y SANZ, J. (COORD.). 2021. Anuario Ornitológico de Aragón 2015-17 AODA vol. IX. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza

- SEO/BIRDLIFE 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid.

- SAMPIETRO, F. J., et. al. 2000. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.

- TUCKER, G.M. y HEATH, M. F., 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.

- VIADA, C. 1998, Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife

· Páginas web consultadas:

  - https://seo.org/
  - http://datazone.birdlife.org/home
  - https://codoalnatural.es/
  - http://www.vertebradosibericos.org/
  - https://ebird.org/home
  - https://www.miteco.gob.es/
  - https://4vultures.org

17. Hoja de firmas

El presente documento está suscrito por los siguientes trabajadores de Athmos Sostenibilidad:

Zaragoza, 02 de octubre, 2023

Fdo. Héctor Bintanel Cenis

Graduado en Ciencias Ambientales

Fdo: Adrián Langa Sánchez
Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Nº colegiado: 1.831

Fdo. Andrea Molina Escalada

Graduada en Biología

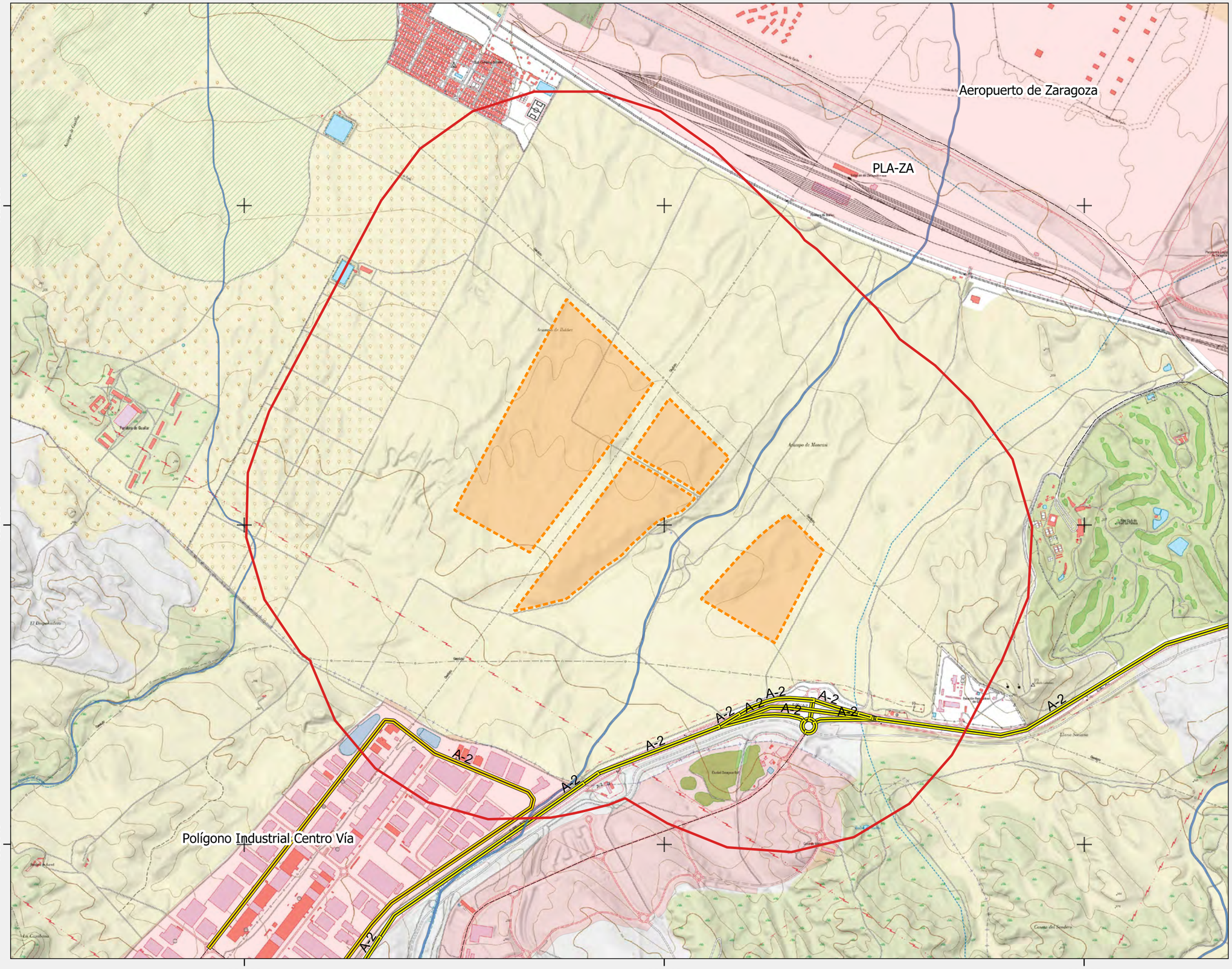
Master en Gestión de Fauna Silvestre

ANEXO I
CARTOGRÁFICO

Mapas

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Localización

Vallado

Ámbito 1 km

Hidrografía

Carreteras

Autovias

Otras

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,25 0,5 km

1:17 500

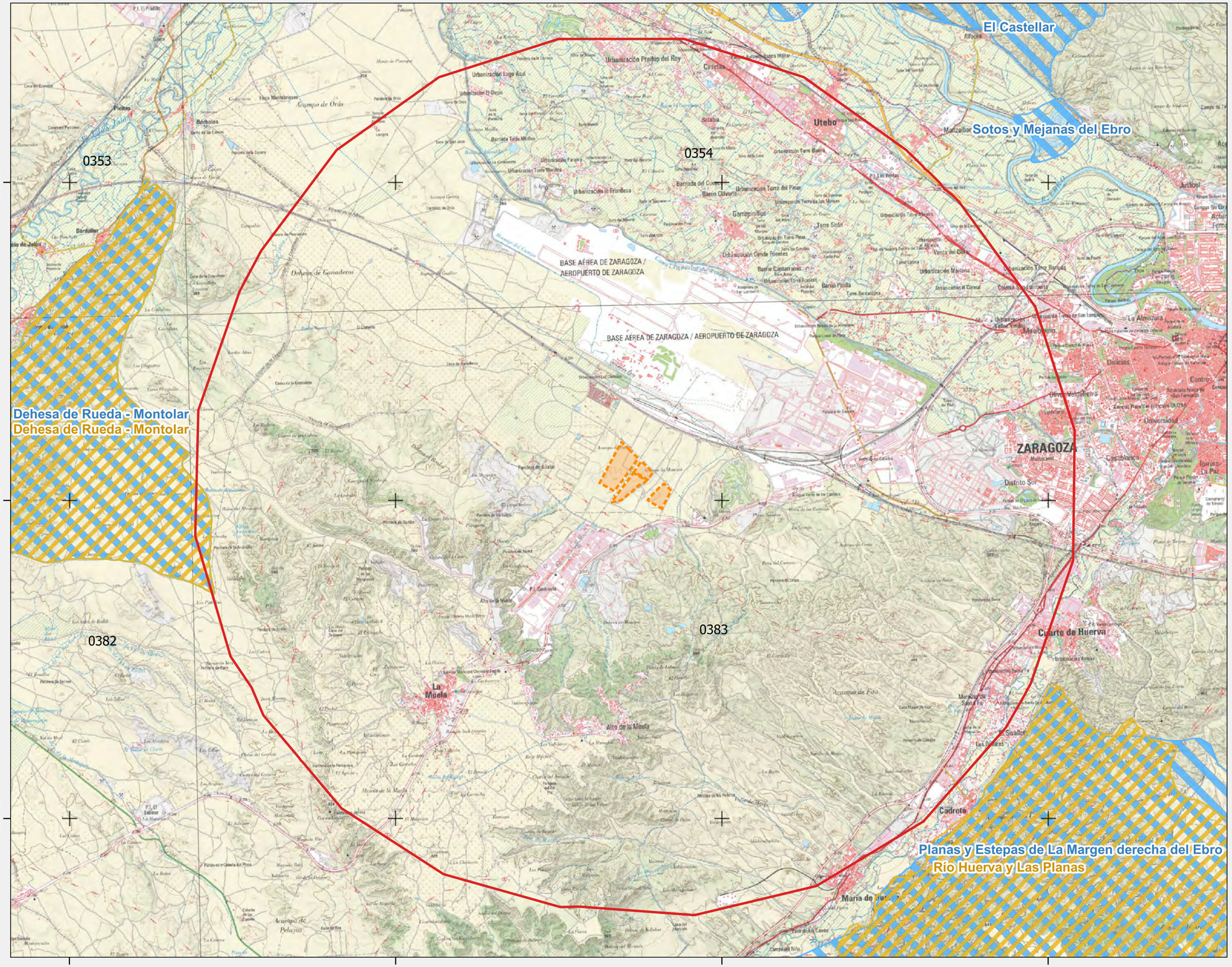
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

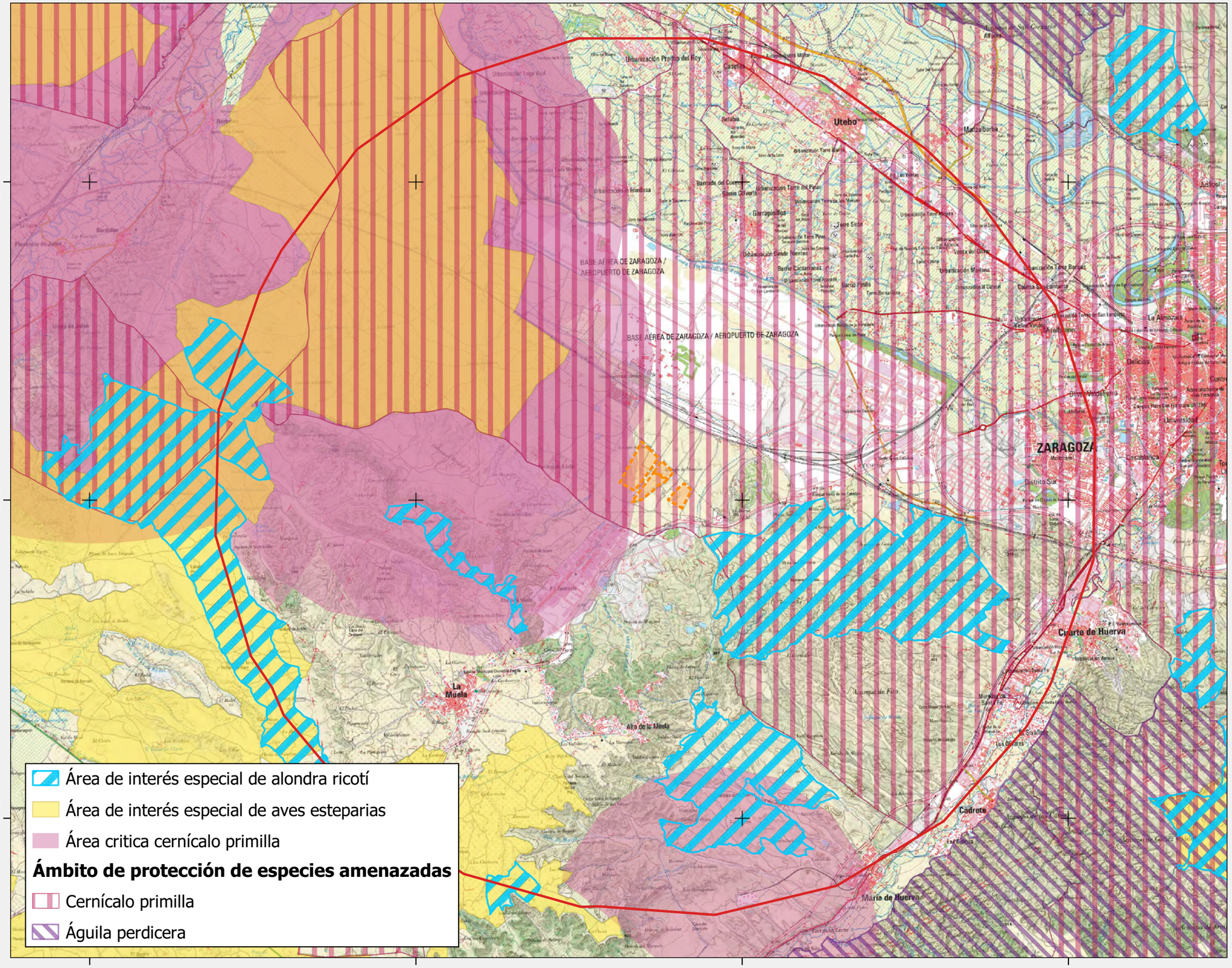
AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO


El Castellar
Sotos y Mejanas del Ebro
Dehesa de Rueda - Montolar
Dehesa de Rueda - Montolar
Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro
Río Huerva y Las Planas
0353
0354
0382
0383
BASE AÉREA DE ZARAGOZA / AEROPUERTO DE ZARAGOZA
BASE AÉREA DE ZARAGOZA / AEROPUERTO DE ZARAGOZA
ZARAGOZA
Utebo
Cuarte de Huerva
Cadrete
La Muela
Alto de la Muela
Pastriz
Casetas
Juslibol
Monzalbarba
Barrio Oliver
Barrio Delicias
Barrio Universidad
Barrio Casablanca
Barrio Distrito Sur
Barrio Actur
Barrio Torrero - La Paz
Barrio Almozara
Barrio Centro
Barrio Miralbueno
Barrio Oliver - Valdefierro
Urbanización Peñaflor
Urbanización Prados del Rey
Urbanización Torre Pinar
Urbanización Torre Ramona
Urbanización Torre Sancha
Urbanización Torre Sancha II
Urbanización Torre Sancha III
Urbanización Torre Sancha IV
Urbanización Torre Sancha V
Urbanización Torre Sancha VI
Urbanización Torre Sancha VII
Urbanización Torre Sancha VIII
Urbanización Torre Sancha IX
Urbanización Torre Sancha X
Urbanización Torre Sancha XI
Urbanización Torre Sancha XII
Urbanización Torre Sancha XIII
Urbanización Torre Sancha XIV
Urbanización Torre Sancha XV
Urbanización Torre Sancha XVI
Urbanización Torre Sancha XVII
Urbanización Torre Sancha XVIII
Urbanización Torre Sancha XIX
Urbanización Torre Sancha XX
Urbanización Torre Sancha XXI
Urbanización Torre Sancha XXII
Urbanización Torre Sancha XXIII
Urbanización Torre Sancha XXIV
Urbanización Torre Sancha XXV
Urbanización Torre Sancha XXVI
Urbanización Torre Sancha XXVII
Urbanización Torre Sancha XXVIII
Urbanización Torre Sancha XXIX
Urbanización Torre Sancha XXX
Urbanización Torre Sancha XXXI
Urbanización Torre Sancha XXXII
Urbanización Torre Sancha XXXIII
Urbanización Torre Sancha XXXIV
Urbanización Torre Sancha XXXV
Urbanización Torre Sancha XXXVI
Urbanización Torre Sancha XXXVII
Urbanización Torre Sancha XXXVIII
Urbanización Torre Sancha XXXIX
Urbanización Torre Sancha XL
Urbanización Torre Sancha XLI
Urbanización Torre Sancha XLII
Urbanización Torre Sancha XLIII
Urbanización Torre Sancha XLIV
Urbanización Torre Sancha XLV
Urbanización Torre Sancha XLVI
Urbanización Torre Sancha XLVII
Urbanización Torre Sancha XLVIII
Urbanización Torre Sancha XLIX
Urbanización Torre Sancha L
Urbanización Torre Sancha LI
Urbanización Torre Sancha LII
Urbanización Torre Sancha LIII
Urbanización Torre Sancha LIV
Urbanización Torre Sancha LV
Urbanización Torre Sancha LVI
Urbanización Torre Sancha LVII
Urbanización Torre Sancha LVIII
Urbanización Torre Sancha LIX
Urbanización Torre Sancha LX
Urbanización Torre Sancha LXI
Urbanización Torre Sancha LXII
Urbanización Torre Sancha LXIII
Urbanización Torre Sancha LXIV
Urbanización Torre Sancha LXV
Urbanización Torre Sancha LXVI
Urbanización Torre Sancha LXVII
Urbanización Torre Sancha LXVIII
Urbanización Torre Sancha LXIX
Urbanización Torre Sancha LXX
Urbanización Torre Sancha LXXI
Urbanización Torre Sancha LXXII
Urbanización Torre Sancha LXXIII
Urbanización Torre Sancha LXXIV
Urbanización Torre Sancha LXXV
Urbanización Torre Sancha LXXVI
Urbanización Torre Sancha LXXVII
Urbanización Torre Sancha LXXVIII
Urbanización Torre Sancha LXXIX
Urbanización Torre Sancha LXXX
Urbanización Torre Sancha LXXXI
Urbanización Torre Sancha LXXXII
Urbanización Torre Sancha LXXXIII
Urbanización Torre Sancha LXXXIV
Urbanización Torre Sancha LXXXV
Urbanización Torre Sancha LXXXVI
Urbanización Torre Sancha LXXXVII
Urbanización Torre Sancha LXXXVIII
Urbanización Torre Sancha LXXXIX
Urbanización Torre Sancha XC
Urbanización Torre Sancha XCI
Urbanización Torre Sancha XCII
Urbanización Torre Sancha XCIII
Urbanización Torre Sancha XCIV
Urbanización Torre Sancha XCV
Urbanización Torre Sancha XCVI
Urbanización Torre Sancha XCVII
Urbanización Torre Sancha XCVIII
Urbanización Torre Sancha XCIX
Urbanización Torre Sancha C
Urbanización Torre Sancha CI
Urbanización Torre Sancha CII
Urbanización Torre Sancha CIII
Urbanización Torre Sancha CIV
Urbanización Torre Sancha CV
Urbanización Torre Sancha CVI
Urbanización Torre Sancha CVII
Urbanización Torre Sancha CVIII
Urbanización Torre Sancha CIX
Urbanización Torre Sancha CX
Urbanización Torre Sancha CXI
Urbanización Torre Sancha CXII
Urbanización Torre Sancha CXIII
Urbanización Torre Sancha CXIV
Urbanización Torre Sancha CXV
Urbanización Torre Sancha CXVI
Urbanización Torre Sancha CXVII
Urbanización Torre Sancha CXVIII
Urbanización Torre Sancha CXIX
Urbanización Torre Sancha CXX
Urbanización Torre Sancha CXXI
Urbanización Torre Sancha CXXII
Urbanización Torre Sancha CXXIII
Urbanización Torre Sancha CXXIV
Urbanización Torre Sancha CXXV
Urbanización Torre Sancha CXXVI
Urbanización Torre Sancha CXXVII
Urbanización Torre Sancha CXXVIII
Urbanización Torre Sancha CXXIX
Urbanización Torre Sancha CXXX
Urbanización Torre Sancha CXXXI
Urbanización Torre Sancha CXXXII
Urbanización Torre Sancha CXXXIII
Urbanización Torre Sancha CXXXIV
Urbanización Torre Sancha CXXXV
Urbanización Torre Sancha CXXXVI
Urbanización Torre Sancha CXXXVII
Urbanización Torre Sancha CXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CXXXIX
Urbanización Torre Sancha CXL
Urbanización Torre Sancha CXLI
Urbanización Torre Sancha CXLII
Urbanización Torre Sancha CXLIII
Urbanización Torre Sancha CXLIV
Urbanización Torre Sancha CXLV
Urbanización Torre Sancha CXLVI
Urbanización Torre Sancha CXLVII
Urbanización Torre Sancha CXLVIII
Urbanización Torre Sancha CXLIX
Urbanización Torre Sancha CL
Urbanización Torre Sancha CLI
Urbanización Torre Sancha CLII
Urbanización Torre Sancha CLIII
Urbanización Torre Sancha CLIV
Urbanización Torre Sancha CLV
Urbanización Torre Sancha CLVI
Urbanización Torre Sancha CLVII
Urbanización Torre Sancha CLVIII
Urbanización Torre Sancha CLIX
Urbanización Torre Sancha CLX
Urbanización Torre Sancha CLXI
Urbanización Torre Sancha CLXII
Urbanización Torre Sancha CLXIII
Urbanización Torre Sancha CLXIV
Urbanización Torre Sancha CLXV
Urbanización Torre Sancha CLXVI
Urbanización Torre Sancha CLXVII
Urbanización Torre Sancha CLXVIII
Urbanización Torre Sancha CLXIX
Urbanización Torre Sancha CLXX
Urbanización Torre Sancha CLXXI
Urbanización Torre Sancha CLXXII
Urbanización Torre Sancha CLXXIII
Urbanización Torre Sancha CLXXIV
Urbanización Torre Sancha CLXXV
Urbanización Torre Sancha CLXXVI
Urbanización Torre Sancha CLXXVII
Urbanización Torre Sancha CLXXVIII
Urbanización Torre Sancha CLXXIX
Urbanización Torre Sancha CLXXX
Urbanización Torre Sancha CLXXXI
Urbanización Torre Sancha CLXXXII
Urbanización Torre Sancha CLXXXIII
Urbanización Torre Sancha CLXXXIV
Urbanización Torre Sancha CLXXXV
Urbanización Torre Sancha CLXXXVI
Urbanización Torre Sancha CLXXXVII
Urbanización Torre Sancha CLXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CLXXXIX
Urbanización Torre Sancha CXC
Urbanización Torre Sancha CXCI
Urbanización Torre Sancha CXCII
Urbanización Torre Sancha CXCIII
Urbanización Torre Sancha CXCIV
Urbanización Torre Sancha CXCV
Urbanización Torre Sancha CXCVI
Urbanización Torre Sancha CXCVII
Urbanización Torre Sancha CXCVIII
Urbanización Torre Sancha CXCIX
Urbanización Torre Sancha CC
Urbanización Torre Sancha CCI
Urbanización Torre Sancha CCII
Urbanización Torre Sancha CCIII
Urbanización Torre Sancha CCIV
Urbanización Torre Sancha CCV
Urbanización Torre Sancha CCVI
Urbanización Torre Sancha CCVII
Urbanización Torre Sancha CCVIII
Urbanización Torre Sancha CCIX
Urbanización Torre Sancha CCX
Urbanización Torre Sancha CCXI
Urbanización Torre Sancha CCXII
Urbanización Torre Sancha CCXIII
Urbanización Torre Sancha CCXIV
Urbanización Torre Sancha CCXV
Urbanización Torre Sancha CCXVI
Urbanización Torre Sancha CCXVII
Urbanización Torre Sancha CCXVIII
Urbanización Torre Sancha CCXIX
Urbanización Torre Sancha CCXX
Urbanización Torre Sancha CCXXI
Urbanización Torre Sancha CCXXII
Urbanización Torre Sancha CCXXIII
Urbanización Torre Sancha CCXXIV
Urbanización Torre Sancha CCXXV
Urbanización Torre Sancha CCXXVI
Urbanización Torre Sancha CCXXVII
Urbanización Torre Sancha CCXXVIII
Urbanización Torre Sancha CCXXIX
Urbanización Torre Sancha CCXXX
Urbanización Torre Sancha CCXXXI
Urbanización Torre Sancha CCXXXII
Urbanización Torre Sancha CCXXXIII
Urbanización Torre Sancha CCXXXIV
Urbanización Torre Sancha CCXXXV
Urbanización Torre Sancha CCXXXVI
Urbanización Torre Sancha CCXXXVII
Urbanización Torre Sancha CCXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CCXXXIX
Urbanización Torre Sancha CCXL
Urbanización Torre Sancha CCXLI
Urbanización Torre Sancha CCXLII
Urbanización Torre Sancha CCXLIII
Urbanización Torre Sancha CCXLIV
Urbanización Torre Sancha CCXLV
Urbanización Torre Sancha CCXLVI
Urbanización Torre Sancha CCXLVII
Urbanización Torre Sancha CCXLVIII
Urbanización Torre Sancha CCXLIX
Urbanización Torre Sancha CCL
Urbanización Torre Sancha CCLI
Urbanización Torre Sancha CCLII
Urbanización Torre Sancha CCLIII
Urbanización Torre Sancha CCLIV
Urbanización Torre Sancha CCLV
Urbanización Torre Sancha CCLVI
Urbanización Torre Sancha CCLVII
Urbanización Torre Sancha CCLVIII
Urbanización Torre Sancha CCLIX
Urbanización Torre Sancha CCLX
Urbanización Torre Sancha CCLXI
Urbanización Torre Sancha CCLXII
Urbanización Torre Sancha CCLXIII
Urbanización Torre Sancha CCLXIV
Urbanización Torre Sancha CCLXV
Urbanización Torre Sancha CCLXVI
Urbanización Torre Sancha CCLXVII
Urbanización Torre Sancha CCLXVIII
Urbanización Torre Sancha CCLXIX
Urbanización Torre Sancha CCLXX
Urbanización Torre Sancha CCLXXI
Urbanización Torre Sancha CCLXXII
Urbanización Torre Sancha CCLXXIII
Urbanización Torre Sancha CCLXXIV
Urbanización Torre Sancha CCLXXV
Urbanización Torre Sancha CCLXXVI
Urbanización Torre Sancha CCLXXVII
Urbanización Torre Sancha CCLXXVIII
Urbanización Torre Sancha CCLXXIX
Urbanización Torre Sancha CCLXXX
Urbanización Torre Sancha CCLXXXI
Urbanización Torre Sancha CCLXXXII
Urbanización Torre Sancha CCLXXXIII
Urbanización Torre Sancha CCLXXXIV
Urbanización Torre Sancha CCLXXXV
Urbanización Torre Sancha CCLXXXVI
Urbanización Torre Sancha CCLXXXVII
Urbanización Torre Sancha CCLXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CCLXXXIX
Urbanización Torre Sancha CCXC
Urbanización Torre Sancha CCXCI
Urbanización Torre Sancha CCXCII
Urbanización Torre Sancha CCXCIII
Urbanización Torre Sancha CCXCIV
Urbanización Torre Sancha CCXCV
Urbanización Torre Sancha CCXCVI
Urbanización Torre Sancha CCXCVII
Urbanización Torre Sancha CCXCVIII
Urbanización Torre Sancha CCXCIX
Urbanización Torre Sancha CCC
Urbanización Torre Sancha CCCI
Urbanización Torre Sancha CCCII
Urbanización Torre Sancha CCCIII
Urbanización Torre Sancha CCCIV
Urbanización Torre Sancha CCCV
Urbanización Torre Sancha CCCVI
Urbanización Torre Sancha CCCVII
Urbanización Torre Sancha CCCVIII
Urbanización Torre Sancha CCCIX
Urbanización Torre Sancha CCCX
Urbanización Torre Sancha CCCXI
Urbanización Torre Sancha CCCXII
Urbanización Torre Sancha CCCXIII
Urbanización Torre Sancha CCCXIV
Urbanización Torre Sancha CCCXV
Urbanización Torre Sancha CCCXVI
Urbanización Torre Sancha CCCXVII
Urbanización Torre Sancha CCCXVIII
Urbanización Torre Sancha CCCXIX
Urbanización Torre Sancha CCCXX
Urbanización Torre Sancha CCCXXI
Urbanización Torre Sancha CCCXXII
Urbanización Torre Sancha CCCXXIII
Urbanización Torre Sancha CCCXXIV
Urbanización Torre Sancha CCCXXV
Urbanización Torre Sancha CCCXXVI
Urbanización Torre Sancha CCCXXVII
Urbanización Torre Sancha CCCXXVIII
Urbanización Torre Sancha CCCXXIX
Urbanización Torre Sancha CCCXXX
Urbanización Torre Sancha CCCXXXI
Urbanización Torre Sancha CCCXXXII
Urbanización Torre Sancha CCCXXXIII
Urbanización Torre Sancha CCCXXXIV
Urbanización Torre Sancha CCCXXXV
Urbanización Torre Sancha CCCXXXVI
Urbanización Torre Sancha CCCXXXVII
Urbanización Torre Sancha CCCXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CCCXXXIX
Urbanización Torre Sancha CCCXL
Urbanización Torre Sancha CCCXLI
Urbanización Torre Sancha CCCXLII
Urbanización Torre Sancha CCCXLIII
Urbanización Torre Sancha CCCXLIV
Urbanización Torre Sancha CCCXLV
Urbanización Torre Sancha CCCXLVI
Urbanización Torre Sancha CCCXLVII
Urbanización Torre Sancha CCCXLVIII
Urbanización Torre Sancha CCCXLIX
Urbanización Torre Sancha CCCL
Urbanización Torre Sancha CCCLI
Urbanización Torre Sancha CCCLII
Urbanización Torre Sancha CCCLIII
Urbanización Torre Sancha CCCLIV
Urbanización Torre Sancha CCCLV
Urbanización Torre Sancha CCCLVI
Urbanización Torre Sancha CCCLVII
Urbanización Torre Sancha CCCLVIII
Urbanización Torre Sancha CCCLIX
Urbanización Torre Sancha CCCLX
Urbanización Torre Sancha CCCLXI
Urbanización Torre Sancha CCCLXII
Urbanización Torre Sancha CCCLXIII
Urbanización Torre Sancha CCCLXIV
Urbanización Torre Sancha CCCLXV
Urbanización Torre Sancha CCCLXVI
Urbanización Torre Sancha CCCLXVII
Urbanización Torre Sancha CCCLXVIII
Urbanización Torre Sancha CCCLXIX
Urbanización Torre Sancha CCCLXX
Urbanización Torre Sancha CCCLXXI
Urbanización Torre Sancha CCCLXXII
Urbanización Torre Sancha CCCLXXIII
Urbanización Torre Sancha CCCLXXIV
Urbanización Torre Sancha CCCLXXV
Urbanización Torre Sancha CCCLXXVI
Urbanización Torre Sancha CCCLXXVII
Urbanización Torre Sancha CCCLXXVIII
Urbanización Torre Sancha CCCLXXIX
Urbanización Torre Sancha CCCLXXX
Urbanización Torre Sancha CCCLXXXI
Urbanización Torre Sancha CCCLXXXII
Urbanización Torre Sancha CCCLXXXIII
Urbanización Torre Sancha CCCLXXXIV
Urbanización Torre Sancha CCCLXXXV
Urbanización Torre Sancha CCCLXXXVI
Urbanización Torre Sancha CCCLXXXVII
Urbanización Torre Sancha CCCLXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CCCLXXXIX
Urbanización Torre Sancha CCCXC
Urbanización Torre Sancha CCCXCI
Urbanización Torre Sancha CCCXCII
Urbanización Torre Sancha CCCXCIII
Urbanización Torre Sancha CCCXCIV
Urbanización Torre Sancha CCCXCV
Urbanización Torre Sancha CCCXCVI
Urbanización Torre Sancha CCCXCVII
Urbanización Torre Sancha CCCXCVIII
Urbanización Torre Sancha CCCXCIX
Urbanización Torre Sancha CD
Urbanización Torre Sancha CDI
Urbanización Torre Sancha CDII
Urbanización Torre Sancha CDIII
Urbanización Torre Sancha CDIV
Urbanización Torre Sancha CDV
Urbanización Torre Sancha CDVI
Urbanización Torre Sancha CDVII
Urbanización Torre Sancha CDVIII
Urbanización Torre Sancha CDIX
Urbanización Torre Sancha CDX
Urbanización Torre Sancha CDXI
Urbanización Torre Sancha CDXII
Urbanización Torre Sancha CDXIII
Urbanización Torre Sancha CDXIV
Urbanización Torre Sancha CDXV
Urbanización Torre Sancha CDXVI
Urbanización Torre Sancha CDXVII
Urbanización Torre Sancha CDXVIII
Urbanización Torre Sancha CDXIX
Urbanización Torre Sancha CDXX
Urbanización Torre Sancha CDXXI
Urbanización Torre Sancha CDXXII
Urbanización Torre Sancha CDXXIII
Urbanización Torre Sancha CDXXIV
Urbanización Torre Sancha CDXXV
Urbanización Torre Sancha CDXXVI
Urbanización Torre Sancha CDXXVII
Urbanización Torre Sancha CDXXVIII
Urbanización Torre Sancha CDXXIX
Urbanización Torre Sancha CDXXX
Urbanización Torre Sancha CDXXXI
Urbanización Torre Sancha CDXXXII
Urbanización Torre Sancha CDXXXIII
Urbanización Torre Sancha CDXXXIV
Urbanización Torre Sancha CDXXXV
Urbanización Torre Sancha CDXXXVI
Urbanización Torre Sancha CDXXXVII
Urbanización Torre Sancha CDXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CDXXXIX
Urbanización Torre Sancha CDXL
Urbanización Torre Sancha CDXLI
Urbanización Torre Sancha CDXLII
Urbanización Torre Sancha CDXLIII
Urbanización Torre Sancha CDXLIV
Urbanización Torre Sancha CDXLV
Urbanización Torre Sancha CDXLVI
Urbanización Torre Sancha CDXLVII
Urbanización Torre Sancha CDXLVIII
Urbanización Torre Sancha CDXLIX
Urbanización Torre Sancha CDL
Urbanización Torre Sancha CDLI
Urbanización Torre Sancha CDLII
Urbanización Torre Sancha CDLIII
Urbanización Torre Sancha CDLIV
Urbanización Torre Sancha CDLV
Urbanización Torre Sancha CDLVI
Urbanización Torre Sancha CDLVII
Urbanización Torre Sancha CDLVIII
Urbanización Torre Sancha CDLIX
Urbanización Torre Sancha CDLX
Urbanización Torre Sancha CDLXI
Urbanización Torre Sancha CDLXII
Urbanización Torre Sancha CDLXIII
Urbanización Torre Sancha CDLXIV
Urbanización Torre Sancha CDLXV
Urbanización Torre Sancha CDLXVI
Urbanización Torre Sancha CDLXVII
Urbanización Torre Sancha CDLXVIII
Urbanización Torre Sancha CDLXIX
Urbanización Torre Sancha CDLXX
Urbanización Torre Sancha CDLXXI
Urbanización Torre Sancha CDLXXII
Urbanización Torre Sancha CDLXXIII
Urbanización Torre Sancha CDLXXIV
Urbanización Torre Sancha CDLXXV
Urbanización Torre Sancha CDLXXVI
Urbanización Torre Sancha CDLXXVII
Urbanización Torre Sancha CDLXXVIII
Urbanización Torre Sancha CDLXXIX
Urbanización Torre Sancha CDLXXX
Urbanización Torre Sancha CDLXXXI
Urbanización Torre Sancha CDLXXXII
Urbanización Torre Sancha CDLXXXIII
Urbanización Torre Sancha CDLXXXIV
Urbanización Torre Sancha CDLXXXV
Urbanización Torre Sancha CDLXXXVI
Urbanización Torre Sancha CDLXXXVII
Urbanización Torre Sancha CDLXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CDLXXXIX
Urbanización Torre Sancha CDXC
Urbanización Torre Sancha CDXCI
Urbanización Torre Sancha CDXCII
Urbanización Torre Sancha CDXCIII
Urbanización Torre Sancha CDXCIV
Urbanización Torre Sancha CDXCV
Urbanización Torre Sancha CDXCVI
Urbanización Torre Sancha CDXCVII
Urbanización Torre Sancha CDXCVIII
Urbanización Torre Sancha CDXCIX
Urbanización Torre Sancha CM
Urbanización Torre Sancha CMI
Urbanización Torre Sancha CMII
Urbanización Torre Sancha CMIII
Urbanización Torre Sancha CMIV
Urbanización Torre Sancha CMV
Urbanización Torre Sancha CMVI
Urbanización Torre Sancha CMVII
Urbanización Torre Sancha CMVIII
Urbanización Torre Sancha CMIX
Urbanización Torre Sancha CMX
Urbanización Torre Sancha CMXI
Urbanización Torre Sancha CMXII
Urbanización Torre Sancha CMXIII
Urbanización Torre Sancha CMXIV
Urbanización Torre Sancha CMXV
Urbanización Torre Sancha CMXVI
Urbanización Torre Sancha CMXVII
Urbanización Torre Sancha CMXVIII
Urbanización Torre Sancha CMXIX
Urbanización Torre Sancha CMXX
Urbanización Torre Sancha CMXXI
Urbanización Torre Sancha CMXXII
Urbanización Torre Sancha CMXXIII
Urbanización Torre Sancha CMXXIV
Urbanización Torre Sancha CMXXV
Urbanización Torre Sancha CMXXVI
Urbanización Torre Sancha CMXXVII
Urbanización Torre Sancha CMXXVIII
Urbanización Torre Sancha CMXXIX
Urbanización Torre Sancha CMXXX
Urbanización Torre Sancha CMXXXI
Urbanización Torre Sancha CMXXXII
Urbanización Torre Sancha CMXXXIII
Urbanización Torre Sancha CMXXXIV
Urbanización Torre Sancha CMXXXV
Urbanización Torre Sancha CMXXXVI
Urbanización Torre Sancha CMXXXVII
Urbanización Torre Sancha CMXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CMXXXIX
Urbanización Torre Sancha CMXL
Urbanización Torre Sancha CMXLI
Urbanización Torre Sancha CMXLII
Urbanización Torre Sancha CMXLIII
Urbanización Torre Sancha CMXLIV
Urbanización Torre Sancha CMXLV
Urbanización Torre Sancha CMXLVI
Urbanización Torre Sancha CMXLVII
Urbanización Torre Sancha CMXLVIII
Urbanización Torre Sancha CMXLIX
Urbanización Torre Sancha CML
Urbanización Torre Sancha CMLI
Urbanización Torre Sancha CMLII
Urbanización Torre Sancha CMLIII
Urbanización Torre Sancha CMLIV
Urbanización Torre Sancha CMLV
Urbanización Torre Sancha CMLVI
Urbanización Torre Sancha CMLVII
Urbanización Torre Sancha CMLVIII
Urbanización Torre Sancha CMLIX
Urbanización Torre Sancha CMLX
Urbanización Torre Sancha CMLXI
Urbanización Torre Sancha CMLXII
Urbanización Torre Sancha CMLXIII
Urbanización Torre Sancha CMLXIV
Urbanización Torre Sancha CMLXV
Urbanización Torre Sancha CMLXVI
Urbanización Torre Sancha CMLXVII
Urbanización Torre Sancha CMLXVIII
Urbanización Torre Sancha CMLXIX
Urbanización Torre Sancha CMLXX
Urbanización Torre Sancha CMLXXI
Urbanización Torre Sancha CMLXXII
Urbanización Torre Sancha CMLXXIII
Urbanización Torre Sancha CMLXXIV
Urbanización Torre Sancha CMLXXV
Urbanización Torre Sancha CMLXXVI
Urbanización Torre Sancha CMLXXVII
Urbanización Torre Sancha CMLXXVIII
Urbanización Torre Sancha CMLXXIX
Urbanización Torre Sancha CMLXXX
Urbanización Torre Sancha CMLXXXI
Urbanización Torre Sancha CMLXXXII
Urbanización Torre Sancha CMLXXXIII
Urbanización Torre Sancha CMLXXXIV
Urbanización Torre Sancha CMLXXXV
Urbanización Torre Sancha CMLXXXVI
Urbanización Torre Sancha CMLXXXVII
Urbanización Torre Sancha CMLXXXVIII
Urbanización Torre Sancha CMLXXXIX
Urbanización Torre Sancha CMXC
Urbanización Torre Sancha CMXCI
Urbanización Torre Sancha CMXCII
Urbanización Torre Sancha CMXCIII
Urbanización Torre Sancha CMXCIV
Urbanización Torre Sancha CMXCV
Urbanización Torre Sancha CMXCVI
Urbanización Torre Sancha CMXCVII
Urbanización Torre Sancha CMXCVIII
Urbanización Torre Sancha CM

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Espacios de interés

Vallado

Ámbito 10 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1,5 3 km

1:90 000

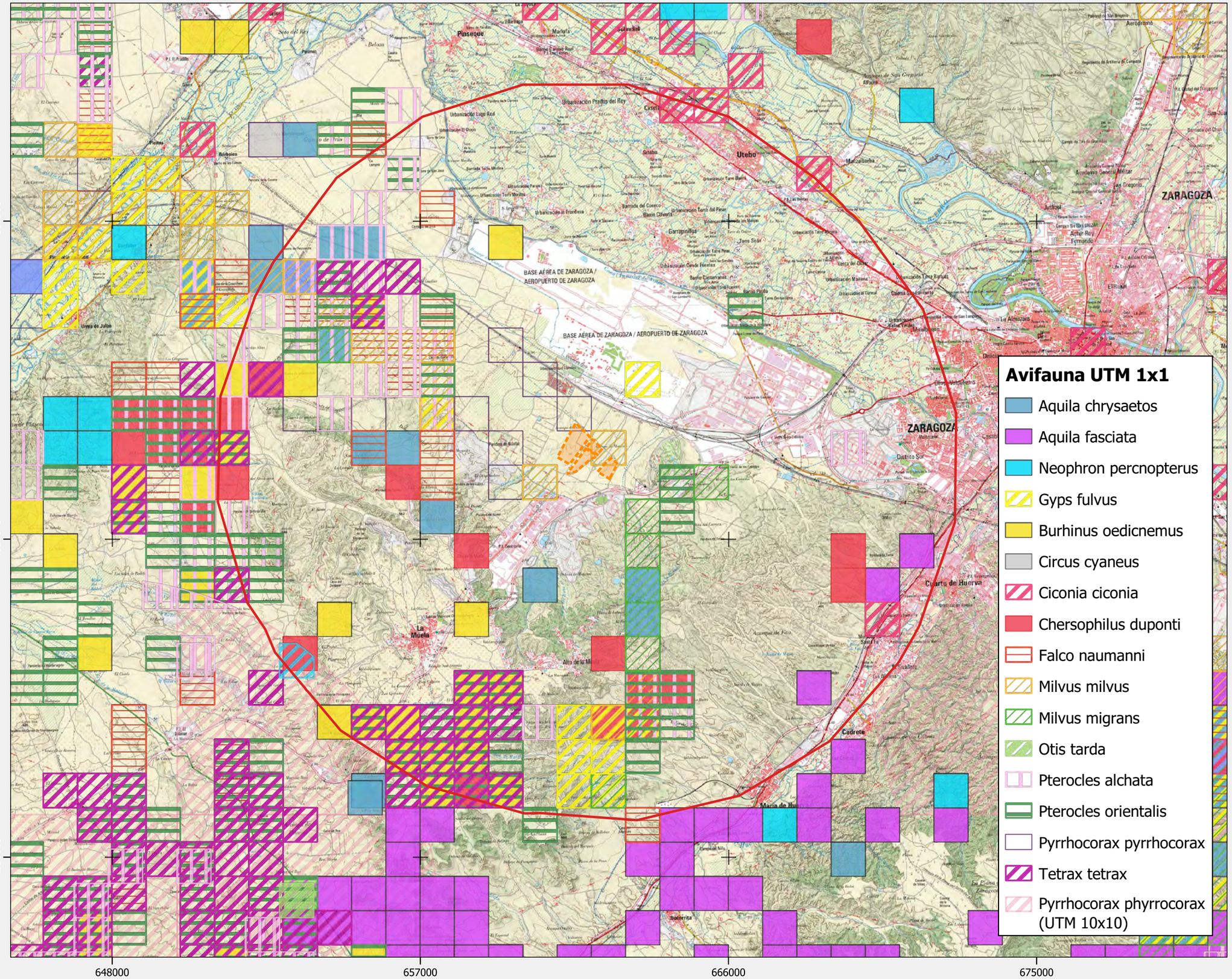
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Especies de interés

- Vallado
- Ámbito 10 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1,5 3 km

1:107 200

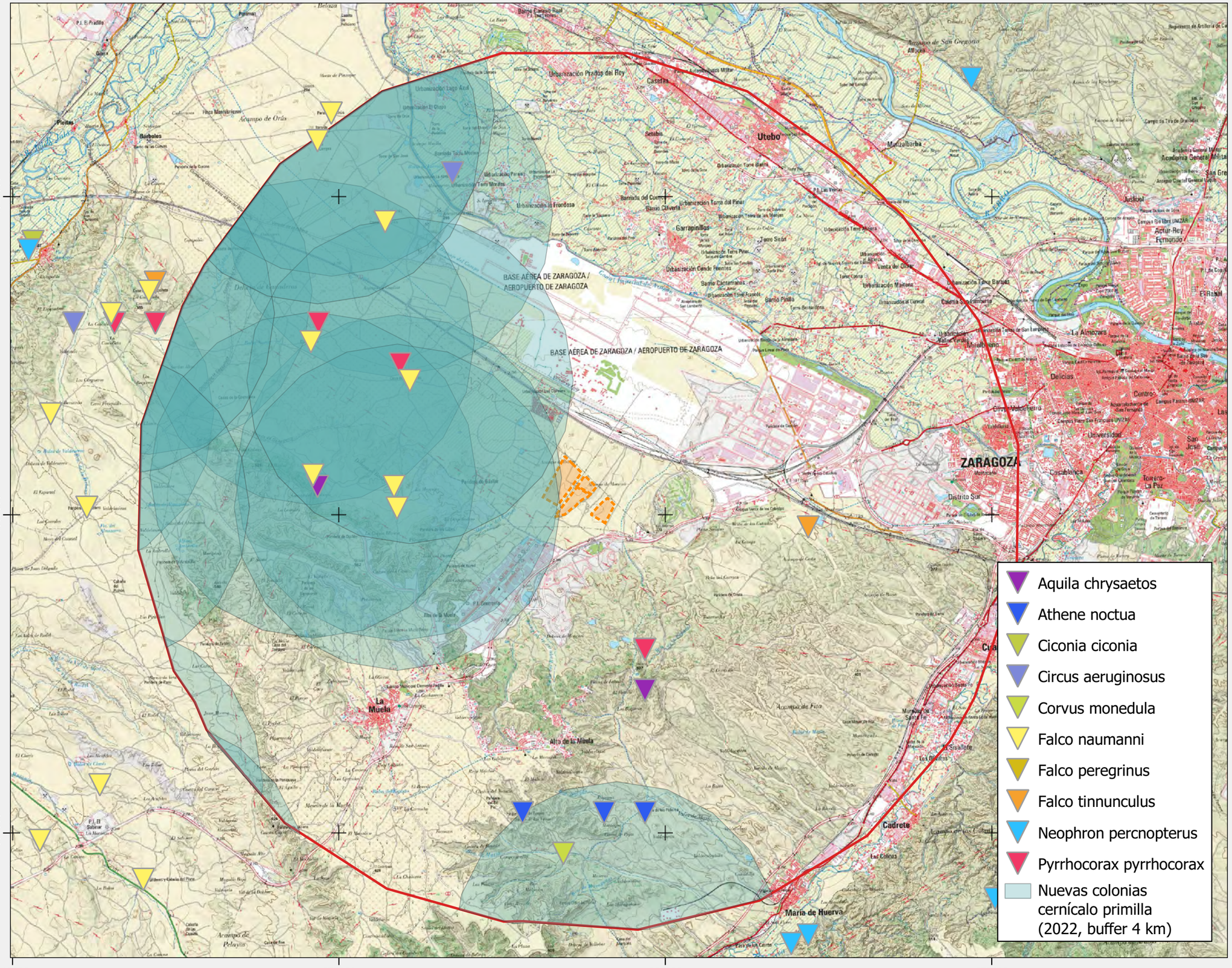
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico ELCAMPILLO



Nidificaciones

(Biodiversidad)

Vallado

Ámbito 10 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1,5 3 km

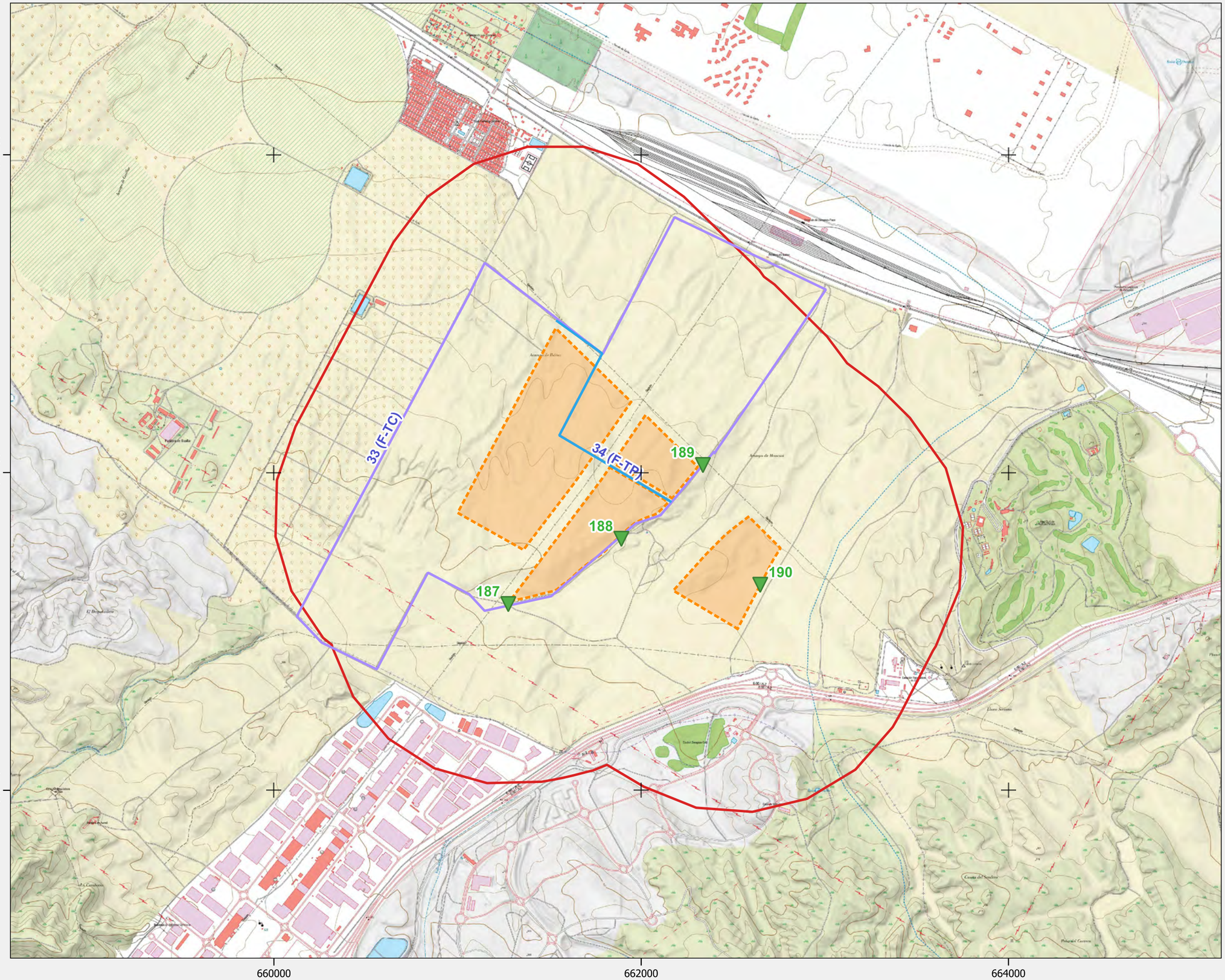
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Metodología

- Vallado
- Ámbito 1 km
- Punto de observación y escucha de aves
- Transecto en coche
- Transecto a pie

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,4 0,8 km

1:20 000

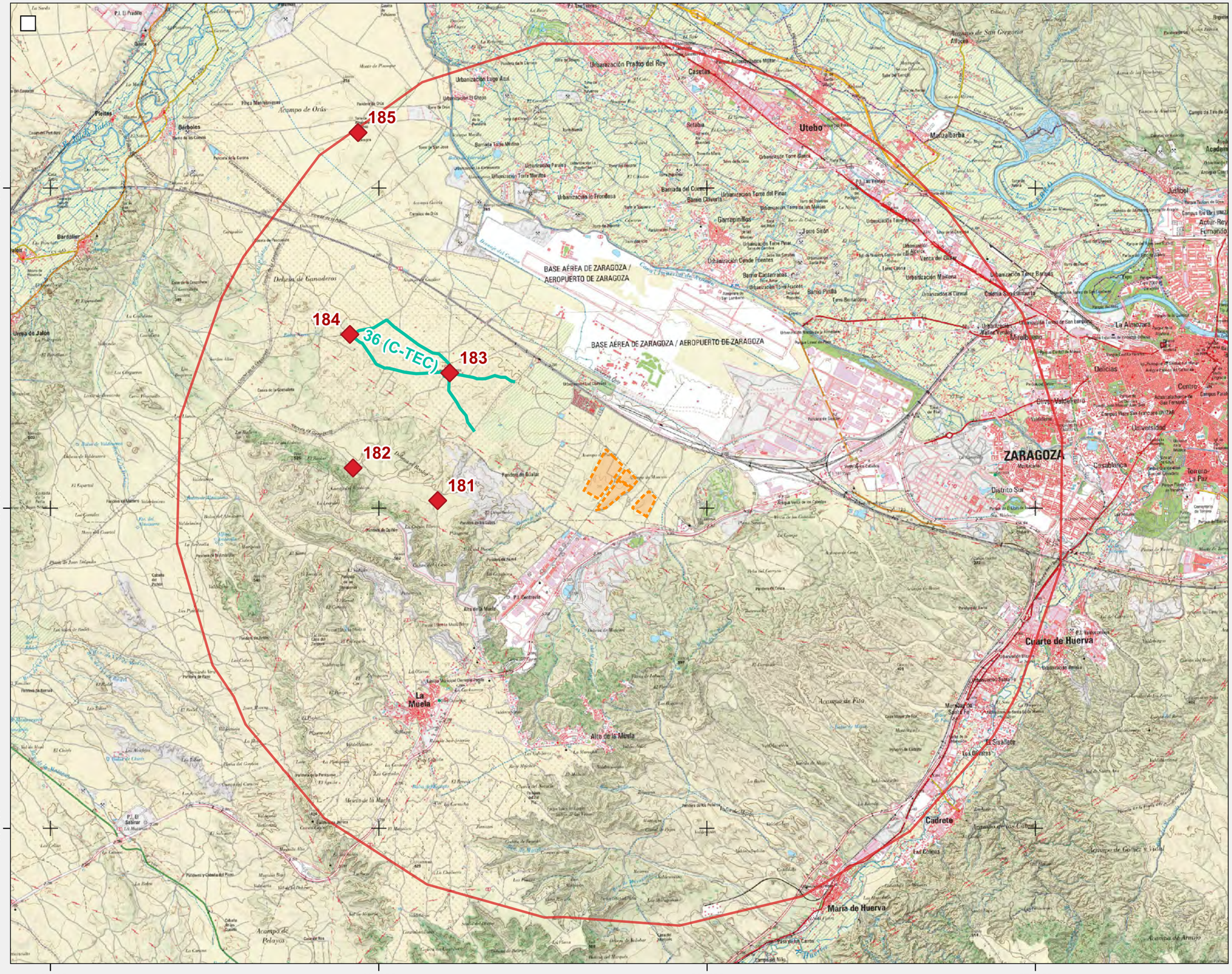
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Metodología extra

- Vallado
- Ámbito 10 km
- Transecto de esteparias en coche
- Primillar

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1,8 3,6 km

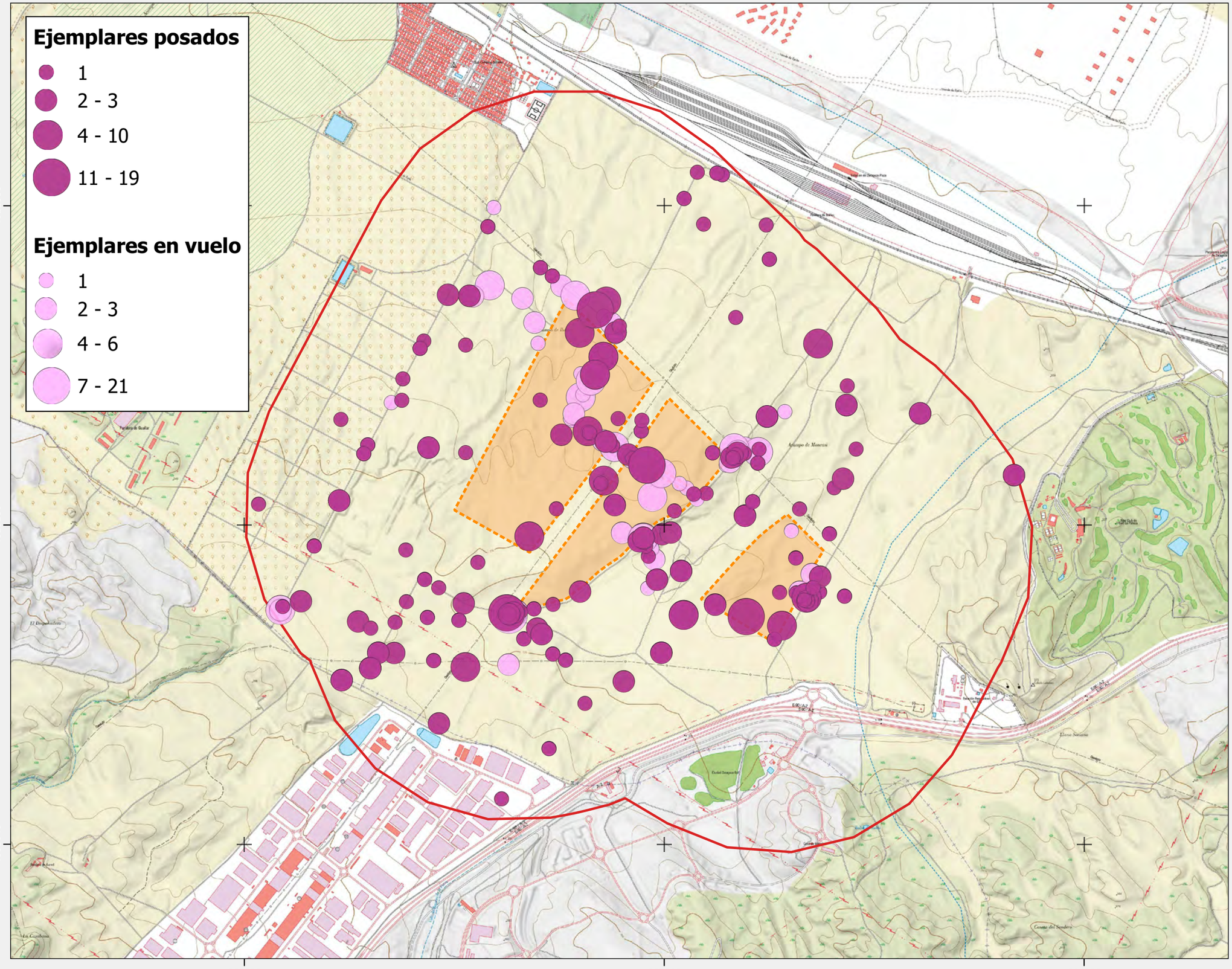
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Uso del espacio

Ejemplares en vuelo
-
Ejemplares posados

Vallado

Ámbito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,25 0,5 km

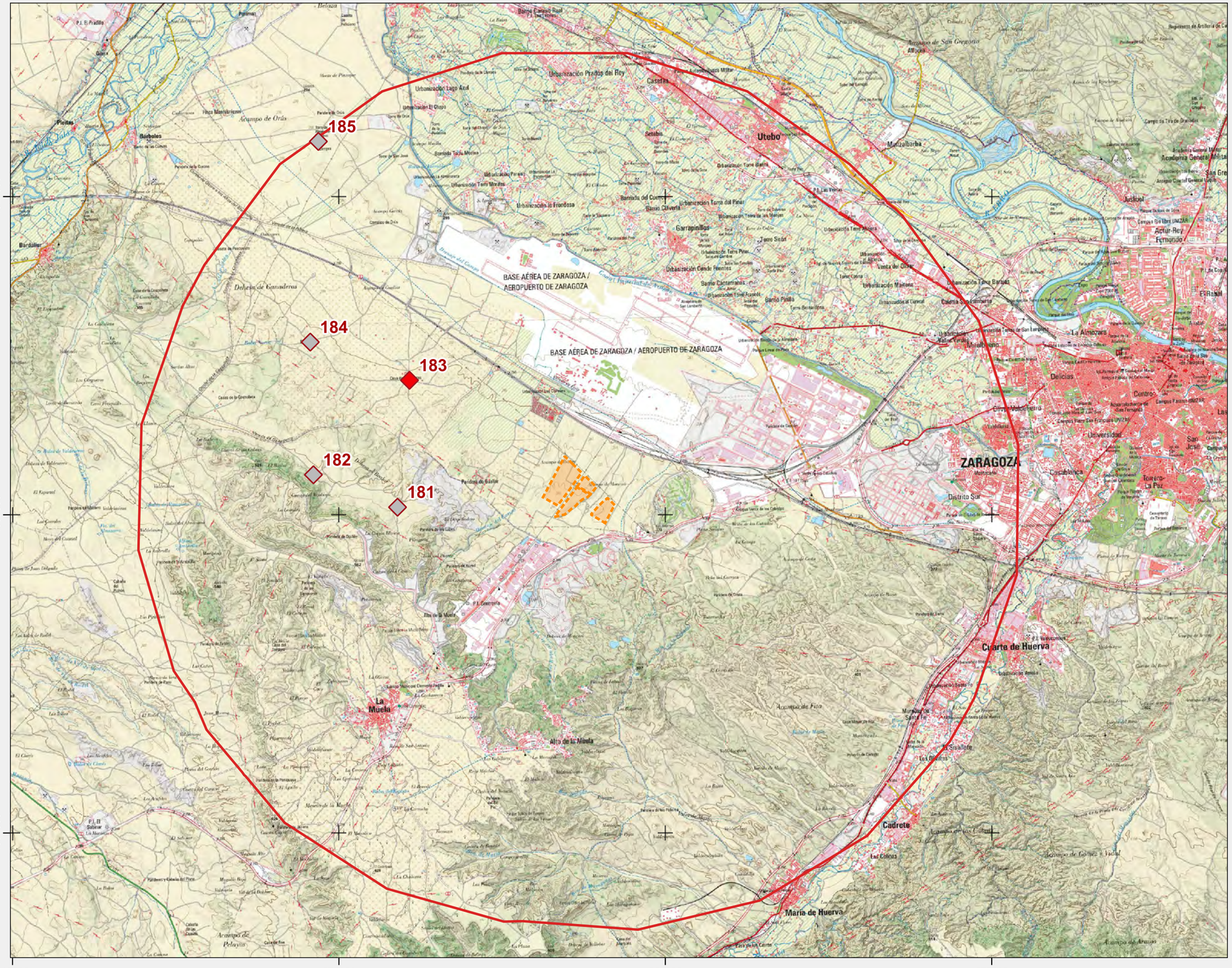
1:17 500

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Resultados metodologías extra

Primillares

- Vallado
- Ámbito 10 km

- Primillar negativo
- Primillar positivo

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1,5 3 km

1:90 000

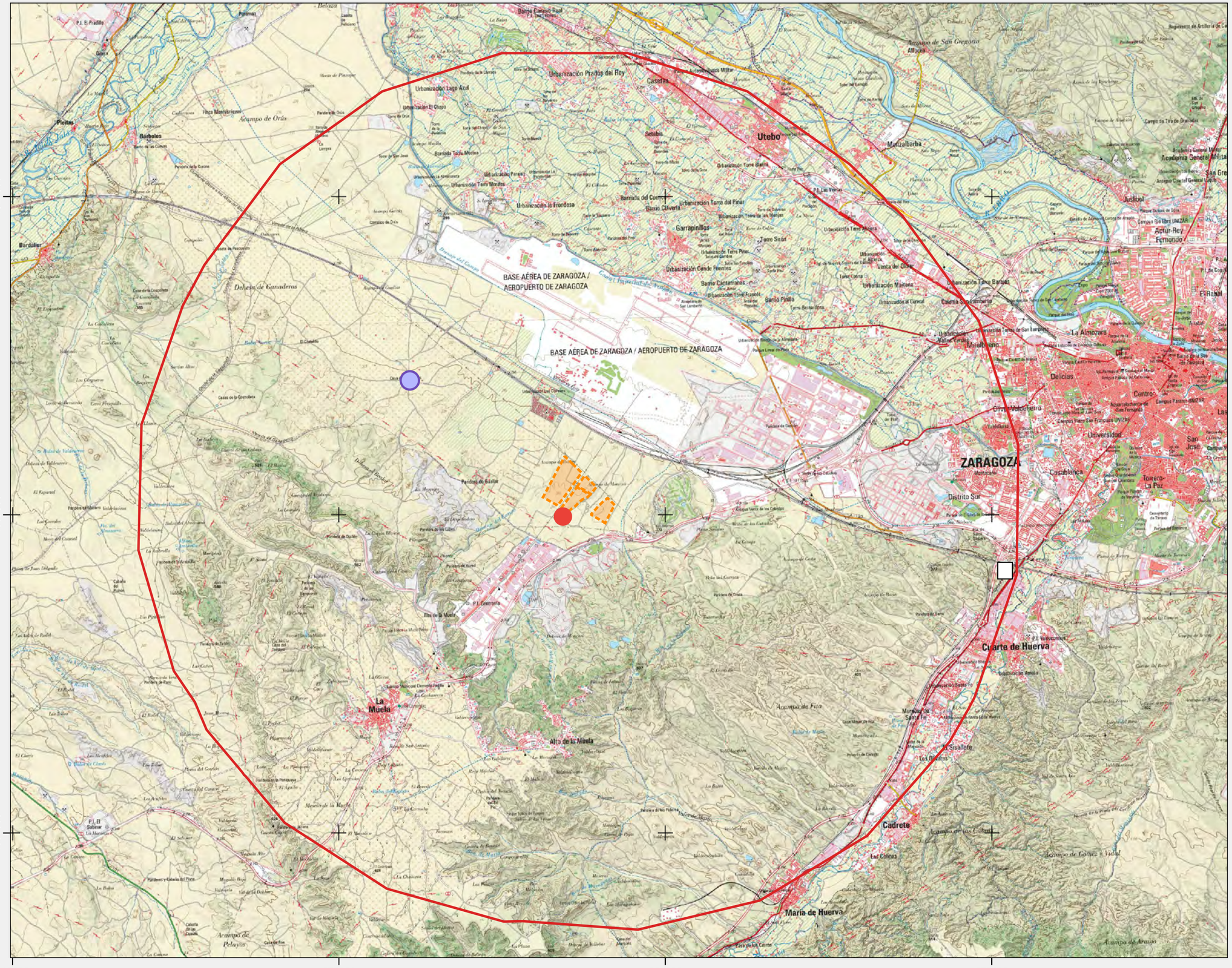
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

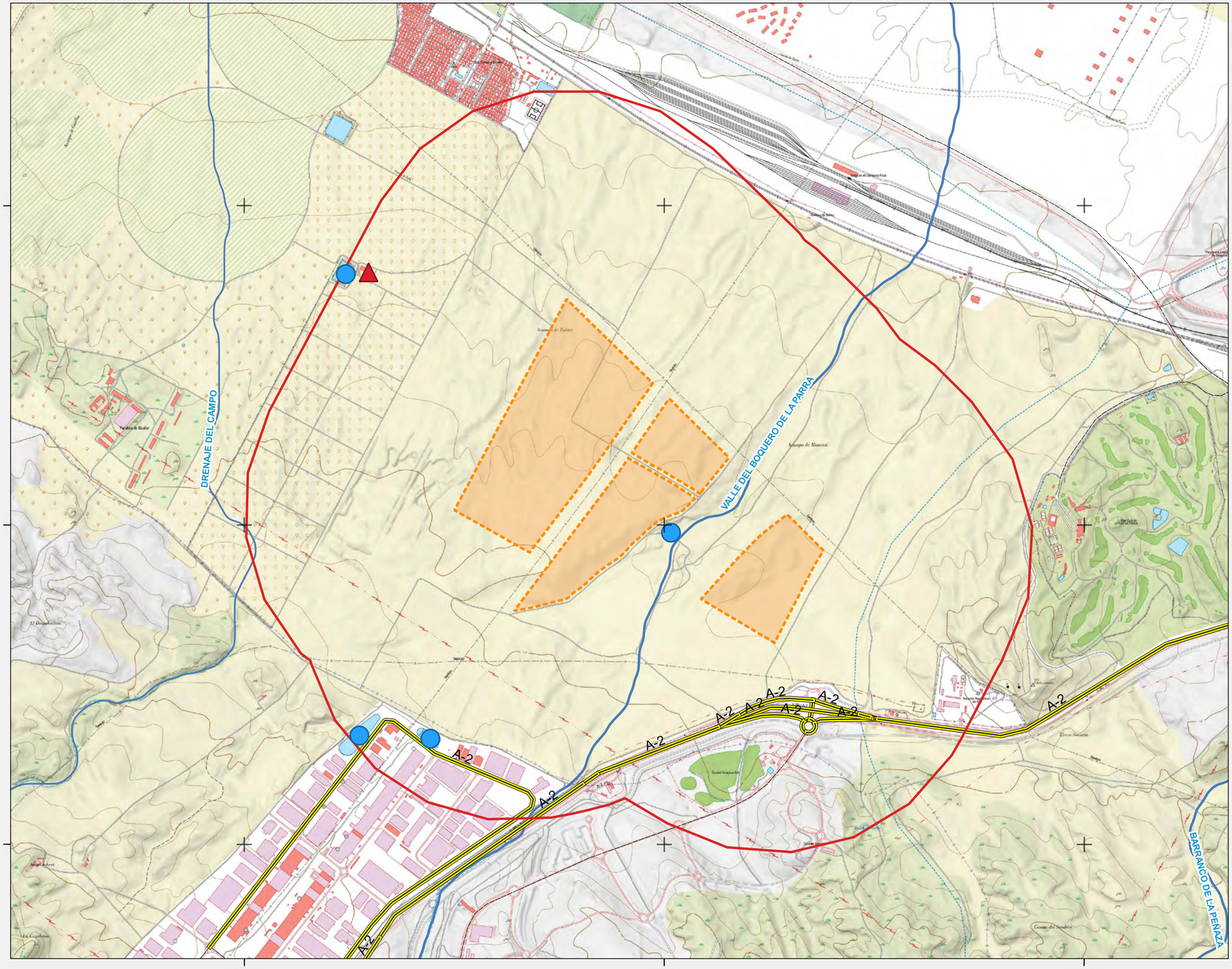
AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO


4617600
4609800
4602000
648000
656000
664000
672000
BASE AÉREA DE ZARAGOZA / AEROPUERTO DE ZARAGOZA
BASE AÉREA DE ZARAGOZA / AEROPUERTO DE ZARAGOZA
ZARAGOZA
Utebo
Casetas
Monzalbarba
Alfocea
Urbanización Prados del Rey
Urbanización Lago Azul
Urbanización El Chopo
Setúbal
Barrio Cañada Real
Urbanización Torre Blanca
Urbanización Torre del Pinar
Urbanización Torre de las Nieves
Urbanización la Frondosa
Barrio Clavería
Barrio del Cuerno
Garrapinillos
Torre Sirón
Urbanización Torre Pinar
Urbanización Conde Fuentes
Barrio Cantarranas
Barrio Pinilla
Urbanización Torre Ariscol
Urbanización Torre Barona
Calonia Santa Amalia
Urbanización Torres de San Lamberto
Urbanización Valle Verde
Miralbueno
La Almozara
Delicias
Centro
Universidad
Casablanca
Torrero-La Paz
Distrito Sur
Cuarte de Huerva
La Muela
Alto de la Muela
Cadrete
María de Huerva
La Sisallete
Los Bayos
Pleitas
Barboles
Bardallur
Acampo de Orás
Dehesa de Ganaderos
Acampo de Fita
Acampos de Pelayos
Acampo de Gómez y Vidal
Acampo de Araujo
Acampo de los Cabezos
Parideras de Sariñe
Parideras de Dulán
Parideras de Acred
Parideras de Cruzas
Parideras de Marta
Parideras de Juan Delgado
Parideras de Paris
Parideras de Jasón
Parideras de Jotén
Parideras de Ontiveros
Parideras de Ontiveros
Parideras de Ontiveros

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Focos de atracción

- Vallado
- Ámbito 1 km
- Infraestructuras
- Puntos de agua
- Hidrografía

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,25 0,5 km

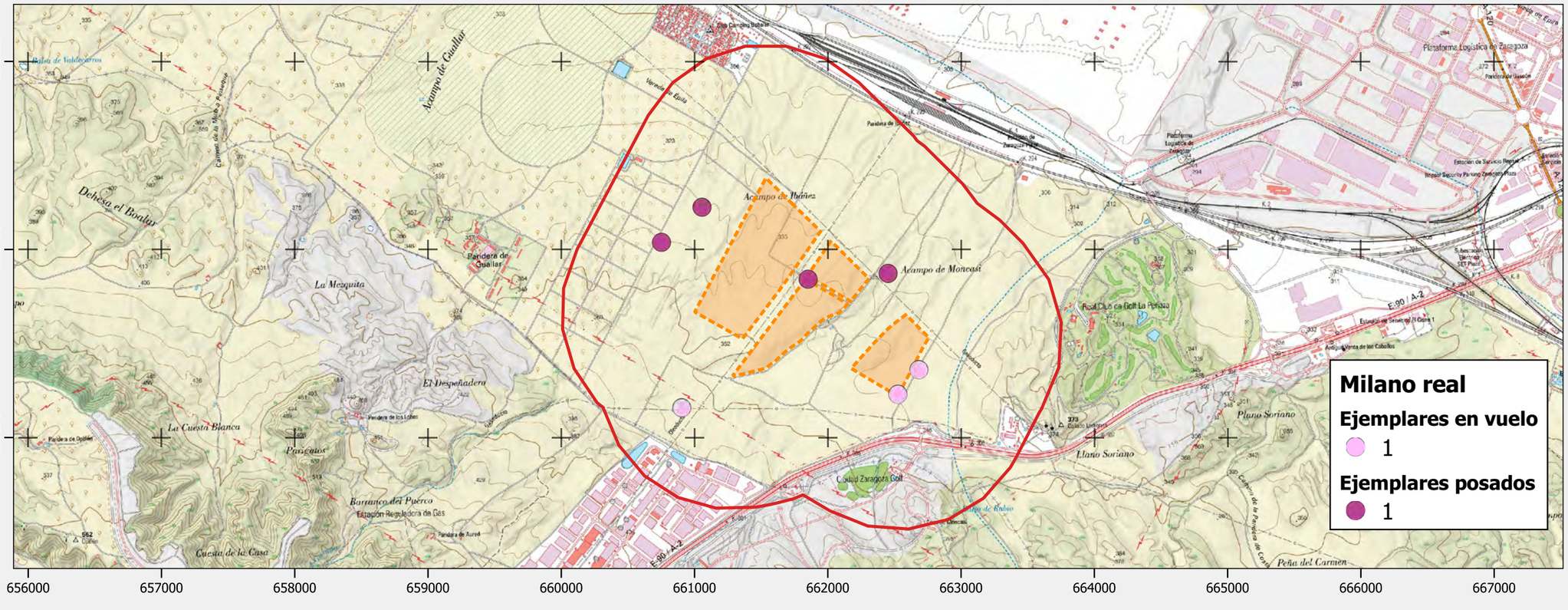
1:17 500

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

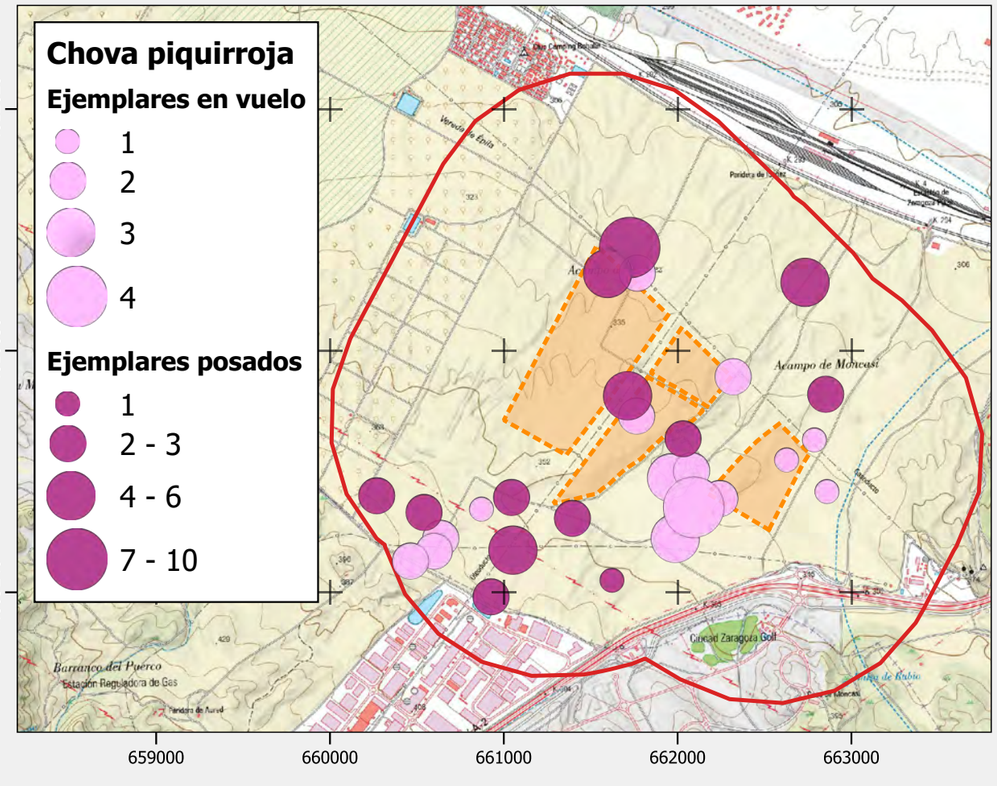
Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

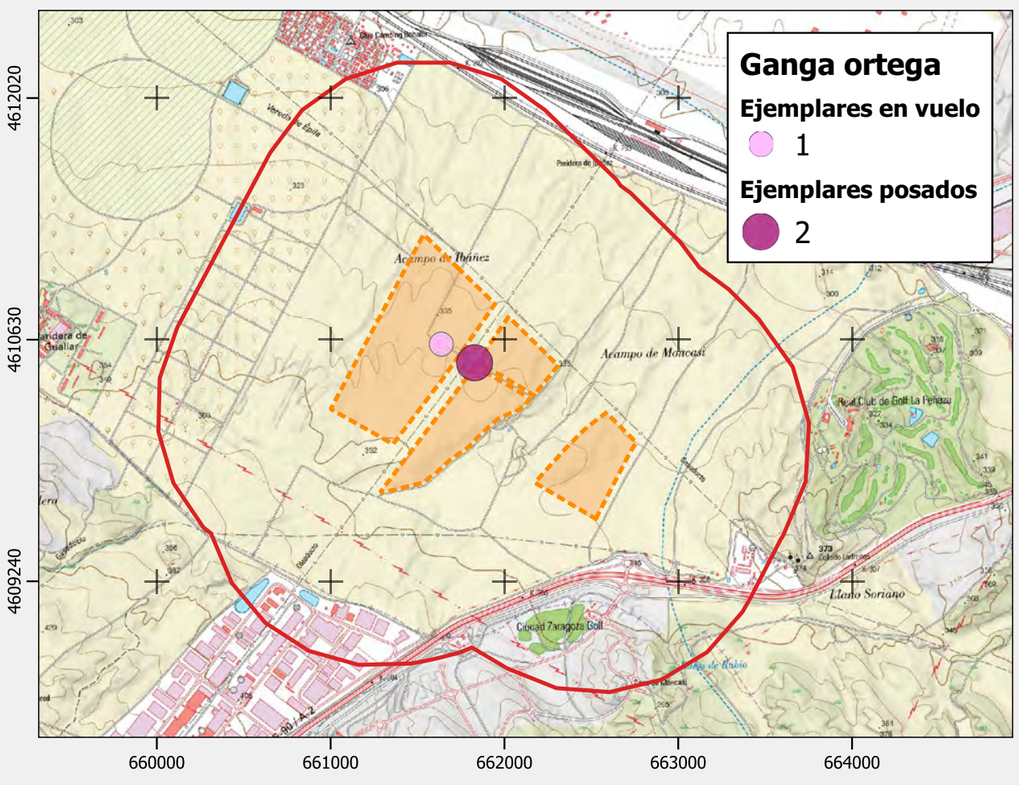


Uso del espacio

Especies CATALOGADAS

Milano real
Chova piquirroja
Ganga ortega





Vallado

Ámbito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,7 1,4 km

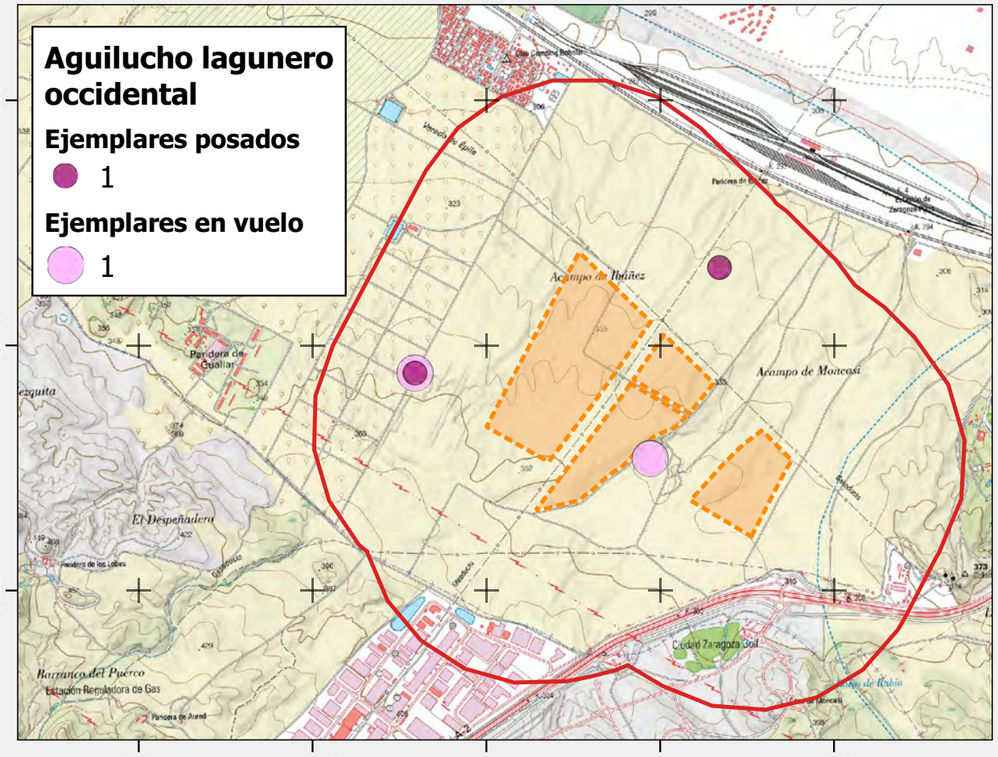
1:35 000

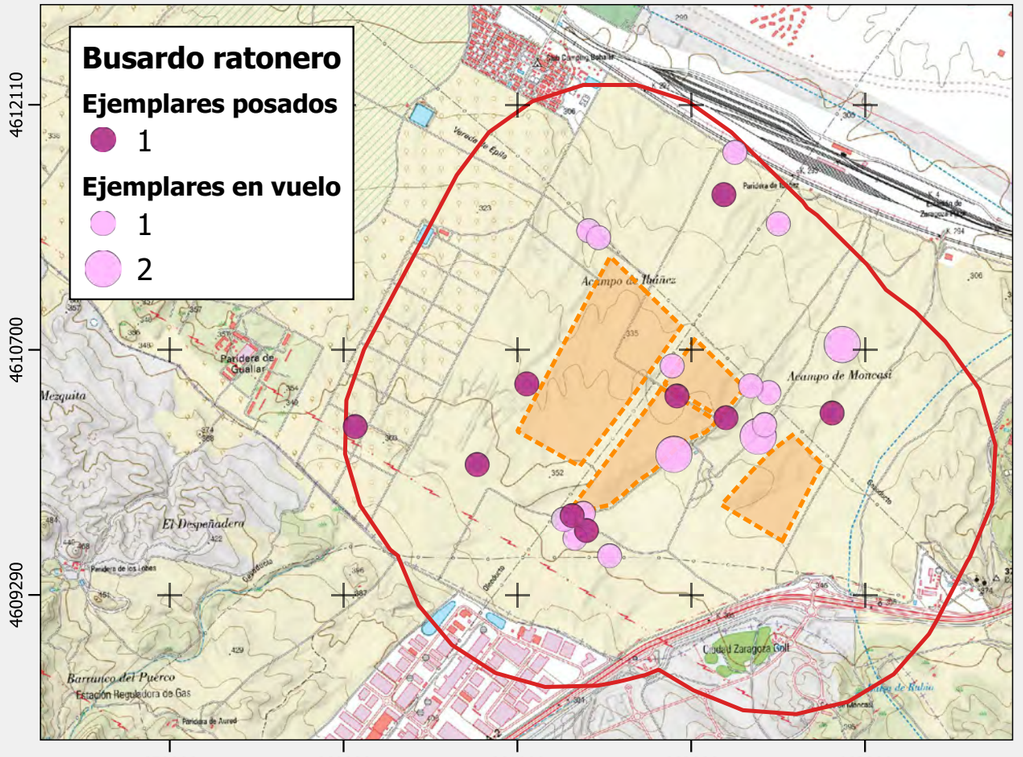
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

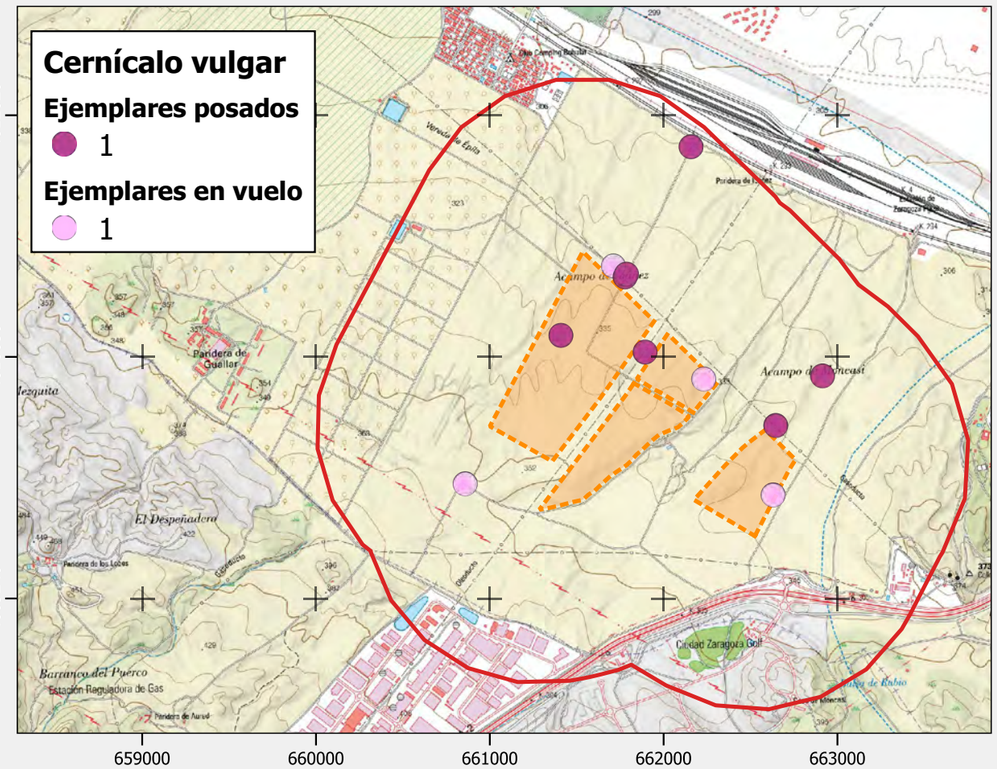


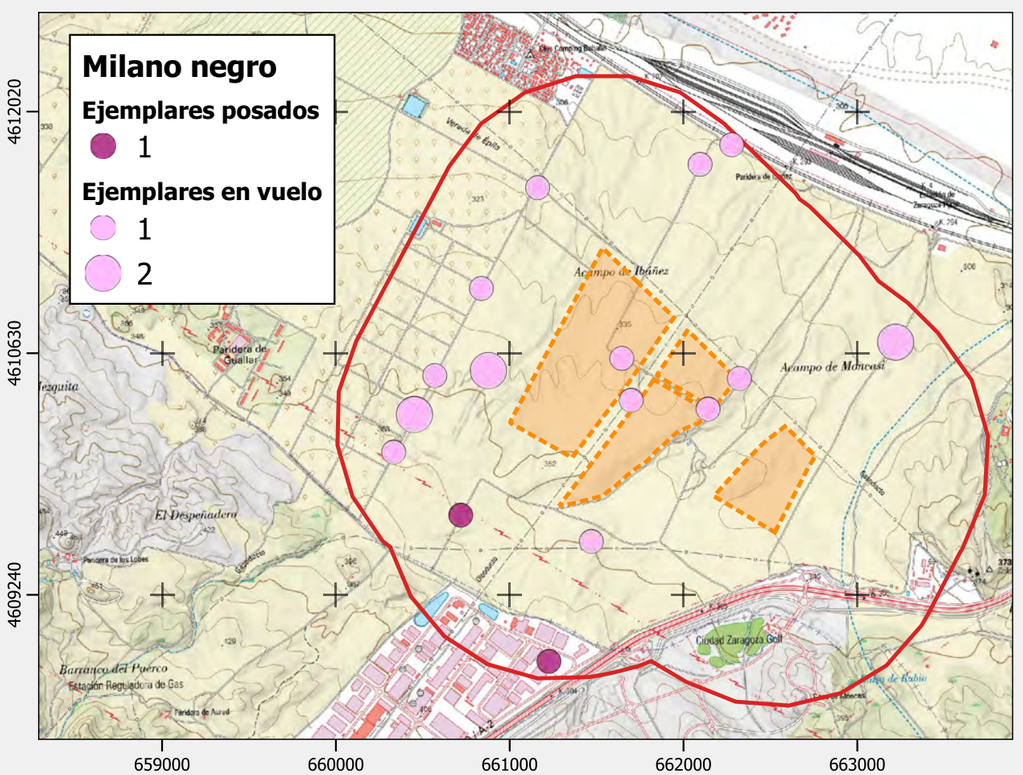


Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Aguilucho lagunero occidental
Busardo ratonero
Cernícalo vulgar
Milano negro





Vallado

Ámbito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,7 1,4 km

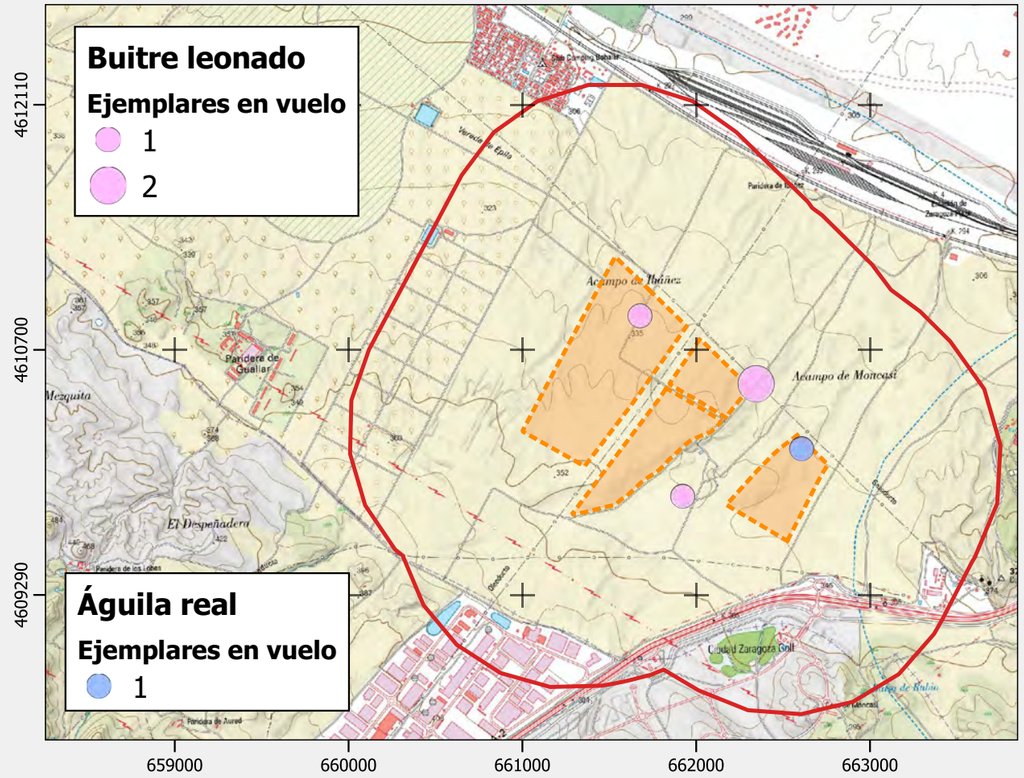
1:35 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

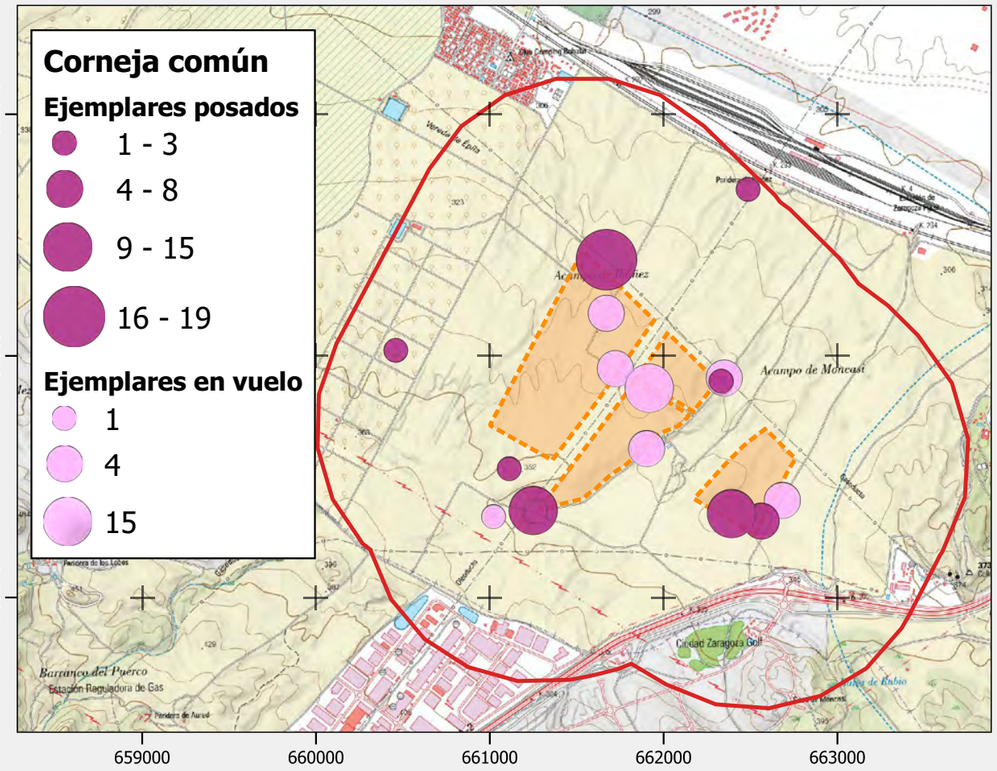
Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

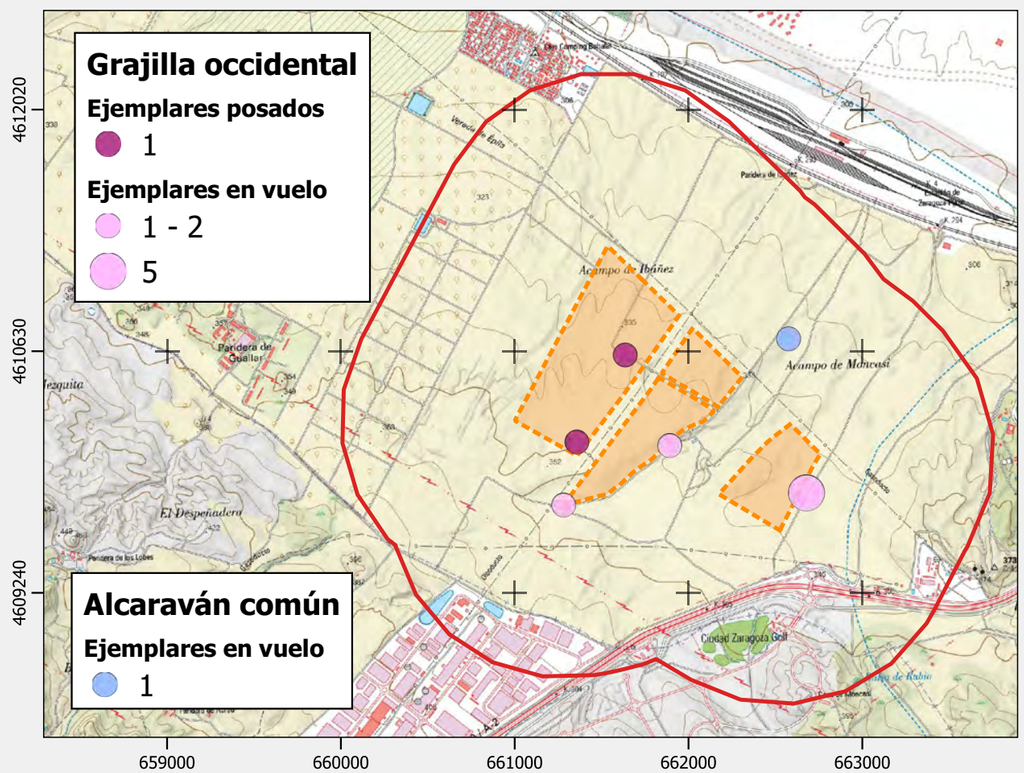


Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Águila calzada
Buitre lonado
Águila real
Corneja común
Grajilla occidental
Alcaraván común





Vallado

Ámbito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,7 1,4 km

1:35 000

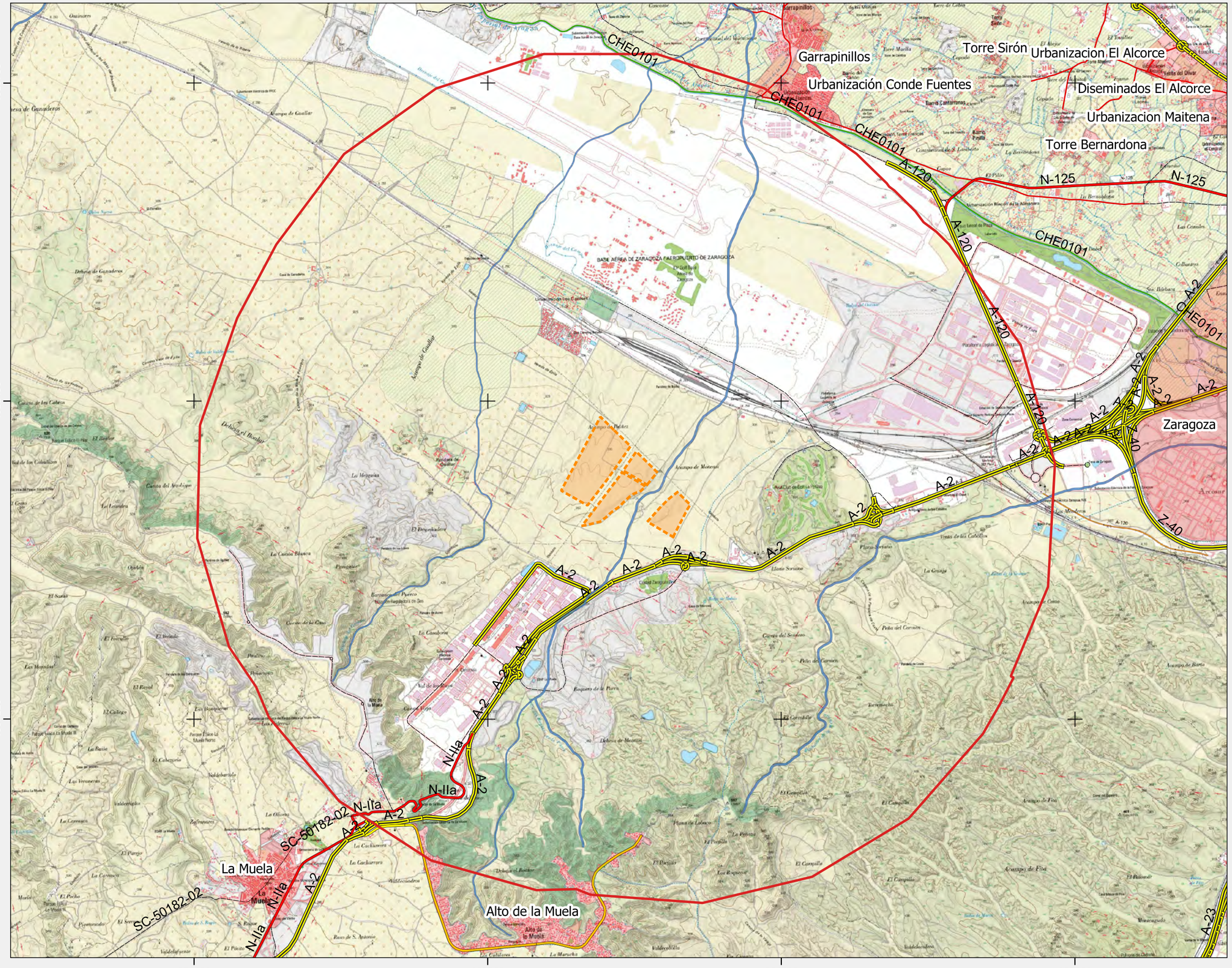
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

QUIRÓPTEROS

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Localización

- Vallado
- Ámbito 5 km

- Hidrografía

Carreteras

- Autovias
- Nacionales
- Red local
- Municipales

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

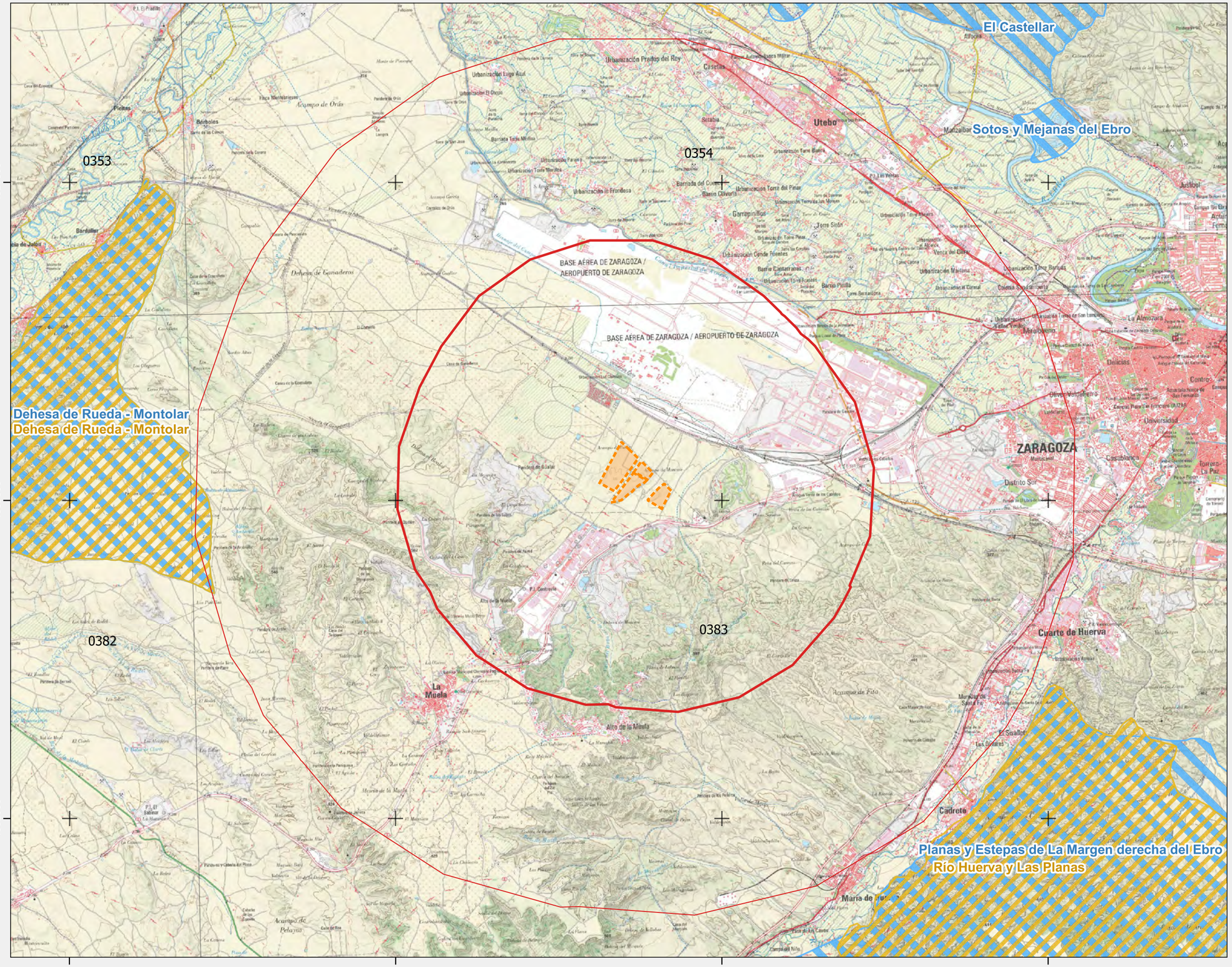
1:50 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

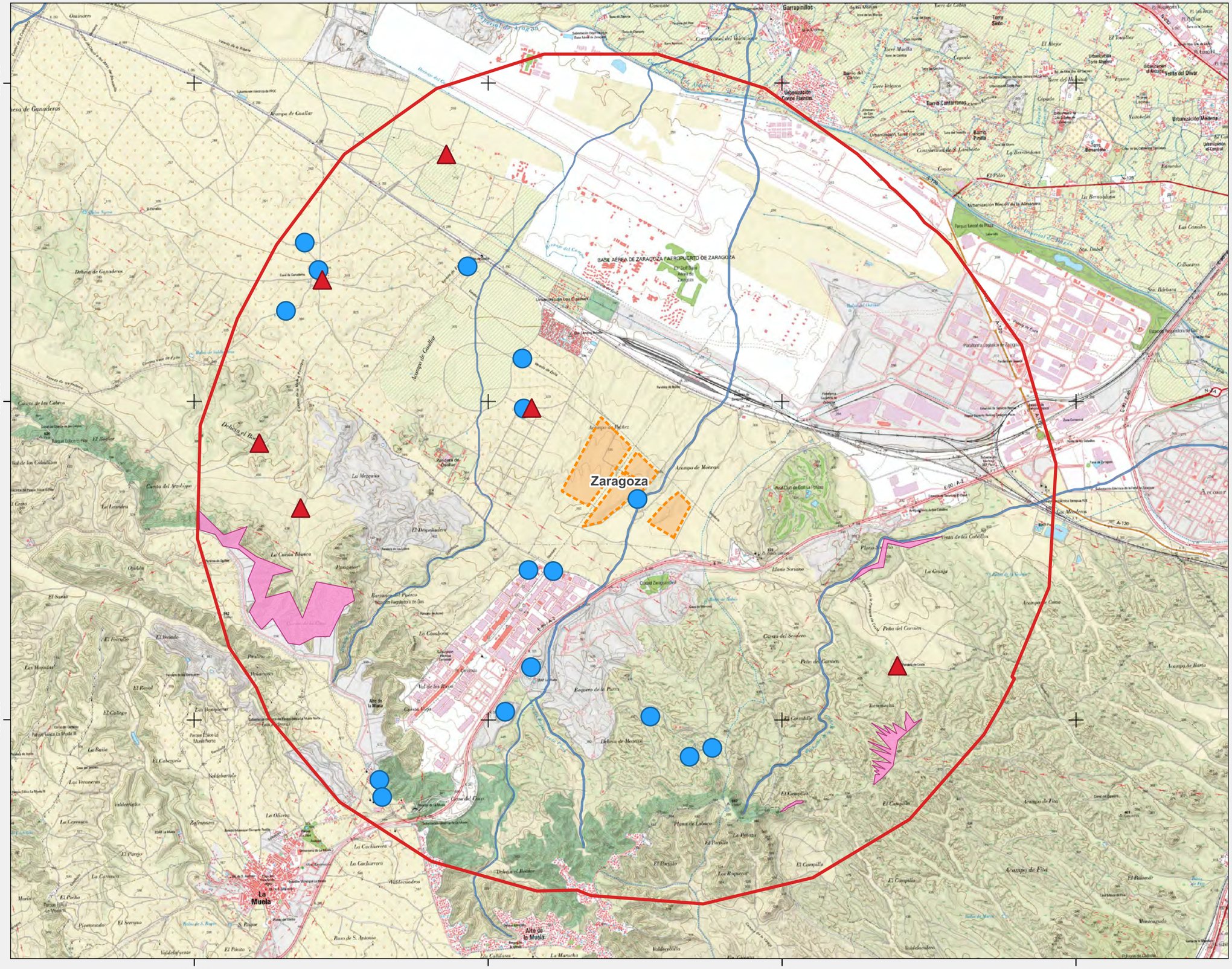
QUIRÓPTEROS

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO


0353
0354
0382
0383
Dehesa de Rueda - Montolar
Dehesa de Rueda - Montolar
El Castellar
Sotos y Mejanas del Ebro
Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro
Río Huerva y Las Planas
BASE AÉREA DE ZARAGOZA / AEROPUERTO DE ZARAGOZA
BASE AÉREA DE ZARAGOZA / AEROPUERTO DE ZARAGOZA
ZARAGOZA
Utebo
Pastriz
Cuarte de Huerva
La Muela
Alto de la Muela
Cadrete
Casetas
Garrapinillos
Barrio Cantarranas
Barrio Peñaflor
Barrio Clavoria
Monzalbarba
Juslibol
Arcosur
Mirabueno
Delicias
Universidad
Casablanca
Distrito Sur
Torrero - La Paz
Centro
La Almozara
Venta del Olivar
Montecorona
Torre Sierra Luna
Torre Sierra Blanca
Torre Sierra Morena
Torre Sierra Nevada
Torre Sierra Toledana
Torre Sierra Carolina
Torre Sierra Cantabria
Torre Sierra Salamanca
Torre Sierra Barcelona
Torre Sierra Menorca
Torre Sierra Ibiza
Torre Sierra Mallorca
Torre Sierra Tenerife
Torre Sierra Canarias
Torre Sierra Gomera
Torre Sierra Hierro
Torre Sierra Palma
Torre Sierra Lanzarote
Torre Sierra Fuerteventura
Torre Sierra Gran Canaria

QUIRÓPTEROS

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Focos de atracción

- Vallado
- Ámbito 5 km
- Infraestructuras
- Puntos de agua
- Escarpes
- Hidrografía

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,833333 1,666667 km

1:50 000

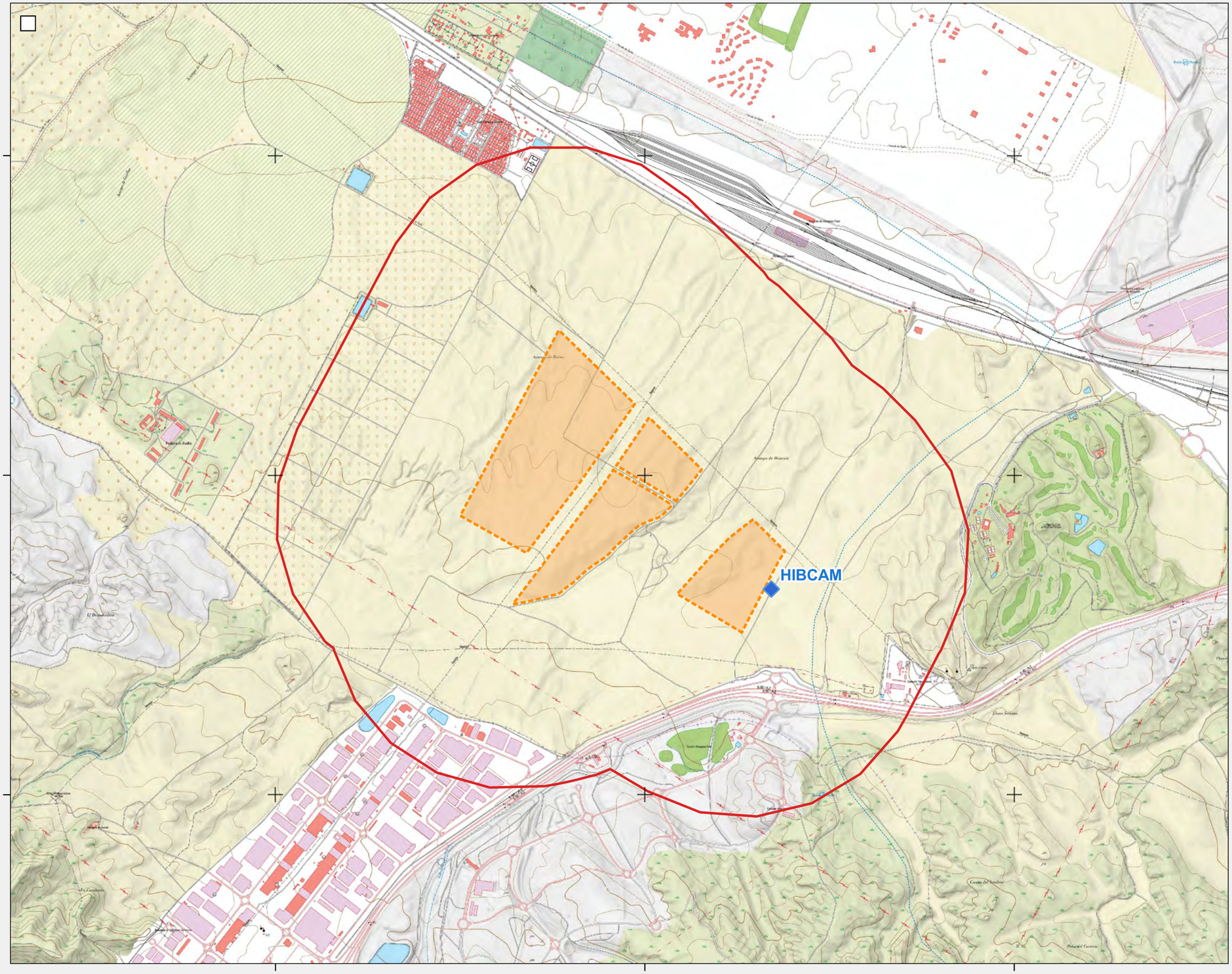
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

QUIRÓPTEROS

Módulo fotovoltaico EL CAMPILLO



Metodología

Vallado

Ámbito 1 km

Estación de grabación de quirópteros

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,4 0,8 km

1:20 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 11 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO II

Fotográfico

Figura 19. Vista desde el punto 187. Campos de cultivo de secano.

Figura 20. Vista desde el punto 188. Campos de cultivo de secano con zonas de vegetación natural.

Figura 21. Entorno del área de estudio. Vegetación natural.

Figura 22. Vista desde el punto 190. Parche forestal entre los campos de cultivo de secano.

Figura 23. Vista del transecto a pie

Figura 24. Campo de cultivo de secano.

ANEXO III

Tablas de resultados

A continuación, se detallan los resultados totales de las especies observadas en los diferentes puntos de observación/escucha.

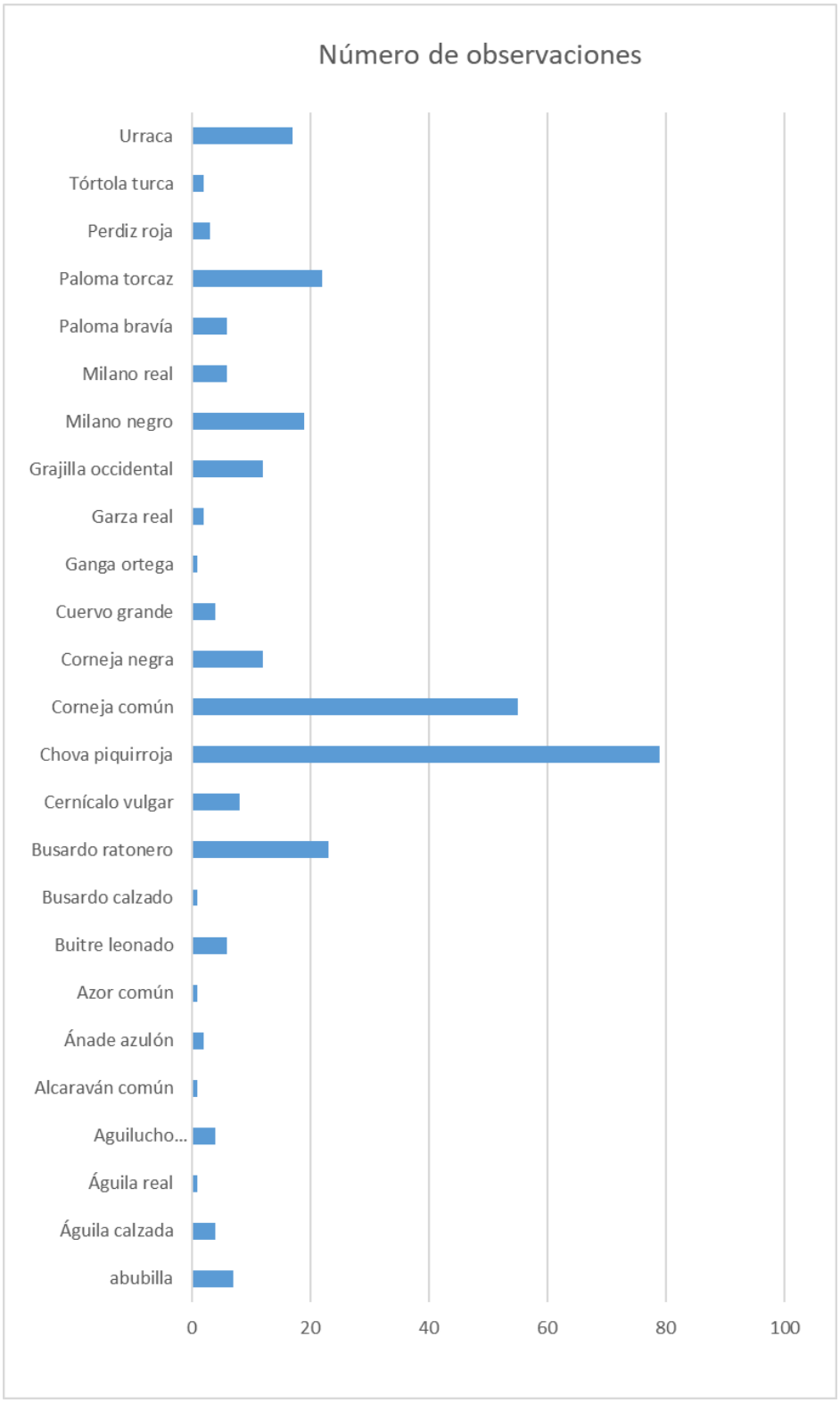


Figura 25: Número de observaciones totales de especies mayores a una paloma en módulo fotovoltaico EL CAMPILLO

En la siguiente tabla se muestran los datos de los puntos de observación:

Taxón	Punto 187	Punto 188	Punto 189	Punto 190	Total general
Abejaruco europeo	3	4		2	9
abubilla				2	2
Águila calzada		1		1	2
Águila real				1	1
Aguilucho lagunerooccidental		1			1
Alcaraván común			1		1
Alcaudón real	1				1
Alondra común			4		4
Ánade azulón			2		2
Bisbita pratense	2		3	2	7
Buitre leonado			2	1	3
Busardo ratonero	3		2		5
Calandria común	15	44	31	211	301
Cernícalo vulgar			1	1	2
Chova piquirroja	9	7	4	5	25
Cogujada común	19	18	20	8	65
Cogujada montesina		1			1
Colirrojo tizón			1		1
Collalba gris	1	2	4		7
Corneja común	3	3			6
Cuervo grande				2	2
Escribano triguero	3			2	5
Estornino negro	18	79	5		102
Garza real	1				1
Golondrina común	1				1
Graja				3	3
Grajilla occidental	2			5	7
Jilguero		1	2	4	7
Milano negro	1		1	2	4
Milano real			1	1	2
Paloma torcaz				2	2
Pardillo común	4				4
Serín verdecillo	6				6
Tarabilla norteña			4		4
Terrera común	1		11	2	14
Terrera marismeña		1			1
Tórtola turca				2	2
Urraca	4	1	4	1	10
Vencejo común	2	1			3
Vencejo real	4				4
Verderón común				1	1
Total general	103	164	103	261	631
Sp totales por punto	21	14	19	22	
Sp totales			41		
Índice Diversidad	4,32	2,55	3,88	3,77	

A continuación, se detallan los resultados de las especies y de los índices de abundancia obtenidos en cada una de las visitas realizadas al transecto a pie:

Transecto 34:

TAXON	TOTAL	03/2023	IKA 03/2023	DENSIDAD 03/2023	04/2023	IKA 04/2023	DENSIDAD 04/2023	05/2023	IKA 05/2023	DENSIDAD 05/2023	06/2023	IKA 06/2023	DENSIDAD 06/2023	07/2023	IKA 07/2023	DENSIDAD 07/2023	08/2023	IKA 08/2023	DENSIDAD 08/2023	09/2023	IKA 09/2023	DENSIDAD 09/2023
Aguilucho lagunero occidental	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,66225	0,13245	0	0	0	0	0	0
Alondra común	12	5	6,62252	0,33113	2	1,3245	0,2649	0	0	0	5	3,31126	0,66225	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bisbita campestre	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,66225	0,13245	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bisbita pratense	6	1	1,3245	0,06623	0	0	0	0	0	0	5	3,31126	0,66225	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buitre leonado	1	0	0	0	0	0	0	1	0,33113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Busardo ratonero	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3,31126	0,13245	0	0	0	0	0	0	1	0,66225	0
Calandria común	310	204	270,1986	13,50993	48	31,78808	2,91391	6	1,98675	0,13245	43	28,47682	3,04636	6	3,97351	0,7947	3	1,98675	0,39735	0	0	0
Cernícalo vulgar	2	1	1,3245	0,06623	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,66225	0,13245	0	0	0	0	0	0
Chova piquirroja	15	0	0	0	15	9,93377	0,2649	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cogujada común	51	1	1,3245	0,06623	9	5,96026	0,13245	1	0,33113	0,06623	33	21,8543	4,37086	4	2,64901	0,5298	0	0	0	3	1,98675	0,2649
Cogujada montesina	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7,94702	1,5894	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collalba gris	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2,64901	0,5298
Corneja común	41	1	1,3245	0,06623	0	0	0	0	0	0	19	12,58278	2,51656	0	0	0	21	13,90728	2,78146	0	0	0
Escribano triguero	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3,31126	0,66225	1	0,66225	0,13245	0	0	0	0	0	0
Estornino negro	1	1	1,3245	0,06623	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ganga ortega	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,66225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graja	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,3245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grajilla occidental	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3,31126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jilguero	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	9,27152	1,8543	0	0	0	0	0	0	1	0,66225	0
Milano negro	3	0	0	0	0	0	0	1	0,33113	0	2	1,3245	0,13245	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paloma bravía	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3,97351	0,7947	0	0	0
Paloma torcaz	8	6	7,94702	0,39735	1	0,66225	0	0	0	0	1	0,66225	0,13245	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pardillo común	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3,97351	0,7947	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serín verdecillo	4	0	0	0	2	1,3245	0	0	0	0	2	1,3245	0,2649	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terrera común	20	0	0	0	12	7,94702	1,0596	5	1,65563	0,06623	0	0	0	3	1,98675	0,39735	0	0	0	0	0	0
Terrera marismeña	1	0	0	0	1	0,66225	0,13245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urraca	3	0	0	0	3	1,98675	0,39735	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verderón común	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,3245	0,2649	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 26. Total, IKA's y densidades en transecto a pie 32

ANEXO IV

Solicitud de información

GOBIERNO DE ARAGON

Solicitud de información ambiental

☑ Este trámite se ha realizado por FERNANDO SAMPER RIVAS null con certificado de representante de la persona jurídica ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Información solicitada

¿Qué información ambiental solicitas?: o Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.

o Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en en el área de estudio. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.

o Puntos de nidificación o colonias de cernícalo primilla y datos de censos realizados.

o Datos actualizados de las poblaciones de alondra ricotí en la zona de estudio.

o Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.

o Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

o Resultados de Censos de Aves Esteparias (Alondra ricotí, Cernícalo primilla, Sisón, Avutarda...)

o Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVSI8OINE6EA17A1TTO.

o Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

o Unidades de vegetación

o Prospecciones flora catalogada.

o Mapa de Hábitats de Aragón

o Cartografía de los hábitats CORINE de Aragón, escala 1:250000. Lista de hábitats de Aragón

o Información actualizada Hábitats Interés Comunitario

Documentación aportada

Documentos necesarios para la tramitación
Documentos adicionales aportados de manera voluntaria

Archivo 1: FOR_086FOR_OD_SOL.INFO_009107_230814.pdf/111315 (PDF)	CSVTA5PRVR6EF13Y1TTO
Archivo 2: Ambitos_10km.zip/1113154 (ZIP)	CSV1D46QSX5EF1ZY1TTO

A/A

SERVICIO DE PERSONAL,
ASUNTOS GENERALES E INFORMACIÓN

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVSI8OINE6EA17A1TTO.

Protección de datos

Sobre el trámite - Solicitud de información ambiental

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la Secretaria General Técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. La finalidad de este tratamiento es el registro, control y seguimiento de Expedientes de Información ambiental. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Puedes obtener información adicional en el Registro de Actividades de tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace
https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=237

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVSI8OINE6EA17A1TTO.

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 14/08/2023 09:06:06 se completó el asiento registral con número RT_3004701666/2023

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3004701666/2023

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 14/08/2023 09:06:06

Fecha y hora de registro: 14/08/2023 09:06:06

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
B99431520

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

FERNANDO SAMPER RIVAS
17210271S

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Solicitud de información ambiental/1113154

CSV: CSVSI8OINE6EA17A1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (2)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

Unión Europea

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVFA1SNRE7E41V00SRT.

Descripción: FOR_086FOR_OD_SOL.INFO_009107_230814.pdf/1113154

Tipo: -

CSV: CSVTA5PRVR6EF13Y1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: Ambitos_10km.zip/1113154

Tipo: -

CSV: CSV1D46QSX5EF1ZY1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVFA1SNRE7E41V00SRT.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Medio Ambiente y Turismo

Dirección General de Medio Natural

Edificio San Pedro Nolasco
Plaza de San Pedro Nolasco, 7
50001 Zaragoza

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
C/ Coso, 34, 4º,
50.004 Zaragoza,

athmos@athmossostenibilidad.com

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Su ref.

Nuestra ref. AGV / crf Exp. 5436

Asunto Consultas Información Ambiental

En atención a la solicitud de información ambiental, expediente 5436, se remiten los datos disponibles en la Sección del Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón de la Dirección General de Medio Natural en el archivo comprimido adjunto *5436_Shape.*

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *5436_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *5436_Acuaticas_04-18*, cobertura de censos de aves acuáticas invernantes del año 2004 al 2018.
- *5436_AguilaReal_buffer-2km*, cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- *5436_Alimoche_UTM1*, cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5436_Anfibios_UTM1*, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de la cuadrícula UTM 1x1 km
- *5436_Anfibios_UTM10, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de la cuadrícula UTM 10x10 km.*
- 5436_*AreaCritica_AguilaPerdicera*, cobertura de las zonas con presencia de nidificación de águila azor perdicera (*Aquila fasciata*).

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 13/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5Z894TL5DP1801PFI.

- *5436_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura histórica del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas y para años anteriores al censo de 2022 el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido. También se incluyen datos sobre de la idoneidad del edificio que alberga o albergó en su momento la colonia.
- *5436_Áreas_Esteparias*, cobertura del área identificada con presencia significativa de aves esteparias, en concreto para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*). En la información del shapefile se concreta qué especie ocupa el área.
- *5436_Áreas_Rocin*, cobertura del área identificada con presencia significativa de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón.
- *5436_Buitre_buffer-1km*, cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre (*Gyps fulvus*).
- *5436_Cangrejo_UTM1*, cobertura en cuadrículas UTM 1x1 km de las áreas con presencia probada de cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y sus hábitat potenciales en el entorno.
- *5436_Chovapiquirroja_UTM10*, cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5436_Fauna_UTM1*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5436_Fauna_UTM10*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5436_Flora_UTM1*, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5436_HIC*, cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- *5436_Mamiferos_UTM10, cobertura indicadora de la presencia de mamíferos de relevancia ambiental a través de la cuadrícula UTM 10x10 km. La información de la especie o especies referidas se pueden conocer en la información asociada del shape.*
- *5436_Murcielagos_UTM1*, cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros, localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 13/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5Z894TL5DP1801PFI.

- *5436_Murcielagos_valoración*, cobertura de posibles refugios de quirópteros.
- *5436_Peces*, cobertura de la presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada, integrada a partir de las prospecciones realizadas con distintos métodos.
- *5436_Reptiles*, cobertura indicadora de la presencia de reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *5436_Rupicolas*, cobertura de las principales zonas con presencia de especies de aves rupícolas, principalmente buitreras.

Además se le facilita un archivo denominado "*5436_Telemetria*" con la relación de los contactos de varios ejemplares de milano real (*Milvus milvus*), águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), con un emisor satélite en los años 2021 y 2022. Los datos componen unas coberturas de información geográfica en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30.

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

En virtud del artículo 20 de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, si no está de acuerdo con los datos suministrados, o considera que se ha vulnerado los derechos que le reconoce dicha norma en materia de información y participación pública, puede interponer los recursos administrativos regulados en el Título V de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el capítulo III de la Ley 5/2021, de 29 de junio, de Organización y Régimen Jurídico del Sector Público Autonómico de Aragón; y, en su caso, el recurso

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 13/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5Z894TL5DP1801PFI.

contencioso-administrativo previsto en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

EL JEFE DE SECCIÓN DEL BANCO DE DATOS DE LA BIODIVERSIDAD

Fdo: Alberto Gómez Vallés

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 13/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5Z894TL5DP1801PFI.

ANEXO V

Listado especies objeto de estudio

NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN
Águila calzada	Búho campestre	Cormorán grande	Grulla común
Águila imperial ibérica	Búho chico	Corneja común	Halcón borní
Águila perdicera	Búho real	Cotorra argentina	Halcón de Eleonora
Águila pescadora	Buitre leonado	Críalo europeo	Halcón peregrino
Águila real	Buitre negro	Cuchara común	Lechuza común
Aguilucho cenizo	Busardo calzado	Cuco común	Milano negro
Aguilucho lagunero occidental	Busardo moro	Cuervo grande	Milano real
Aguilucho pálido	Busardo ratonero	Culebrera europea	Mochuelo europeo
Aguilucho papialbo	Canastera común	Elanio común	Morito común
Aguja colinegra	Cárabo europeo	Esmerejón	Pagaza piconegra
Aguja colipinta	Carraca europea	Espátula común	Pagaza piquirroja
Alcaraván común	Cerceta carretona	Flamenco común	Paloma bravía
Alcotán europeo	Cerceta común	Focha común	Paloma torcaz
Alimoche común	Cernícalo patirrojo	Fumarel cariblanco	Paloma zurita
Ánade azulón	Cernícalo primilla	Fumarel común	Pato colorado
Ánade friso	Cernícalo vulgar	Gallineta común	Perdiz roja
Ánade rabudo	Charrán común	Ganga ibérica	Picamaderos negro
Andarríos bastardo	Charrán patinegro	Ganga ortega	Pico picapinos
Andarríos chico	Charrancito común	Garceta común	Pito real
Andarríos grande	Chocha perdiz	Garceta grande	Porrón europeo
Ánsar careto	Chorlito dorado europeo	Garcilla bueyera	Porrón moñudo
Ánsar común	Chorlito gris	Garcilla cangrejera	Porrón pardo
Archibebe claro	Chotacabras cuellirrojo	Garza imperial	Quebrantahuesos
Archibebe común	Chotacabras europeo	Garza real	Silbón europeo
Archibebe oscuro	Chova piquigualda	Gavilán común	Sisón común
Arrendajo euroasiático	Chova piquirroja	Gaviota argéntea europea	Somormujo lavanco
Autillo europeo	Cigüeña blanca	Gaviota cabecinegra	Tarro blanco
Avefría europea	Cigüeña negra	Gaviota cana	Tarro canelo
Avetorillo común	Cigüeñuela común	Gaviota enana	Tórtola europea
Avetoro común	Cisne vulgar	Gaviota patiamarilla	Tórtola turca
Avoceta común	Codorniz	Gaviota reidora	Urraca
Avutarda común	Colimbo grande	Gaviota sombría	Zarapito real
Azor común	Combatiente	Grajilla occidental	Zarapito trinador

ANEXO VI

Listado de visitas y datos meteorológicos

La siguiente tabla muestra los datos meteorológicos de las visitas realizadas a los puntos de observación y escucha y a los transectos realizados del área de estudio.

Fecha visita	Tipo de viento	Datos meteorológicos (cobertura nubes)	Visibilidad
27/03/2023	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
03/04/2023	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
10/04/2023	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
18/04/2023	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
26/04/2023	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Media (1km)
02/05/2023	Viento moderado	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
19/05/2023	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
25/05/2023	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
02/06/2023	Viento suave	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
13/06/2023	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Media (1km)
26/06/2023	Viento moderado	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
10/07/2023	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
26/07/2023	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
03/08/2023	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
11/08/2023	Viento moderado	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
23/08/2023	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
19/09/2023	Sin viento	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)

	Datos meteorológicos (cobertura nubes)				
Tipo de viento	Despejado	Nubes y claros	Nublado	Lluvia	Nieve
Sin viento	Buena (2km)	Buena (2km)	Buena (2km)	Mala (0,5km)	Media (1km)
Viento suave	Buena (2km)	Buena (2km)	Buena (2km)	Mala (0,5km)	Media (1km)
Viento moderado	Media (1km)	Media (1km)	Media (1km)	Mala (0,5km)	Mala (0,5km)
Viento fuerte	Media (1km)	Mala (0,5km)	Mala (0,5km)	Mala (0,5km)	Mala (0,5km)

ANEXO VII

Listado de vértices del vallado perimetral del proyecto

	Vértices vallado perimetral (UTM, ETRS 89) COORD X	Vértices vallado perimetral (UTM, ETRS 89) COORD Y	Superficie
Módulo fotovoltaico CAMPILLO (1)	661736	4611039	52,2 Ha
	661535	4611236	
	661000	4610231	
	661359	4610029	
	661631	4610387	
	661697	4610479	
	661734	4610533	
	661751	4610556	
	661945	4610835	
	661758	4611018	

	Vértices vallado perimetral (UTM, ETRS 89) COORD X	Vértices vallado perimetral (UTM, ETRS 89) COORD Y	Superficie
Módulo fotovoltaico CAMPILLO (2)	661829	4610478	20,44 Ha
	661782	4610410	
	661285	4609752	
	661353	4609764	
	661389	4609772	
	661486	4609797	
	661528	4609806	
	661545	4609816	
	661566	4609836	
	661611	4609868	
	661646	4609901	
	661684	4609936	
	661724	4609966	
	661753	4609985	
	661786	4610007	
	661809	4610028	
	661844	4610068	
	661882	4610100	
	661925	4610142	
	661964	4610174	
	661999	4610192	
	662033	4610207	
	662063	4610217	
	662084	4610226	
	662098	4610238	
	662125	4610265	
	662144	4610284	
	662144	4610287	
	662126	4610303	
	662038	4610358	
	661829	4610478	

	Vértices vallado perimetral (UTM, ETRS 89) COORD X	Vértices vallado perimetral (UTM, ETRS 89) COORD Y	Superficie
Módulo fotovoltaico CAMPILLO (3)	662170	4610310	10,27 Ha
	662308	4610481	
	662023	4610763	
	661846	4610503	
	661891	4610477	
	661943	4610444	
	661986	4610422	
	662035	4610392	
	662083	4610364	
	662143	4610327	
	662162	4610314	
	662170	4610310	

	Vértices vallado perimetral (UTM, ETRS 89) COORD X	Vértices vallado perimetral (UTM, ETRS 89) COORD Y	Superficie
Módulo fotovoltaico CAMPILLO (4)	662525	4609600	17,63 Ha
	662527	4609603	
	662570	4609686	
	662720	4609978	
	662758	4610038	
	662585	4610210	
	662493	4610139	
	662454	4610107	
	662351	4610003	
	662175	4609807	
	662525	4609600	

ANEXO VIII

Fechas de muestreo con grabadoras automáticas en las estaciones de referencia

En la siguiente tabla se muestran las fechas en las cuales ha sido colocada la grabadora de quirópteros:

ESTACIÓN	FECHAS MUESTREO
118	19/05/2023
	20/05/2023
	21/05/2023
	22/05/2023
	23/05/2023
	24/05/2023
	03/07/2023
	04/07/2023
	05/07/2023
	06/07/2023
	07/07/2023
	08/07/2023
	09/07/2023
	10/07/2023
	19/09/2023
	20/09/2023
	21/09/2023
	22/09/2023
	23/09/2023
	24/09/2023

athmos
SOSTENIBILIDAD

ANEXO IV

Estudio de Sinergias

Sinergias

1. Introducción 5
2. Ámbito de estudio 7
3. Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio 8
4. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el medio perceptual . 18
4.1. Introducción 18
4.2. Descripción de la metodología 18
4.3. Análisis de la cuenca visual 23
4.4. Incremento de la visibilidad 29
5. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la vegetación 31
6. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre espacios de interés .. 38
6.1. Espacios Red Natura 2000 38
6.2. Zonas de Importancia para las Aves (IBAs) 40
6.3. Otros espacios de interés 42
7. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la fauna 45
7.1. Información bibliográfica 45
7.2. Datos de los estudios de avifauna y quirópteros 50
7.2.1. Especies de interés 50
7.2.2. Especies relevantes 51
7.2.3. Focos de atracción 52
7.2.4. Conclusiones de los estudios de avifauna y quirópteros 52
7.2.5. Implicaciones previstas sobre la avifauna y quirópteros 54
7.2.5.1. Pérdida directa de hábitat 54
7.2.5.2. Pérdida indirecta de hábitat: efecto barrera y efecto vacío 54
7.3. Valoración del grado de efecto sinérgico 55
7.3.1. Análisis de la calidad del hábitat 55
7.3.2. Análisis del grado de afección de las infraestructuras 60
7.3.3. Grado de efectos sinérgicos 63
8. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos 65
8.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos potenciales 68
8.1.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual 68

8.1.2. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la vegetación 72
8.1.2.1. Eliminación de la cobertura vegetal 72
8.1.2.2. Degradación de la vegetación 73
8.1.3. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna 74
8.1.3.1. Molestias a la fauna 75
8.1.3.2. Pérdida de hábitat 77
8.1.3.3. Mortalidad 79
8.1.4. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre espacios protegidos y de interés 81
8.2. Matriz de impactos potenciales 83
9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 84
9.1. Fase de construcción 84
9.1.1. Atmósfera 84
9.1.2. Geo-edafología 85
9.1.3. Hidrología 86
9.1.4. Vegetación 87
9.1.5. Fauna 88
9.1.6. Condicionantes territoriales 89
9.1.7. Medio perceptual 89
9.1.8. Medio socioeconómico 90
9.1.9. Patrimonio cultural 90
9.2. Fase de explotación 90
9.2.1. Atmósfera 90
9.2.2. Geo-edafología 91
9.2.3. Hidrología 91
9.2.4. Vegetación 91
9.2.5. Fauna 92
9.2.6. Medidas compensatorias para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) 93
9.2.7. Medio perceptual 94
9.3. Fase de desmantelamiento 95
9.3.1. Atmósfera 95
9.3.2. Geo-edafología 95
9.3.3. Hidrología 96
9.3.4. Vegetación 96
9.3.5. Fauna 97
9.3.6. Condicionantes territoriales 98
9.3.7. Medio perceptual 98

9.3.8. Medio socioeconómico 98
9.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias 98
10. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos residuales 99
10.1.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual 99
10.1.2. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la vegetación 101
10.1.3. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna 101
10.1.3.1. Molestias a la fauna 101
10.1.3.2. Pérdida de hábitat.....102
10.1.3.3. Mortalidad.....103
10.1.4. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre espacios protegidos y de interés 104
10.2. Matriz de impactos residuales.....106
11. Conclusiones 106
12. Bibliografía 109
Anexo I Cartografía

1. Introducción

Uno de los retos que debe enfrentar la humanidad en el presente siglo es el cambio climático. El cambio climático se refiere a los cambios en los patrones climáticos y la temperatura del planeta y desde el siglo XIX tienen su origen en las actividades humanas debido, principalmente, a la quema de combustibles fósiles para producir energía. Esta quema produce los llamados gases de efecto invernadero, que atrapan el calor del sol y elevan la temperatura del planeta. La generación de energía, la industria, el transporte, los edificios, la agricultura y el uso del suelo se encuentran entre los principales emisores de estos gases.

Este aumento en la temperatura de la Tierra, puede tener consecuencias devastadoras en un sistema en el que todo está conectado. Las consecuencias del cambio climático incluyen sequías intensas, escasez de agua, incendios cada vez más graves, el aumento del nivel del mar, el deshielo de los polos, inundaciones, grandes tormentas y la disminución de la biodiversidad. Todo ello finalmente afectará y afecta a las condiciones de vida de la humanidad: a nuestra salud, a la alimentación, la vivienda, la seguridad y el trabajo.

Una de las principales líneas de acción para combatir el cambio climático es el cambio del modelo energético convencional basado en el consumo de energías fósiles a otro modelo diversificado basado en las llamadas energías de origen renovable reduciendo las emisiones que están provocando este cambio climático.

Tradicionalmente España ha sido un país dependiente energéticamente de las fuentes de energía convencionales y, por lo tanto, dependiente del exterior. Sin embargo, en la Península Ibérica se encuentran las condiciones adecuadas para el desarrollo de modelos de generación de energía de origen renovable: solar-fotovoltaica y eólica, y más concretamente en Aragón.

La Unión Europea a lo largo del tiempo ha ido fijando objetivos más exigentes para conseguir convertirse en el primer continente climáticamente neutro en 2050. Así, su paquete legislativo “fit for 55” incluía su compromiso de reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55% para 2030. Mas recientemente, en su Plan REPowerEu elevó al 45% su objetivo de energías renovables para 2030.

Los planes del España en tema energético se encuentran plasmados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), integrado en el marco de la “Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050” y publicado el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021 mediante la Resolución de 25 de marzo de 2021. Su objetivo principal es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París.

El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal 2050, para ello se han fijado una serie de metas en el horizonte 2030 que pasan por una disminución de las emisiones de al menos un 23% respecto a 1990. En concreto, para el sector eléctrico, se persigue una reducción de 36 $MtnCO_2$ eq. derivadas de la pérdida de peso específico del carbón y la penetración de las energías renovables. Para ello, en 2030, el 42% del uso final de la energía deberá proceder de energías renovables y se contempla que la energía renovable represente un 74% de la producción de energía del sector eléctrico.

La materialización del PNIEC no solo contribuye de forma solidaria a contener el problema del cambio climático o cumplir con los objetivos comunitarios de la UE, sino que supone un importante impacto macroeconómico:

- Nueva inversión e impulso económico a las cadenas productivas implicadas con una importante movilización de inversión privada.
- Ahorro energético y reducción de la importación de combustibles fósiles.
- Incremento del 1,8% del PIB 2030, respecto al escenario tendencial.
- Crecimiento de empleo.

La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (Horizonte 2030) aprobada por el Gobierno de Aragón el 12 de febrero de 2019, constituye el marco referencial en Aragón para el desarrollo de las políticas públicas y las medidas necesarias, dentro del marco Horizonte 2030, para la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero y la adaptación al cambio climático en las actividades desarrolladas en nuestro territorio. La EACC 2030 es la consecuencia de la adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerpo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las principales políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Entre sus objetivos encontramos:

- Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.

- Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

No obstante, los nuevos proyectos o actividades económicas que se desarrollen en el territorio deben cumplir con los requisitos incluidos en el Reglamento (UE) 2020/852, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por lo que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088. Este Reglamento tiene por objeto establecer criterios para determinar si una actividad se considera ambientalmente sostenible y contribuya a uno o varios objetivos ambientales establecidos: la mitigación del cambio climático, la adaptación al cambio climático, el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos, la transición hacia una economía circular, la prevención y control de la contaminación y la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

Todo lo anteriormente expuesto, ha conducido a un escenario en el territorio aragonés en el cual proliferan los proyectos de energía solar-fotovoltaica y eólica.

Según datos del informe "El sistema eléctrico español: Avance 2022" elaborado por Red Eléctrica de España, las tecnologías renovables produjeron en el año 2022, el 42,2% de toda la electricidad generada en España (46,7% en el 2021), registrando una de sus mayores participaciones en el mix de generación desde que existen registros. En este sentido, la eólica es ya la principal fuente de generación eléctrica con una participación del 22,1 % del total de la producción en España. Además, la solar fotovoltaica lidera el incremento de producción con un crecimiento del 33 %.

En Aragón, el 75,2% de la generación de la energía durante 2022 provino de recursos renovables, lo que convirtió a esta comunidad en la segunda de España en cuota de producción de energía verde. La eólica, con un 50%, fue la primera fuente de generación de en la región, seguida por el ciclo combinado (14,1%), la solar fotovoltaica (14%), la hidráulica (10,8%) y la cogeneración (8,5%). La tecnología de generación de energía de origen renovable ya supone el 75,6% de la potencia instalada en Aragón (8.221 MW de 10.874 MW en total).

Si bien, estos proyectos son básicos y esenciales en la lucha contra el cambio climático, no están exentos de generar un impacto sobre el medio ambiente, el cual debe analizarse.

Al analizar el impacto sobre el medio natural de un proyecto o infraestructura se debe tener en cuenta que la existencia de infraestructuras de similares características en la zona puede provocar efectos acumulativos y/o sinérgicos de los impactos sobre el medio, esto es, que el impacto de la presencia de todas las infraestructuras sea mayor que la suma de los efectos producidos por cada proyecto de manera individual.

Por ello, en el caso de existir proyectos de generación de energía de origen renovable en el ámbito de estudio, algo bastante probable dado el escenario anteriormente descrito, debe valorarse su impacto de forma conjunta sobre el medio.

La Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón establece en su artículo 27.1 la información mínima que debe contener el estudio de impacto ambiental elaborado por el promotor. Y en concreto indica "*c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.*"

La Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental define los siguientes conceptos básicos:

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce, cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

En el presente documento se pretende realizar una evaluación del efecto conjunto producido sobre el medio por los proyectos existentes y en desarrollo en el ámbito de 10 km en torno al módulo fotovoltaico para la hibridación con el parque eólico El Campillo.

2. Ámbito de estudio

El módulo fotovoltaico para la hibridación con el parque eólico El Campillo (en adelante “módulo fotovoltaico El Campillo”), se encuentra ubicado en la provincia de Zaragoza, y englobado dentro del término municipal de Zaragoza. El vallado de la instalación se encuentra dentro de la hoja 0383 del mapa topográfico 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Tanto el módulo fotovoltaico El Campillo como sus infraestructuras asociadas y la zanja de evacuación se encuentran en la misma hoja 0383 del MTN 1:50.000,

El ámbito de estudio establecido para el análisis del efecto acumulativo o sinérgico objeto del presente documento son 10 kilómetros.

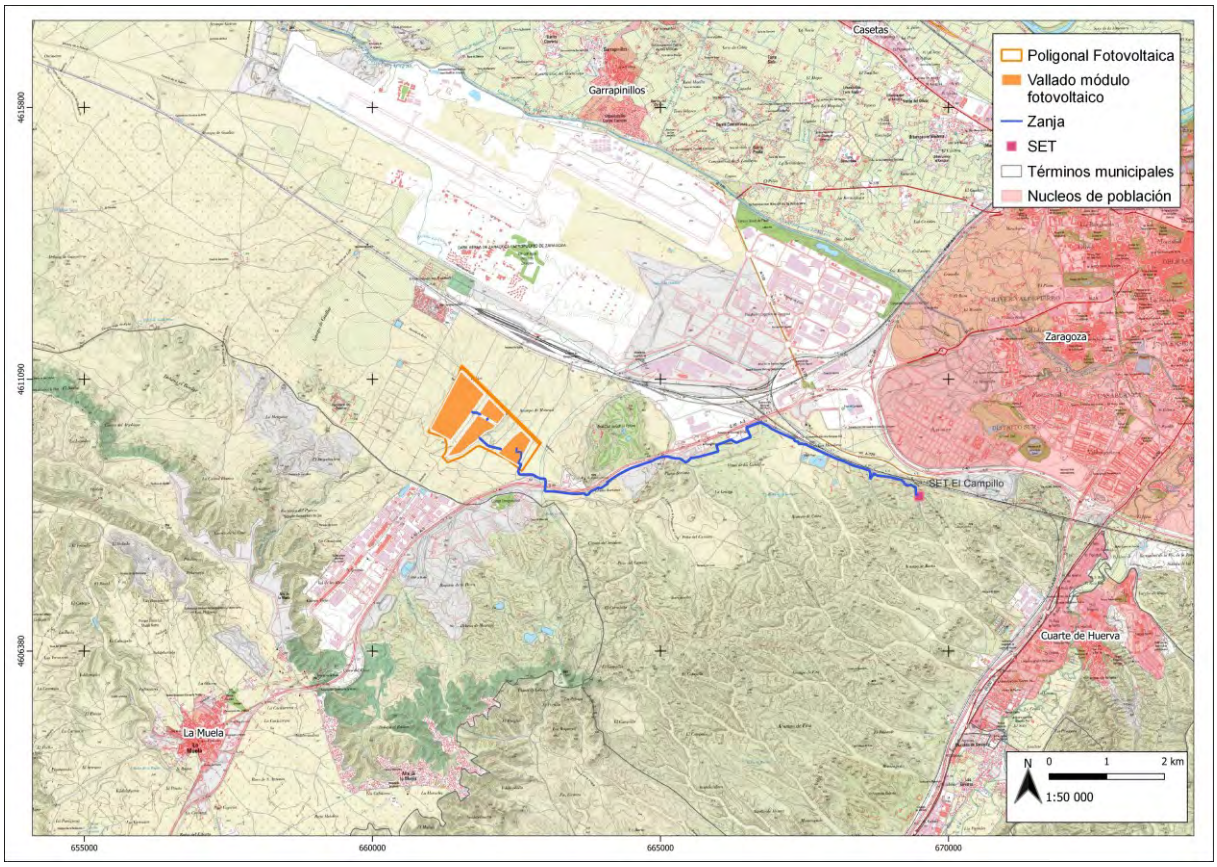


Figura 1: Localización del proyecto en estudio. Fuente: Elaboración propia e IDEAragón.

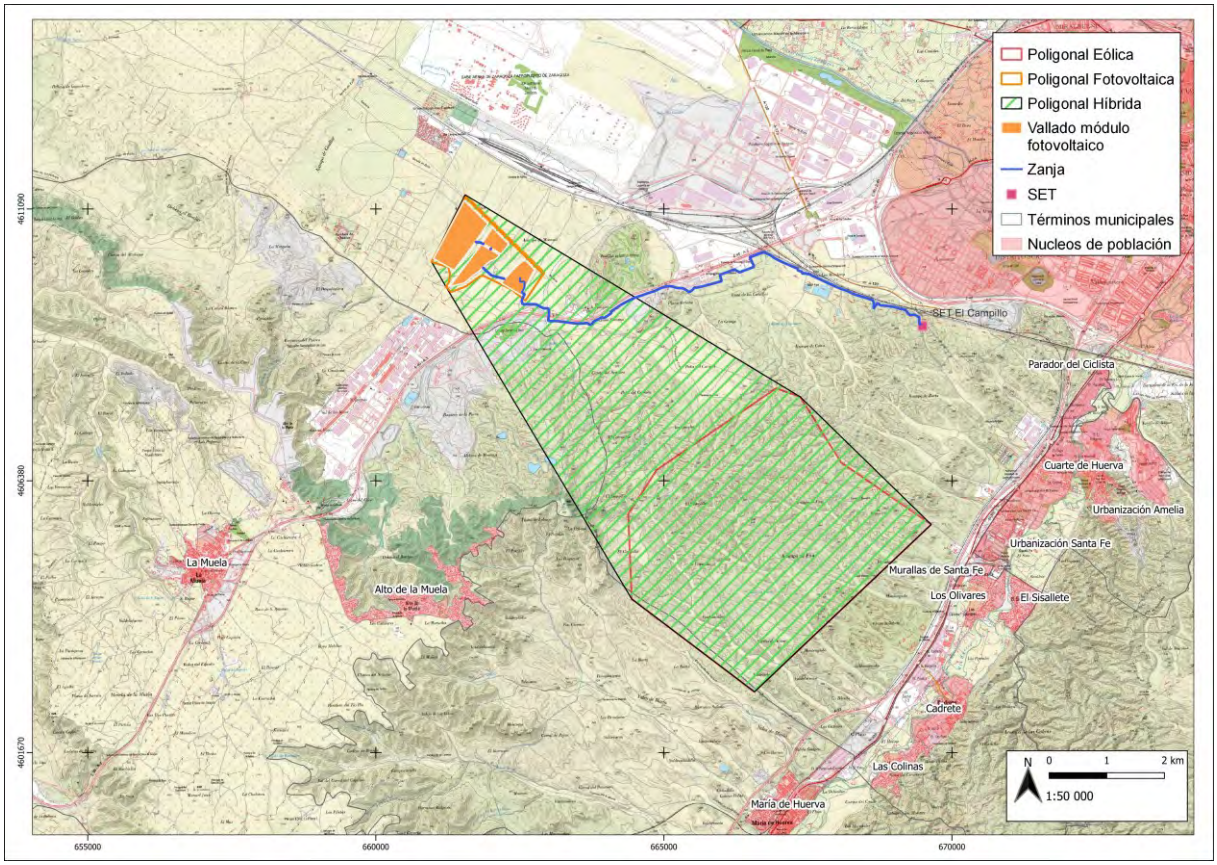


Figura 2. Localización del proyecto híbrido El Campillo. Fuente: Elaboración propia e IDEAragón.

3. Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio

Para estudiar el efecto sinérgico sobre la visibilidad del módulo fotovoltaico El Campillo con otras infraestructuras, se ha realizado un análisis visual mediante un sistema de información geográfica, concretamente con QGIS, extrayendo información de fuentes como el IGN o IDEARAGON.

Para realizar dicho estudio de sinergias, se ha definido un ámbito de estudio de 10 km alrededor del vallado y la zanja de evacuación.

Respecto a la existencia de infraestructuras en la zona de implantación del proyecto y sus alrededores cabe señalar que se trata de un territorio rural, cercano a la población de Zaragoza, y localizado al suroeste de esta población; en una zona dominada por campos de cultivo de secano y con zonas industriales cercanas.

Además de la localidad de Zaragoza, el ámbito de estudio afecta a los siguientes municipios en la Comunidad Autónoma de Aragón: La Muela, María de Huerva, Cadrete, Cuarte de Huerva, Utebo, Sobradiel, Pinseque, Bárboles, Bardallur y Urrea de Jalón.

Debido a la situación del proyecto entre varios núcleos de población, encontramos que en el área de estudio hay una red de infraestructuras viarias, encontramos una amplia red de en el ámbito de estudio, de diferentes magnitudes y entidades. Las principales carreteras que cruzan esta zona son: la A-120, A2, A-68, AP-68, N-125, N-232, N-330, Z-30 y Z-40. La vía más cercana es la A-2, ubicada aproximadamente a 268 m del vallado más cercano. La zanja de evacuación llega a cruzar esta carretera en un punto, y transcurre de forma paralela durante casi 5 km.

Otras infraestructuras de presencia puntual que aparecen en el ámbito de estudio y aledaños, como son las torres de comunicación, las de telefonía y antenas parabólicas, son llamativas en el contexto paisajístico local dado que se ligan principalmente a zonas más elevadas del territorio. Estas se ubican cercanas a núcleos poblacionales.

El entramado de líneas eléctricas que recorren el área de estudio se concentra en la zona norte y noreste del mismo, conectando la población de Zaragoza y otras muchas poblaciones cercanas. Las líneas eléctricas presentes en el ámbito son principalmente líneas de media y baja tensión. A continuación, se adjunta una tabla con las longitudes de las líneas englobadas en el área de estudio, agrupando los diferentes tramos por la tensión de los mismo. Se añade la información de la longitud de aquellas líneas cuya información se ha podido obtener y se han agrupado para las que la información no ha sido accesible. La totalidad de tramos presentes y proyectados en el ámbito de estudio suman unos 801 km de longitud.

Proyecto	Tensión (kV)	Estado	Longitud (km)	Proyecto	Tensión (kV)	Estado	Longitud (km)
LAMT "PFV Soranus -SET Jalon"	30	En tramitación	12,88	LAAT "SET Plaza I – SET Valdeconsejo"	132	En tramitación	2,56
LAMT "PFV Suadela – SET Jalon"	30	En tramitación	12,88	LAAT "SET Plaza II – SET La Paz"	132	En tramitación	4,69
LAMT "PFV Silver -SET Jalon"	30	En tramitación	12,88	LAAT "SET Torrero pre – SET Torrero"	132	En tramitación	0,15
LAMT "PFV Tacio -SET Jalon"	30	En tramitación	16,13	LAAT LA MUELA II Repotenciación	--	En tramitación	3,19
LAMT"PFV Sumanus – SET Jalon"	30	En tramitación	13,91	LAAT Plaza II	132	En tramitación	2,48
LAAT "CS Campo de Muel – SET Promotores Maria"	220	En tramitación	0,407	LAMT "PFV Santa Eugenia - SET Ecociudad"	15	En tramitación	1,7
LAAT SE LTR Empresarium - SET Los Vientos 220	220	---	12,3	LAMT "SET Ortilles – SET Plaza"	45	En tramitación	12,24
LAAT "SET Virgen de Rodanas -SET Plaza	132	En funcionamiento	2,08	LAMT "SET Logística FF1	15	En tramitación	16,46
LAAT "SET Virgen de Rodanas - Plaza2	132	En funcionamiento	18,44	LAMST "SET La Paz -SET Valdeconsejo"	15	En tramitación	1,4
LAAT "Tolosona – SET Plaza"	132	Autorizada	13,95	LAMST "SET Valdeconsejo – SET La Paz"	15	En tramitación	3,36
LASAT El Palomar - SET Arco Sur	15	Autorizada	4,47	LSAT "SET Centrovías – SET Plaza"	132	En tramitación	9,75
LASAT "SET Canteras – SET Montetorrero"	132	En funcionamiento	1,79	LSAT "SET Peñarral – SET Centrovía"	132	En tramitación	1,38
LASAT "SET Canteras – SET Montetorrero"	220	En funcionamiento	0,903	LSAT "SET Plaza I - SET Valdeconsejo"	132	En tramitación	5,3

LASAT "SET Casablanca – SET Los Leones"	220	En tramitación	28,98	LSMT "PFV Santa Eugenia - SET Ecociudad"	15	En tramitación	6,49
LASAT "SET STEV/Romerales I – SET Montetorrero	132	En funcionamiento	1,87	LSMT "PFV Torrero 1, Torrero 2, Torrero 3"	10	En tramitación	4,72
LSMT El Campillo	30	Autorizada	8,28	LSMT "SET Augusta - AV Madrid 206"	10	En tramitación	0,98
CS Los Vientos – Montetorrero	132	En tramitación	19,79	LSMT "SET Augusta - AV Madrid 218"	10	En tramitación	1,11
LAAT "SC Botorrita -SET Montetorrero"	132	En tramitación	15,34	LSMT "SET Ortilles - SET Plaza"	45	En tramitación	1,68
LAAT "SET Muel – SET María Promotores	220	En tramitación	3,26	LSMT Atalaya del Ebro	--	En tramitación	1,01
LAAT "SET PE Montañés – SET Valdeconsejo	220	En tramitación	2,06	LSMT Casquillas	15	En tramitación	0,17
LAAT "SET Peñarral – Centrovía"	132	En tramitación	7,35	LSMT Centrovia I, II, III	15	En tramitación	7,51
LSMT PFV Mitra	15	En tramitación	4,34	LSMT PFV Capellanía	15	En tramitación	0,21
LSMT PFV Sao Brasil	10	En tramitación	2,53	LSMT PFV Lafotovol I,II,III,IV,V,VI,VII,VIII,IX,X	15	En tramitación	11,48
LSMT PFV Tellus	15	En tramitación	3,73	PF_Acampo Estren	45	En tramitación	2,34
LSMT Santa Marta I y II	15	En tramitación	5,51	PFV La Muela II	15	En tramitación	1,74
Oliveras_I_y_III	30	En tramitación	0,88	Malpica Montetorrero	132	En funcionamiento	0,39
AVE Zaragoza Montetorrero	220	En funcionamiento	0,37	María Montetorrero 2	220	En funcionamiento	13,78
Entrerrios Montetorrero	220	En funcionamiento	29,87	Montetorrero Peñaflor	220	En funcionamiento	0,34
María Montetorrero 1	220	En funcionamiento	13,81	Líneas baja tensión	--	--	363,91
Desconocidas	--	--	61,3				

Tabla 1: Listado de las líneas presentes y proyectados en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Referente a las instalaciones de producción de energía a partir de fuentes energéticas renovables, es posible encontrar dentro de un radio de 10 km a la planta diversas plantas solares y parques eólicos, algunos de ellos en funcionamiento, otros autorizados o en trámite.

En lo que se refiere a los proyectos de parques eólicos en el área de estudio, se localizan varios parques de energías renovables en funcionamiento, en concreto 17. También hay 7 proyectos que están en proceso de tramitación, o bien ya han sido autorizados para su construcción. En total suman 375 aerogeneradores en funcionamiento y 27 en tramitación o autorizados actualmente. Estas infraestructuras se encuentran muy próximas unas otras, concentrándose principalmente en la zona suroeste del área de estudio.

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA (MW)	ESTADO	Nº DE AEROS EN EL ÁMBITO
El campillo (Brial)	50	Autorizado	8
Cabezo	49,4	En funcionamiento	13
Contrebia I	49,4	En tramite	0
El Portillo II-1	44,7	En funcionamiento	12
El portillo II-2	38	En funcionamiento	10
Aragón	5,2	En funcionamiento	13
Aragón repotenciación	36	En tramite	5
Valdecuadros	2,1	En funcionamiento	3
La Muela II repotenciación	36	En tramite	6
La Muela III repotenciación	18	En tramite	1
Micromuela	4,5	Autorizado	1
Montañes	24,25	Autorizado	6
El Pilar	15	En funcionamiento	25
La Muela norte	29,75	En funcionamiento	35
La Muela II	13,2	En funcionamiento	42
La Muela III	16,5	En funcionamiento	22
Plana de Jarreta	49,5	En funcionamiento	66

I+D Cerro la Atalaya	4,5	En funcionamiento	1
La Carracha	49,5	En funcionamiento	66
La Plana II	16,5	En funcionamiento	9
La Plana III	16,5	En funcionamiento	25
Plana de la Balsa	24	En funcionamiento	5
I+D La Plana I	2	En funcionamiento	2

Tabla 2: Listado de parques eólicos en funcionamiento, autorizados o en trámite presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En cuanto a los proyectos fotovoltaicos, la mayoría de las plantas solares presentes en el área de estudio se encuentran en tramitación actualmente. Varios de estos proyectos son colindantes con la implantación, en concreto las plantas solares de Acampo, de 8 MW; Centrovía I, de 9MW; Centrovía II, 9MW; y Centrovía III, de 9 MW. En total se localizan 4 proyectos fotovoltaicos en funcionamiento, y 53 proyectos en tramitación o autorizados.

En total suman más de 1340 MW de potencia y más de 1.900 ha dentro del ámbito de estudio de 50.095,24 ha.

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA (MW)	ESTADO	ÁREA DEL VALLADO (HA)
Acampo	8	En tramitación	95,6
Sumanus	19,52	En tramitación	904,26
Silver	19,52	En tramitación	162,36
Tacio	19,52	En tramitación	65,98
Atalaya del Ebro	4,9	En tramitación	9,2
Cartujos	39	En tramitación	113,49
Cartujos 1	18	Autorizada	41,82
Cartujos 2	9	Autorizada	15,25
Cartujos 3	6	Autorizada	34,82

Centrovía I	9	Autorizada	34,34
Centrovia II	9	Autorizada	25,49
Casquillas	1,5	En tramitación	5,24
Centrovia III	9	Autorizada	25,86
La Muela I	5	En tramitación	10,51
La Muela II	5	En tramitación	12,23
La peñaza III	10	Autorizada	32,3
Lafotovol I	4	En tramitación	8,03
Lafotovol II	2	En tramitación	6,02
Lafotovol III	4	En tramitación	6,8
Lafotovol IV	2,2	En tramitación	3,81
Lafotovol V	3,5	En tramitación	5,97
Lafotovol VI	4	En tramitación	7,13
Lafotovol VII	3,5	En tramitación	6,3
Lafotovol VIII	4	En tramitación	7,4
Lafotovol IX	4	En tramitación	5,97
Lafotovol X	3,5	En tramitación	5,92
Larral	48	Autorizada	134,5
Logisitca FF1	5	En tramitación	9,3
Mitra	5	Autorizada	26,38
Benede	1	Autorizada	2,4

Capellanía	1	En tramitación	1,89
Santa Marta I	8	En tramitación	30,37
Santa Marta II	8	En tramitación	24,7
Plana de la Pena I	50	Autorizada	106,9
Plaza I	21	Autorizada	53,4
Plaza II	15	Autorizada	40,1
PSFV Aena aeropuerto de Zaragoza	5	En tramitación	9,75
Santa Eugenia	6,5	En tramitación	10,7
Sao Brasil	5	Autorizada	9,29
Tellus	5	Autorizada	12,12
Torrero 1	5	En tramitación	9,6
Torrero 2	5	En tramitación	9,9
Torrero 3	5	En tramitación	11,9
Val de cuadros	4,2	Autorizada	4,16
PFV Depósitos de Casablanca	2	En funcionamiento	5
Plaza Solar Energy I	1	En funcionamiento	1,3
Solar Plaza	2	En funcionamiento	2
Cementerio de torrero	3	En tramitación	10,97
El Palomar	11	Autorizada	24,53
Vallobar	48	Autorizada	99,68
Verallia	--	En tramitación	18,36

Santa Dorotea	6	En tramitación	11,41
Santa Isabel	6	En tramitación	8
Santa Rosario	6	En tramitación	8,4
Violeta	3	En tramitación	7,2
-	-	En funcionamiento	0,755

Tabla 3: Listado de las plantas fotovoltaicas presentes o proyectadas en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En lo que se refiere a las SET presentes, nos encontramos con un total de 52 SET en funcionamiento y 10 en tramitación.

Proyecto	Estado	Distancia (aprox) al módulo fotovoltaico El Campillo (km)
SET El Campillo	Autorizada	0
CS PE El Campillo	Autorizada	4,1
SET Tolosona	En funcionamiento	6,06
Actur	En funcionamiento	8,68
Aragonia	En funcionamiento	5,43
Augusta	En funcionamiento	6,27
Base aérea	En funcionamiento	5,17
Bombas ayto	En funcionamiento	6,64
Casablanca	En funcionamiento	4,60
Club golf (la peñaza)	En funcionamiento	8,09
Ctra. Madrid	En funcionamiento	3,25
Cuarte	En funcionamiento	3,01
El cisne	En funcionamiento	0,085
El corte ingles	En funcionamiento	7,51
Elevación de aguas	En funcionamiento	7,85
Enagas	En funcionamiento	0,17
Expo	En funcionamiento	8,64
Feria de muestras	En funcionamiento	0,11

Finanzauto	En funcionamiento	0,01
Hosp. Miguel servet	En funcionamiento	5,99
Huerva	En funcionamiento	8,55
Ibercaja	En funcionamiento	7,62
La muela	En funcionamiento	4,69
La portillada	En funcionamiento	8,52
Logistica	En funcionamiento	2,52
Maria de huerva	En funcionamiento	9,49
Miraflores	En funcionamiento	7,99
Monzalbarba	En funcionamiento	7,50
P.E. EL PILAR	En funcionamiento	7,79
P.E. valdecuadros	En funcionamiento	5,61
Paraiso	En funcionamiento	7,47
PE. La Plana	En funcionamiento	9,59
Portillo	En funcionamiento	7,18
Renfe feria muestras	En funcionamiento	0,09
Renfe miraflores	En funcionamiento	8,47
Rioebro	En funcionamiento	7,55
Romareda	En funcionamiento	5,41
Sagunto	En funcionamiento	7,42
Seccto. Miraflores	En funcionamiento	8,33
SET Arco Sur	En funcionamiento	2,07
SET Centrovía	En funcionamiento	2,56
SET Centrovía	En funcionamiento	2,56
SET Ecociudad	En funcionamiento	2,95
SET La Paz	En funcionamiento	6,14
SET Montetorrero	En funcionamiento	9,561
SET Plaza	En funcionamiento	3,06
SET Valdeconsejo	En funcionamiento	4,97
Torre olivera	En funcionamiento	9,55

Torrecosta	En funcionamiento	1,77
Universitas	En funcionamiento	5,51
Utebo	En funcionamiento	9,51
Valenzuela	En funcionamiento	2,12
Velogas	En funcionamiento	0,08
Vicasa cristalerias	En funcionamiento	2,82
SET Peñarral	En tramite	6,07
SET Centrovía	En tramite	2,62
SET PFV Plaza I	En tramite	0,69
SET PFV Plaza II	En tramite	0,69
SET Augusta	En trámite	6,36
SET PE Montañés	En trámite	6,88
SET Olivera	En trámite	9,68
SET Torrero Pre	En trámite	9,42

Tabla 4: Listado de las SET y CS presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En el siguiente mapa se pueden observar todos estos proyectos en conjunto en el ámbito de estudio.

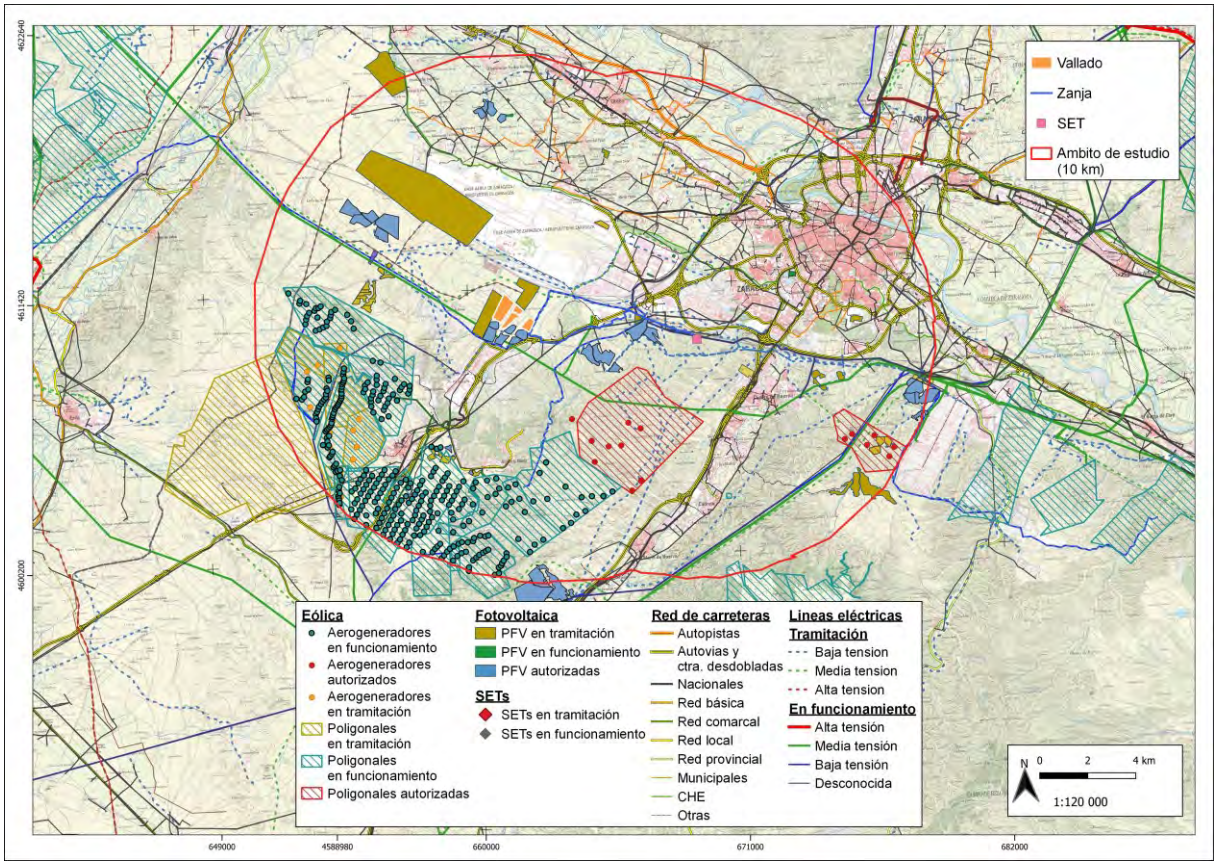


Figura 3: Mapa con los parques eólicos y parques fotovoltaicos dentro del ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

4. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el medio perceptual

4.1. Introducción

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La delimitación del paisaje viene determinada por el territorio que rodea y es apreciable por el observador cuando se sitúa en un punto del mismo o se mueve por él.

En principio, los factores que pueden producir impactos acumulativos y sinérgicos durante el funcionamiento de una planta fotovoltaica es la ocupación espacial y la visibilidad de las infraestructuras asociada a una disminución de la calidad del paisaje.

Para facilitar el análisis y entendimiento del tipo de interacción existente sobre el paisaje por el incremento de agentes o acciones sobre el mismo, enfocaremos su estudio desde el aspecto visual, cuya consideración corresponde más al enfoque de la percepción.

Así pues, en el presente estudio consideramos que los efectos sobre el paisaje son acumulativos en el sentido en que aumenta el tamaño de la cuenca visual, es decir, el área total desde la que es visible a alguna de las infraestructuras. Por otra parte, consideraremos que el impacto es sinérgico en aquellas zonas desde las cuales son visibles varias instalaciones (más de una), aunque sea parcialmente.

4.2. Descripción de la metodología

Para calcular los efectos sinérgicos que las instalaciones pueden presentar sobre el paisaje durante la fase de explotación, se ha llevado a cabo un análisis de cuencas visuales mediante la herramienta QGIS, utilizando la extensión Visibility Analysis. El programa QGIS define las vistas mediante el uso del Modelo Digital del Terreno (en adelante MDT), leyendo cada celda del MDT y asignando un valor, basado en la visibilidad de cada uno de los elementos a visualizar a lo largo de la zona de estudio seleccionada. Cabe señalar que las cuencas visuales

resultantes deben considerarse como el área máxima desde la que cualquier elemento objeto de estudio puede ser potencialmente observado dentro del área delimitada durante las horas de luz.

Para el estudio de los efectos sinérgicos sobre el paisaje, se han analizado las cuencas visuales conjuntas teóricas de todos los parques eólicos y parques fotovoltaicos ya construidos, autorizados o en tramitación, dentro de un radio de 10 km en torno a los vallados del proyecto. De este modo se han estudiado dos escenarios posibles:

- Sin la presencia del módulo fotovoltaico El Campillo. Se trata de la situación de partida previa a la ejecución del proyecto.
- Con la presencia del módulo fotovoltaico El Campillo: Se trata de la situación a la finalización de la fase de construcción de las plantas fotovoltaicas.

Como área de estudio se ha considerado el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras del proyecto. Se ha usado el MDT05 descargable en la página de Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón, correspondientes a la superficie ocupada por un radio de 10 km alrededor del proyecto.

En la siguiente tabla se listan los parques eólicos que se han considerado y las alturas de pala en base a las que se ha calculado la cuenca visual. Como punto de observación se ha elegido la misma posición de los aerogeneradores.

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA (MW)	ALTURA MAX AERO	Nº DE AEROS EN EL ÁMBITO
El campillo (Brial)	50	Autorizado	8
Cabezo	49,4	En funcionamiento	13
Contrebia I	49,4	En tramite	0
El Portillo II-1	44,7	En funcionamiento	12
El portillo II-2	38	En funcionamiento	10
Aragón	5,2	En funcionamiento	13
Aragón repotenciación	36	En tramite	5
Valdecuadros	2,1	En funcionamiento	3
La Muela II repotenciación	36	En tramite	6
La Muela III repotenciación	18	En tramite	1
Micromuela	4,5	Autorizado	1
Montañes	24,25	Autorizado	6

El Pilar	15	En funcionamiento	25
La Muela norte	29,75	En funcionamiento	35
La Muela II	13,2	En funcionamiento	42
La Muela III	16,5	En funcionamiento	22
Plana de Jarreta	49,5	En funcionamiento	66
I+D Cerro la Atalaya	4,5	En funcionamiento	1
La Carracha	49,5	En funcionamiento	66
La Plana II	16,5	En funcionamiento	9
La Plana III	16,5	En funcionamiento	25
Los Labrados	24	En funcionamiento	24
Plana de la Balsa	24	En funcionamiento	5
I+D La Plana I	2	En funcionamiento	2

Tabla 5: Características de los parques eólicos presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En la siguiente tabla se listan los parques fotovoltaicos que se han considerado y las alturas de los módulos en base a las que se ha calculado la cuenca visual. Dentro de los vallados se han elegido puntos de observación aleatorios creados con el software QGIS.

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA (MW)	ESTADO	ÁREA DEL VALLADO (HA)
Acampo	8	En tramitación	95,6
Sumanus	19,52	En tramitación	904,26
Silver	19,52	En tramitación	162,36
Tacio	19,52	En tramitación	65,98
Atalaya del Ebro	4,9	En tramitación	9,2

Cartujos	39	En tramitación	113,49
Cartujos 1	18	Autorizada	41,82
Cartujos 2	9	Autorizada	15,25
Cartujos 3	6	Autorizada	34,82
Centrovía I	9	Autorizada	34,34
Centrovia II	9	Autorizada	25,49
Casquillas	1,5	En tramitación	5,24
Centrovia III	9	Autorizada	25,86
La Muela I	5	En trámite	10,51
La Muela II	5	En trámite	12,23
La peñaza III	10	Autorizada	32,3
Lafotovol I	4	En tramitación	8,03
Lafotovol II	2	En tramitación	6,02
Lafotovol III	4	En tramitación	6,8
Lafotovol IV	2,2	En tramitación	3,81
Lafotovol V	3,5	En tramitación	5,97
Lafotovol VI	4	En tramitación	7,13
Lafotovol VII	3,5	En tramitación	6,3
Lafotovol VIII	4	En tramitación	7,4
Lafotovol IX	4	En tramitación	5,97
Lafotovol X	3,5	En tramitación	5,92

Larral	48	Autorizada	134,5
Logisitca FF1	5	En tramitación	9,3
Mitra	5	Autorizada	26,38
Benede	1	Autorizada	2,4
Capellanía	1	En tramitación	1,89
Santa Marta I	8	En tramitación	30,37
Santa Marta II	8	En tramitación	24,7
Plana de la Pena I	50	Autorizada	106,9
Plaza I	21	Autorizada	53,4
Plaza II	15	Autorizada	40,1
PSFV Aena aeropuerto de Zaragoza	5	En tramitación	9,75
Santa Eugenia	6,5	En tramitación	10,7
Sao Brasil	5	Autorizada	9,29
Tellus	5	Autorizada	12,12
Torrero 1	5	En tramitación	9,6
Torrero 2	5	En tramitación	9,9
Torrero 3	5	En tramitación	11,9
Val de cuadros	4,2	Autorizada	4,16
PFV Depósitos de Casablanca	2	En funcionamiento	5
Plaza Solar Energy I	1	En funcionamiento	1,3
Solar Plaza	2	En funcionamiento	2

Cementerio de torrero	3	En tramitación	10,97
El Palomar	11	Autorizada	24,53
Vallobar	48	Autorizada	99,68
Verallia	--	En tramitación	18,36
Santa Dorotea	6	En tramitación	11,41
Santa Isabel	6	En tramitación	8
Santa Rosario	6	En tramitación	8,4
Violeta	3	En tramitación	7,2

Tabla 6. Características de las plantas fotovoltaicas presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

De cara a una adecuada interpretación de los resultados obtenidos, es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El ojo humano no es capaz de percibir con nitidez a partir de grandes distancias. En general, a partir de 3.500 m de distancia los elementos visuales básicos se modifican, perdiendo nitidez, intensidad en sus líneas y brillo en sus colores. No obstante, podrían visualizarse si se dan las circunstancias y las condiciones atmosféricas óptimas.

- El procedimiento de cálculo de la cuenca visual es puramente teórico: se calcula la visibilidad teniendo en cuenta únicamente el relieve y las alturas consideradas. Para calcular una visibilidad real de los proyectos habría que tener en cuenta factores meteorológicos, obstáculos sobre el terreno como vegetación o edificaciones y las propias limitaciones del ojo humano mencionadas en el punto anterior.

- Para el modelo se ha considera una altura de observación de 1,6 m. y para los módulos de las plantas fotovoltaicas se ha estimado una altura de 4 m. El resto de opciones quedan por defecto.

4.3. Análisis de la cuenca visual

En este punto se ha realizado un análisis del impacto visual acumulativo de las infraestructuras de generación de energía fotovoltaica y eólica existentes y proyectadas en la zona de estudio, se ha estudiado por un lado todos los proyectos a excepción de “El Campillo” y por otro lado incluyendo el módulo fotovoltaico “El Campillo”.

Para la realización de este estudio, se ha tomado un área de afección de 10 km únicamente desde los vallados del módulo fotovoltaico de “El Campillo”, sin tener en cuenta la zanja de evacuación ya que va a ser soterrada. Esta superficie corresponde a un total de 36231,67 ha, los municipios afectados son, en la Comunidad Autónoma de Aragón: Zaragoza, La Muela, María de Huerva, Cadrete, Cuarte de Huerva, Utebo, Pinseque, Bárboles, Bardallur, Urrea de Jalón, y Sobradiel.

El análisis de las cuencas visuales, es útil para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas. 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.

- Altura relativa: son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.

- 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 huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

A continuación, se presenta una tabla con las superficies desde donde son visibles las plantas fotovoltaicas y los parques proyectados y existentes, dentro de las zonas definidas para el ámbito del estudio de sinergias (10 km). De esta forma podemos analizar el efecto total sinérgico de la cuenca visual cuando todos los parques proyectados y ya construidos estén presentes en el terreno a excepción de "El Campillo".

	Área (ha)	Área (%)
0	1760,22	4,86
1-100	21059,37	58,14
101-200	7700,77	21,26
201-300	3206,05	8,85
301-400	1807,89	4,99
401-500	678,47	1,87
501-600	11,39	0,03
601-664	0,68	0,002

Tabla 7: Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques fotovoltaicos y eólicos presentes en el ámbito de estudio a excepción de El Campilllo. Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse en la tabla anterior, para el ámbito de 10 km, encontramos que el área desde la que no se ve ninguna infraestructura es mínima, siendo tan solo el 4,86% del ámbito. Si atendemos al número de puntos de observación, más del 93% del ámbito de estudio tiene una visibilidad baja o muy baja (menos del 50% de los puntos aleatorios creados y las posiciones de los aerogeneradores), el 4,99% presenta una visibilidad media. Y tan solo el 1,9% del territorio presentará una visibilidad alta o muy alta (de más del 60% de los puntos aleatorios creados y las posiciones de los aerogeneradores).

En el siguiente mapa se observa la comparativa en la cuenca visual del ámbito de estudio, siendo que en el mapa de la izquierda se ha realizado el estudio de la misma incluyendo todos los parques fotovoltaicos y eólicos ya construidos y en trámite, a excepción del módulo fotovoltaico de El Campillo. En el mapa de la derecha, se ha realizado el estudio con todos los parques fotovoltaicos y eólicos ya construidos y en trámite, incluyendo el módulo fotovoltaico El Campillo.

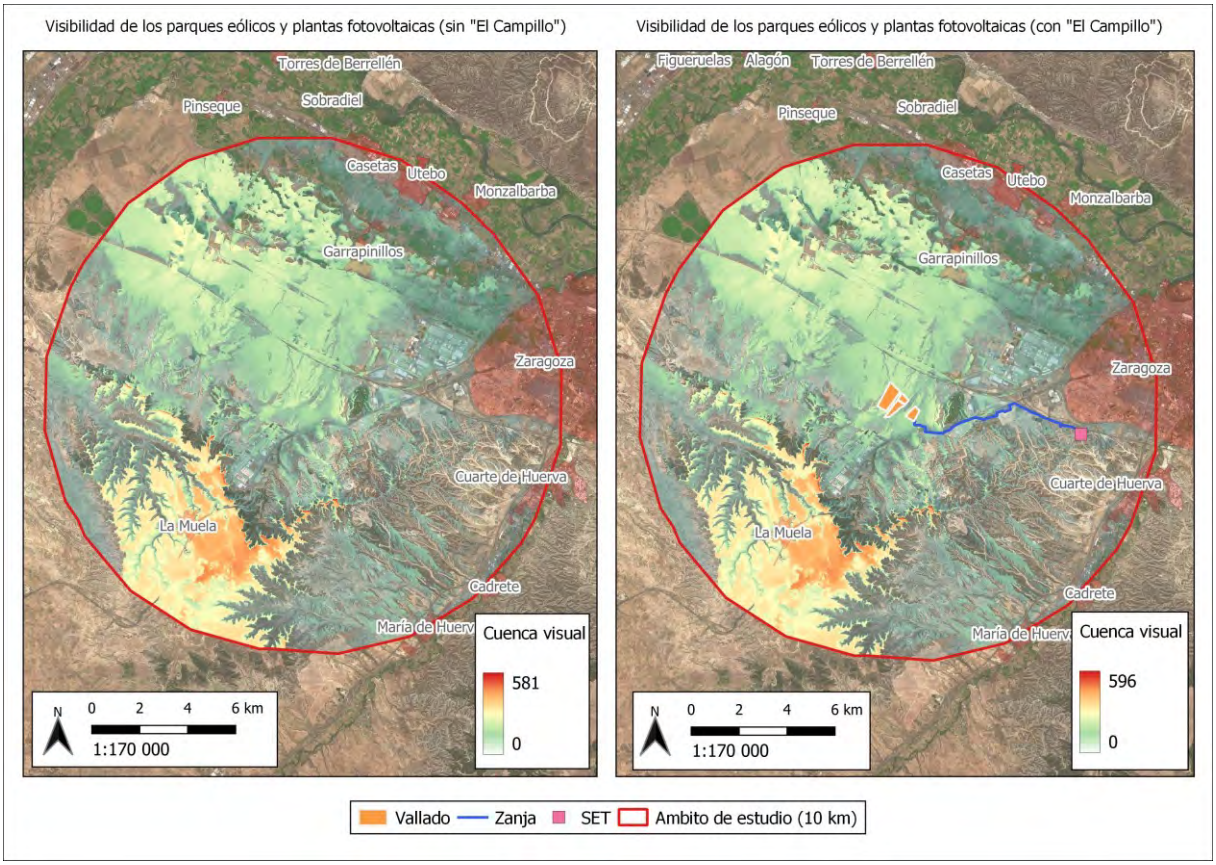


Figura 4: Mapa con la cuenca visual de los parques fotovoltaicos y eólicos dentro del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta una tabla con las superficies desde donde son visibles las placas solares del módulo fotovoltaico El Campillo junto con el resto de proyectos fotovoltaicos y eólicos, dentro de las zonas definidas para el ámbito del estudio de sinergias (10 km). De esta forma podemos analizar el efecto total sinérgico de la cuenca visual cuando todos los parques proyectados y ya construidos estén presentes en el terreno.

Como se ha mostrado anteriormente, y como se puede observar tanto en el mapa expuesto, como en la tabla que encontramos a continuación, para el ámbito de estudio de 10 km, la gran parte del ámbito de estudio presenta una visibilidad baja de la totalidad de las infraestructuras. Teniendo en cuenta estos datos, al hacer el análisis de la cuenca visual contando con la proyección del módulo fotovoltaico El Campillo, vemos que las superficies visibles (y por tanto el número de puntos visibles) aumentan.

	Área (ha)	Área (%)
0	1740,18	4,8
1-100	20687,64	57,1
101-200	7737,94	21,36
201-300	3536,22	9,76
301-400	1829,64	5,05
401-500	677,22	1,86

501-600	15,15	0,04
600-679	0,87	0,002

Tabla 8: Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques fotovoltaicos y eólicos presentes en el ámbito de estudio, incluido el módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos apreciar, al incorporar las infraestructuras relacionadas con el módulo fotovoltaico El Campillo, el área desde la cual no se observa ninguna infraestructura disminuye ligeramente, siendo el 4,8 %. Esto se debe a que se están añadiendo más puntos de vista para contemplar el panorama. No obstante, lo que sí experimenta un incremento es el número máximo total de puntos que pueden ser visualizados desde algún punto, aumentando de 664 a un total de 669 el máximo.

Se debe tener en cuenta que la gran mayoría de los parques fotovoltaicos del área de estudio se encuentran en tramitación o autorizados. Aunque en el caso de los parques eólicos, sí que hay un gran número en funcionamiento, por lo que ya han causado un impacto visual considerable en la zona. A esto habrá que sumarle los proyectos eólicos que actualmente se encuentran en tramitación. Cuando todas las infraestructuras proyectadas se encuentren operativas, el área experimentará un cambio significativo en su paisaje debido a la introducción de estas nuevas estructuras.

Por lo tanto, aunque la implementación del proyecto El Campillo no conlleve un aumento significativo en la visibilidad de todas las infraestructuras proyectadas, la implementación conjunta de todas las infraestructuras de estos proyectos sí tiene un impacto sinérgico en la cuenca visual. Esto se traduce en la introducción de numerosas infraestructuras nuevas en el área de estudio, lo que genera nuevos impactos en el paisaje.

Este análisis ha permitido conocer la situación actual de los proyectos de producción de energías renovables en su conjunto. No obstante, las características físicas de estas instalaciones varían de forma considerable, ya que las plantas fotovoltaicas se distribuyen en superficies densas y extensas, a una altura de 4 m aproximadamente, mientras que los parques eólicos ocupan superficies muy concretas y limitadas, aunque la altura aumenta a 100-200 m aproximadamente. Por ello, el impacto visual que generan ambas infraestructuras es muy diferente, lo cual impide analizar con exactitud la sinergia visual que existe entre este tipo de infraestructuras, más allá del estudio que se acaba de realizar anteriormente.

A fin de analizar el efecto que el módulo fotovoltaico El Campillo tiene sobre la sinergia visual de las instalaciones presentes en el ámbito de estudio se ha desarrollado el análisis de la cuenca visual de los parques fotovoltaicos en funcionamientos, autorizados y en tramitación. De esta forma se analizan infraestructuras de la misma naturaleza y se aportan datos fiables sobre la sinergia que existe entre ellas.

Las siguientes tablas presentan los datos obtenidos para la cuenca visual que generan los parques fotovoltaicos sobre el ámbito de estudio, primero sin tener en cuenta el módulo fotovoltaico El Campillo y después tras incluir dicho módulo en el estudio de visibilidad.

	Área (ha)	Área (%)
0	14.287,67	39,44
1-100	15.869,69	43,8
101-200	5288,66	14,59
201-300	778,34	2,14
301-332	0,5	0,001

Tabla 9. Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques fotovoltaicos presentes en el ámbito de estudio, sin incluir el módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: elaboración propia

	Área (ha)	Área (%)
0	14.188,62	39,17

1-100	15.548	42,92
101-200	5.586,52	15,42
201-300	900,76	2,48
301-347	0,96	0,003

Tabla 10. Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques fotovoltaicos presentes en el ámbito de estudio, incluyendo el módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la primera tabla, la cual analiza la visibilidad sin contar con el presente proyecto, la mayor parte del ámbito tiene visibilidad baja de las infraestructuras, concretamente el 43,8%. Además, desde gran parte del ámbito de estudio, el 39,17%, hay visibilidad nula de las infraestructuras analizadas. Las zonas con visibilidad alta o muy alta, corresponden tan solo el 2,48% y 0,003% del ámbito de estudio respectivamente. Debido a la irregularidad del terreno y que las infraestructuras no superan una altura de 4 m es difícil que todas las infraestructuras se vean al mismo tiempo. Las zonas de mayor visibilidad se localizan en la zona norte del ámbito de estudio, donde la orografía del terreno es más llana.

Una vez analizada la situación actual, se observa que los cambios que supone la implantación del módulo fotovoltaico El Campillo son muy reducidos. Comparando la primera tabla con la segunda, la cual sí tiene en cuenta el presente proyecto, se observa que los datos obtenidos son muy similares. Disminuyen las zonas sin visibilidad de 39,44% a 39,17%, debido a que la implantación ha añadido a la cuenca visual zonas nuevas que antes no tenían visibilidad. No obstante, el incremento es mínimo, ya que la implantación del módulo fotovoltaico se ubica sobre una zona que ya presenta visibilidad de este tipo de instalaciones y además se encuentra muy cercana a otras instalaciones de este tipo.

Aumenta las superficies con visibilidad media, alta y muy alta de las instalaciones, aunque no es un aumento muy significativo.

En el siguiente mapa se observa la comparativa en la cuenca visual del ámbito de estudio. En el mapa de la izquierda se han incluido todas las plantas fotovoltaicas tanto ya en funcionamiento como en tramitación y autorizadas, a excepción del módulo fotovoltaico El Campillo. En el mapa de la derecha se ha realizado el estudio con todas las plantas fotovoltaicas tanto en funcionamiento como en tramitación y autorizadas, incluido el módulo fotovoltaico El Campillo.

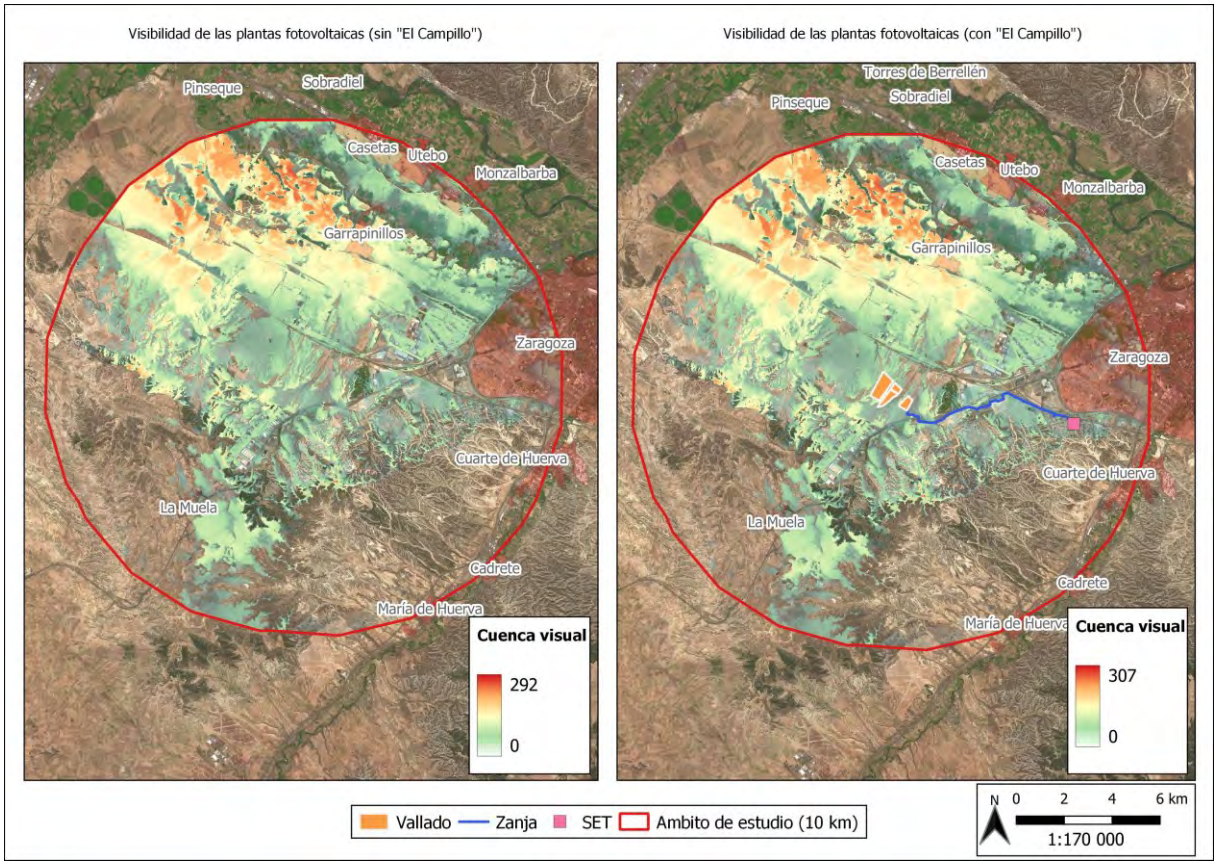


Figura 5. Cuenca visual de las plantas fotovoltaicas dentro del ámbito de estudio, con y sin el módulo fotovoltaico en proyecto. Fuente: elaboración propia

Como se observa en la figura, las cuencas visuales son prácticamente iguales se incluya el módulo fotovoltaico El Campillo o no. Se puede observar que el efecto que produce en la zona es mínimo, ya que las zonas que presentan una visibilidad alta son las mismas. La gama cromática en función de los valores obtenidos se mantiene muy similar en todas las zonas analizadas. El sur del ámbito de estudio sigue siendo la zona con menor visibilidad, debido principalmente a que es un terreno más irregular. La zona de más al norte, más cercana al río Ebro y por tanto con una orografía más llana, es la zona con una mayor visibilidad.

A continuación, se desarrolla el análisis de visibilidad de los parques eólicos en función de las características de la cuenca visual resultante.

Tamaño

Un área es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. En este caso, si analizamos la totalidad de las estructuras construidas o proyectadas en el área de estudio, vemos que la superficie desde la cual se observan alguna de las infraestructuras es notable, siendo el 60,56 % de la superficie del ámbito de 10 km. De tal forma que desde más de la mitad del área de estudio se tendría visibilidad de alguna de las infraestructuras asociadas a proyectos de fotovoltaica, siendo así el tamaño de la cuenca visual amplio.

La mayor visibilidad dentro del área de estudio se dará en la zona noroeste de la misma, coincidiendo con la zona de terreno más llana y que por lo tanto no presenta tantos obstáculos que dificulten la visibilidad.

Debemos tener en cuenta las diferentes barreras visuales naturales que se encuentran en el área de estudio, haciendo que la cuenca visual real pueda ser variable y supeditada a las mismas.

Altura relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje. La zona con mayor altitud (646,5 m) en el ámbito de estudio se sitúa en la zona suroeste del área de estudio, mientras que las zonas que presentan una menor altitud

las encontramos en la parte noreste, siendo coincidente con el entorno más cercano al cauce del río Ebro, donde las altitudes mínimas son de unos 200 metros.

Se ha calculado la altitud media de todas las infraestructuras a implantar en el área de estudio, siendo esta de 375,9 m mientras que la altitud media del ámbito de estudio es de 342,968 m. Teniendo en cuenta estos datos, nos encontramos con una dominancia de las infraestructuras sobre el paisaje.

Forma de la cuenca visual

El análisis de la forma de la cuenca visual proporciona información de cómo es el territorio de estudio.

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 ámbito de estudio tiene una forma irregular, sigue la orografía del terreno, siendo la zona con mayor visibilidad la zona noroeste del ámbito. La cuenca visual se extiende hacia la zona norte y este del área de estudio, debido a la disminución de altitud.

Compacidad

La compacidad es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. En este caso hemos calculado la compacidad del área de estudio teniendo en cuenta los proyectos fotovoltaicos, por un lado, sin tener en cuenta el módulo fotovoltaico El Campillo y posteriormente hemos realizado el mismo cálculo teniendo en cuenta la implantación del mismo

	Área (%) sin El Campillo	Área (%) con El Campillo
Visible	60,55 %	60,83 %
No Visible	39,44 %	39,17 %

Tabla 11 Porcentaje de zonas visibles y no visibles en el área de estudio, excluyendo e incluyendo el fotovoltaico El Campillo. Fuente: elaboración propia.

La cuenca visual natural objeto de este proyecto sin el módulo fotovoltaico El Campillo presenta un porcentaje de 39,44 % de huecos (zonas no visibles), valor que resulta en una compacidad muy alta; siendo el porcentaje de huecos con el módulo fotovoltaico de 39,17%. Por lo que, encontramos que el porcentaje de zonas desde las cuales no es visible ninguna de las infraestructuras es de casi el 40% tanto si se tiene en cuenta el módulo fotovoltaico El Campillo o no.

La orografía del terreno presenta un papel muy importante en la visibilidad, debido a que nos encontramos con una zona con terreno irregular, con un gran número de obstáculos visuales (tanto naturales como artificiales), y un amplio rango de variaciones altitudinales, las cuales condicionan la compacidad del terreno.

4.4. Incremento de la visibilidad

El concepto de análisis visual no entraña ninguna dificultad, sin embargo, su realización a través de los métodos manuales resulta muy laboriosa. Afortunadamente, los Sistemas de Información Geográfica aceleran y facilitan este proceso. Suponen un recurso metodológico muy importante y de extraordinaria capacidad para el análisis visual con un relativo bajo coste de tiempo y, restringiendo el ámbito de búsqueda (reducir la distancia máxima de visibilidad), determinan con facilidad la visibilidad existente dentro de la cuenca visual elegida.

Para caracterizar la cuenca visual se han combinado dos procedimientos: el primero ha sido la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual total esperada a excepción del módulo El Campillo y el segundo, la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual total esperada. Este análisis se ha realizado teniendo en cuenta los parques fotovoltaicos construidos, proyectados y autorizados en el área de estudio.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencia calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

La determinación del incremento de la visibilidad que supondrá la implantación del módulo fotovoltaico en estudio se calcula haciendo la resta de la cuenca visual con todos los parques fotovoltaicos juntos (incluidos el módulo fotovoltaico El Campillo) respecto a la cuenca visual de los parques proyectados y construidos, a excepción del módulo fotovoltaico El Campillo:

Cuenca Visual	Área (ha)	Área (%)
Visibilidad total	22.036,25	60,83 %
Incremento visibilidad	99,04	0,27 %
Zona visible sin cambio	22.035,97	60,56 %

Tabla 12: Puntos de observación relativos de los parques fotovoltaicos presentes en el ámbito de estudio, incluido el módulo fotovoltaico de El Campillo. Fuente: Elaboración propia.

El incremento de la cuenca visual es mínimo, ya que sin la implantación de El Campillo ya era visible alguna de las infraestructuras construidas o proyectadas desde más del 60% del área de estudio. Sin embargo, sí incrementa el número de puntos visibles, aumentando de un mínimo de 332 a 347, y elevando la media de puntos visibles en su entorno al comparar antes y después de su instalación.

Como se ha mencionado anteriormente, aunque la implantación del proyecto El Campillo no resulta en un aumento en el número de áreas desde las cuales se pueden observar alguno de estos proyectos, debido a que ya hay muchas infraestructuras en funcionamiento y proyectadas, la implementación de todas ellas sí provoca un impacto sinérgico en la cuenca visual. Además, conlleva la introducción de numerosas infraestructuras nuevas en el área de estudio, lo que genera nuevos impactos en la misma.

5. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la vegetación

En el apartado 5.2.1.2 Vegetación y flora del Estudio de Impacto Ambiental se describen las unidades vegetales presentes en el delimitado ámbito de estudio:

Terrenos agrícolas de secano

Es la unidad de vegetación más ampliamente representada en el territorio. Se trata de amplias extensiones de cultivos herbáceos de secano y parcelas roturadas. Como características de estas áreas, destacan la nitrofilia, la presencia de yesos en superficie aun en las zonas roturadas (esto varía de parcela a parcela) y la presencia de "islotes" gipsófilos. Estos "islotes" entre campos formados una vegetación más o menos nitrificada y por tanto más o menos alterada, se describirán más adelante.

No se han detectado un alto número de especies arvenses en las lindes de estos terrenos ya que el carácter edafófilo de los yesos en superficie de los alrededores limita su diversidad y cantidad. Sin embargo, en las áreas más degradadas y lavadas por los riegos, destaca una alta cantidad de especies de flora alóctona (originaria probablemente de las obras constantes, del campo de golf de la Peñaza y de su cercanía a las carreteras) como: *Amaranthus blitoides, Euphorbia terracina, Pyracantha sp, Pittosporum viridiflorum o Melia azedarach*. Aunque estas especies, no parezcan tener un carácter invasor, (excepto *Amaranthus blitoides)* sí que indican que esas áreas han sufrido alteraciones muy importantes y que al aumentar la perturbación de esas áreas se corre el riesgo de propiciar las condiciones para generar un foco de dispersión de alguna invasora agresiva que se pueda instalar. No se han encontrado ejemplares de *Bunium balearicum* ni de *Centaurea acaulis* (que se ha considerado invasora) en los campos que serán ocupados por los vallados puesto que en el momento de la prospección estos campos habían sido roturados recientemente. Al tratarse de especies geófitas-hemicriptófitas, es bastante posible que estas especies se encuentren aun en esos campos de cultivo.

Entre las especies inventariadas en esta unidad de vegetación se encuentran: *Moricandia arvensis, Artemisia herba alba, Artemisia campestre, Carduus spp, Dittrichia graveolens, Bassia scoparia, Chondrilla juncea, Prunus dulcis, Asphodelus sp*,

Matorral gipsófilo

En las áreas que no son campos de cultivo por las que transcurre la zanja de evacuación, se encuentran unas comunidades edafófilas de diversidad variable en función del contenido total de yesos en superficie, su grado de alteración y nitrificación por proximidad. Además, en este tipo de matorrales, se pueden encontrar un mosaico con herbazales típicos del HIC 6220 de albardinares de *Lygeum spartum y* lastonares de *Brachypodium retusum.*

Figura 6 Campos de cultivo con "islotes" de matorral gipsófilo

Estas comunidades, corresponden como un “calco” a las formaciones descritas por el HIC1520 de *Gypsophiletalia.* Por un lado, encontramos matorrales bajos dominados por *Gypsophila struthium* subsp. *hispanica y Salvia rosmarinus,* en los que *Thymus spp*, *Helianthemum syriacum, Launaea fragilis, Launaea pumila, Helianthemum squamatum y* abundantes biocostras que completan los espacios. Estas últimas especies pueden llegar incluso a formar parches reducidos en los que muestran una dominancia bastante grande debido a sus estrategias de dispersión (atelecoria). A parte de estas especies, se han inventariado en estos espacios en menor cantidad las siguientes especies: *Ononis tridentata, Plantago sp*, *Dipcadi serotinum, Ephedra sp, Herniaria fruticosa, Genista scorpius,* entre otras.

Por otro lado, encontramos matorrales con un carácter edafófilo menos marcado en el que *Thymus spp* y *Salvia rosmarinus* muestran una mayor dominancia que *Gypsophila struthium* subsp. *hispanica, y* el resto de especies gipsófilas se encuentran con una menor frecuencia. Este tipo de comunidades pese a que no pueden ser consideradas como *Gypsophiletalia*, están recogidas a su vez dentro del HIC 1520.

Ambos tipos de comunidades, se encuentran tanto en los campos de cultivo ocupados por los vallados como en el transcurso de la línea de evacuación en mayor o menor grado y con una conservación variable. En la zona de los vallados, se encuentran islotes que están aislados por los campos de cultivo en los que los márgenes están ocupados por especies más nitrófilas como *Artemisia herba-alba*, *Artemisia campestre, Carduus spp, Moricandia arvensis, Dittrichia graveolens o Dittichia viscosa.* Cabe destacar que, aparentemente, pese a tener en algunos casos extensiones muy reducidas y estar rodeados por campos de cultivos muy transformados, estos islotes muestran una gran diversidad (respecto al tipo de vegetación que se trata) y presentan un alto contenido en biocostras variadas, indicando una baja alteración de estos suelos en un tiempo considerable. Este tipo de islotes cobra una gran importancia en la conservación de este tipo de vegetación única en Europa y se recomienda evitar la alteración de los mismos en el transcurso de las obras.

En las áreas afectadas por la línea de evacuación, se encuentran mayoritariamente el tipo de matorrales gipsófilos no estrictos con una biomasa mayor que los anteriormente descritos, pero en la que encontramos numerosos parches monoespecíficos de especies gipsófilas estrictas como *Helianthemum squamatum* y abundantes biocostras.

Figura 7 Matorral gipsófilo con un "parche" de Helianthemum squamatum

Figura 8 Biocostras con yesos en superficie

- Matorrales halonitrófilos

En varias zonas anteriormente cultivadas en el ámbito de estudio están ocupadas por matorrales arbustivos (*Pegano-Salsoletea*) dominados por *Salsola vermiculata, Salsola kali, Artemisia herba alba y Artemisia campestris subsp. glutinosa.* Estos matorrales aparecen en aquellos campos de cultivo abandonados que presentan un alto contenido en nitrógeno y están recogidos dentro del HIC 1430. Estas comunidades tienen una gran cantidad de biomasa, una cobertura vegetal casi completa y una baja diversidad. Cabe destacar, que estas comunidades no se distribuyen de manera homogénea alrededor del espacio, siendo bastante frecuente encontrar las especies dominantes de estas comunidades en gradientes de densidad en función del grado de nitrificación de los suelos, independientemente de que se trate de vegetación natural o antropizada. Es por ello que los cálculos de su superficie y su delimitación tienen baja precisión.

- Pastizales xerofíticos mediterráneos.

Como se ha mencionado anteriormente, en los matorrales tanto gipsófilos como halonitrófilos, se encuentran parches de tamaño variable y cobertura alta, formados por gramíneas vivaces anuales dominados por *Lygeum spartum.* Aunque los albardinares (*Lygeum spartum)* son la formación más común, se pueden encontrar también comunidades de lastonar (*Brachypodium retusum).* A su vez, se pueden encontrar gramíneas del género *Stipa* sp , *Poa* sp, *Koeleria* sp, *Dactylis sp* etc. Estas formaciones, están recogidas dentro del HIC 6220.

Figura 9 Matorral halo-nitrófilo

Figura 10 Albardinar con Matorral halo-nitrófilo y especies gipsófilas al fondo

Citas reseñables

Aunque no puedan considerarse unidades de vegetación propias, sí que se han detectado áreas con abundante presencia de *Retama sphaerocarpa* especialmente en los márgenes de las vías del tren. Aunque este tipo de matorrales vienen descritos en el HIC 5330, estas comunidades (en el ámbito de estudio) son antropogénicas mayoritariamente y las pocas comunidades de apariencia natural observadas están enmarcadas en estructuras vegetales propias de otros HICs como el 1430 y no pueden considerarse unidades de vegetación propias. A su

vez, se han detectado muy cerca del ámbito de estudio una población de pocos individuos de *Macrochloa tenacissima (Syn. Stipa tenacissima)* que no parece estar en expansión ni con potencial de ocupar las áreas afectadas por el proyecto.

La superficie afectada por el módulo fotovoltaico en estudio, en todas las fases, se expone a continuación:

Afección		Tipo de vegetación	Área m²	% de afección	Afección del ámbito	Temporalidad
Zanja + Servidumbre	Zanja	Terreno Agrícola	5546	49,46%	0,10%	Sí
		Matorral gipsófilo	497	4,43%	0,09%	Sí
		Matorral halo-nitrófilo	2245	20,02%	0,30%	Sí
		Pastizal	63	0,56%	0,05%	Sí
		Terreno sin vegetación	2862	25,52%	0,51%	Sí
	Servidumbres	Terreno Agrícola	32286	42,48%	0,56%	Sí
		Matorral gipsófilo	4847	6,37%	0,91%	Sí
		Matorral halo-nitrófilo	12423	16,34%	1,68%	Sí
		Pastizal	1467	1,93%	1,14%	Sí
		Terreno sin vegetación	24978	32,87%	4,11%	Sí
Vallado del módulo fotovoltaico		Terreno Agrícola	1017892	99,54%	0,18 %	No
		Matorral gipsófilo	1853	0,18%	0,00 %	No
		Matorral halo-nitrófilo	0	0%	0,00 %	No
		Pastizal	0	0%	0,00 %	No
		Terreno sin vegetación	2787	0,46%	0,49 %	No

Tabla 13: Ocupación de las diferentes infraestructuras según tipos de vegetación. "% de afección" hace referencia al área total de ocupación de cada una de las infraestructuras correspondientes a la implantación, y sobre que unidad de vegetación tiene lugar la afección, mientras que "afección del ámbito" hace referencia al % de cada unidad de vegetación afectado teniendo en cuenta las superficies totales presentes en el ámbito de estudio Fuente: SIOSE_AR modificado por las observaciones de campo.

Si tenemos en cuenta los proyectos incluidos en el ámbito de estudio las superficies afectadas son las siguientes:

CORINE	PFV (ha aprox.)	Aerogeneradores	Líneas eléctricas (km aprox.)
Tejido urbano continuo	-	-	25,9
Tejido urbano discontinuo	5,65	-	49,64

CORINE	PFV (ha aprox.)	Aerogeneradores	Líneas eléctricas (km aprox.)
Zonas industriales o comerciales	-	-	65,9
Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	-	-	51,5
Zonas de extracción minera	27,91	-	9,3
Zonas en construcción	-	-	23,9
Zonas verdes urbanas	-	-	11,7
Instalaciones deportivas y recreativas	-	-	4,04
Tierras de labor en secano	640,257	128	154,12
Terrenos regados permanentemente	19,58	-	109,75
Frutales	45,63	-	5,83
Olivares	6,48	23	7,27
Prados y praderas	-	-	15,59
Mosaico de cultivos	22,29	58	20,78
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	98,82	50	50,2
Bosques de frondosas	-	-	0,2
Bosques de coníferas	-	1	8,18
Pastizales naturales	-	2	0,72
Matorrales esclerófilos	18,48	92	168,41
Matorral boscoso de transición	0,77	4	4,44
Espacios con vegetación escasa	-	-	13,61
Cursos de agua	-	-	0,85

Tabla 14. Superficies afectadas por las infraestructuras existentes, autorizadas y en tramitación del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Hay que tener en cuenta que determinadas áreas presentan más de una categorización, por lo que hay implantaciones que pueden estar localizadas sobre superficies que presentan diferentes clasificaciones. Del mismo modo tenemos que tener en cuenta que dichas categorías pueden no representar la realidad actual debido a cambios de uso del suelo y a la imprecisión de la cartografía de Hábitats de Interés Comunitario disponible.

En lo que se refiere a la afección a las diferentes unidades de vegetación, en el caso del módulo fotovoltaico El Campillo y su zanja de evacuación la unidad más afectada son los campos de cultivo (el 95,13% de la superficie del mismo), pero también encontramos afección sobre matorral esclerófilo (1,97 % de la superficie). Para la totalidad de las infraestructuras construidas o proyectadas en el área de estudio, la unidad más afectada son las

tierras de labor en secano, así como los terrenos principalmente agrícolas pero con importantes espacios de vegetación natural, mosaico de cultivos y áreas de matorral esclerófilo.

Considerando todas las infraestructuras analizadas, el 48,97 % de los parques fotovoltaicos, el 16,48 % de los aerogeneradores y el 24,36% de las líneas eléctricas, se encuentran dentro de superficies delimitadas como HIC, según la cartografía de 1997.

En el caso del módulo fotovoltaico El Campillo encontramos que una parte de la zanja y su servidumbre se encuentra dentro de zonas delimitadas como Hábitats de Interés Comunitario.

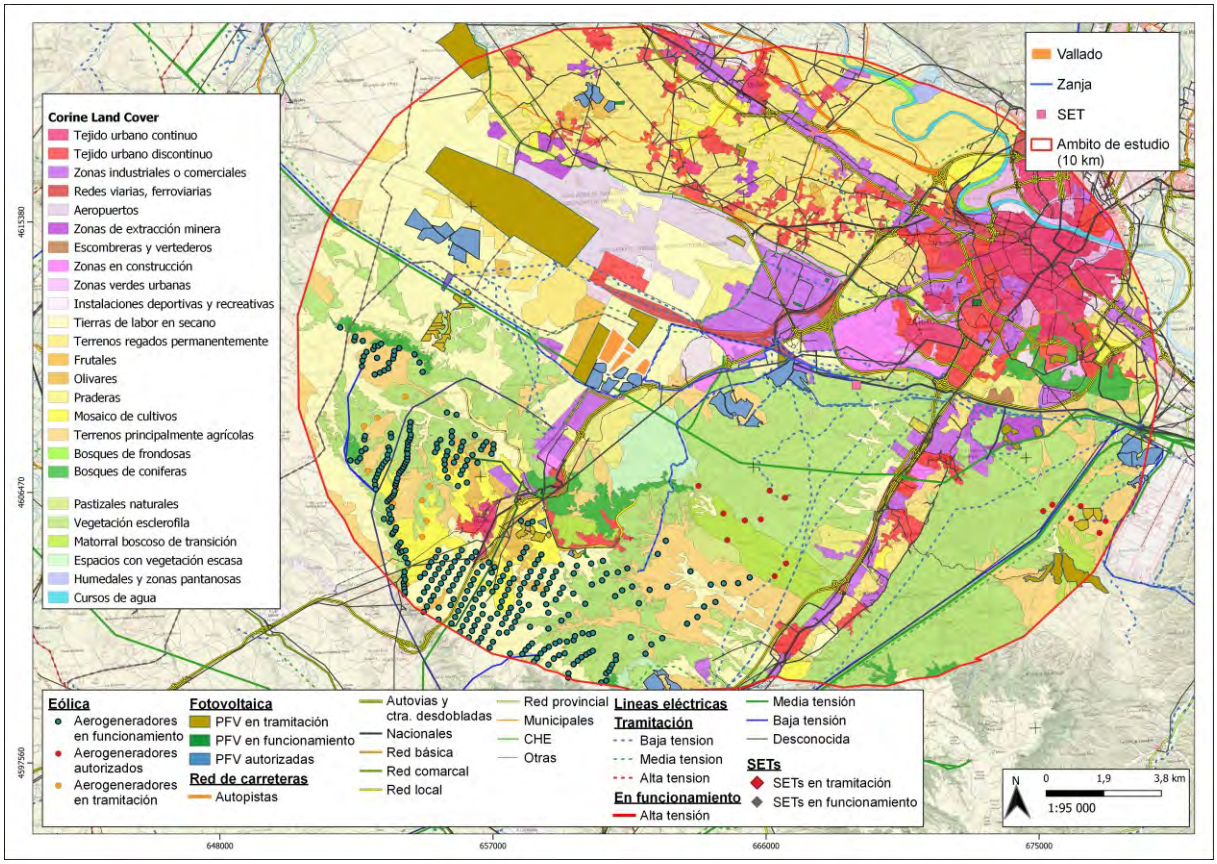


Figura 11 Mapa de usos del suelo. Fuente: MITECO.

Figura 13. Mapa de usos del suelo. Fuente: MITECO.

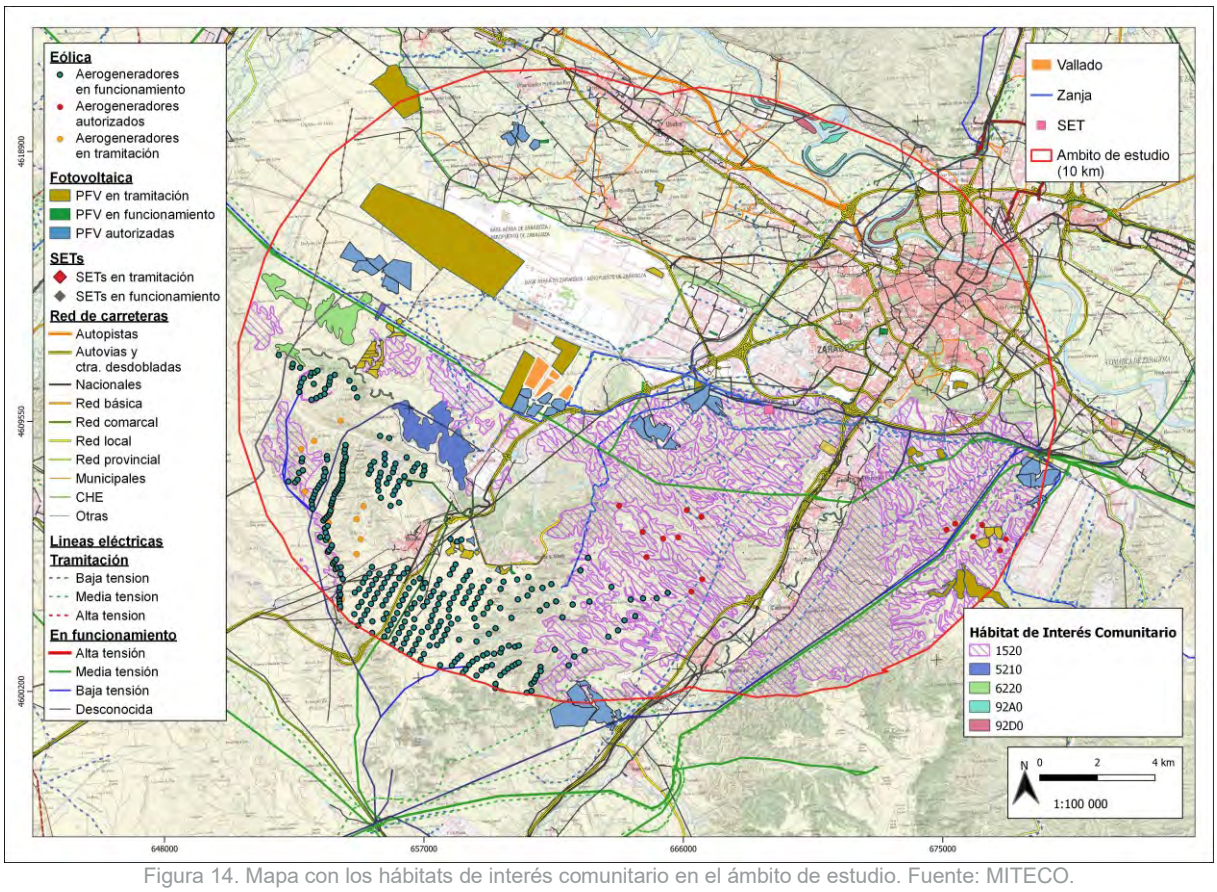


Figura 14. Mapa con los hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio. Fuente: MITECO.

6. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre espacios de interés

Dentro del ámbito de estudio se encuentran diferentes zonas naturales con régimen de protección.

6.1. Espacios Red Natura 2000

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos cuatro espacios que forman parte de la Red Natura 2000. Las afecciones a estos espacios se detallan en el Anejo V Red Natura.

- **ZEC "Planas y Estepas de la Margen derecha del Ebro" (ES2430091)**, a aproximadamente a 4,4 km al sureste del tramo final de la zanja de evacuación y 10,4 km del vallado, fue propuesto como LIC en el año 2000 y confirmado en el 2006. Finalmente fue designado como ZEC en 2021. Tiene una superficie de 43.146,70 Ha.

  Extenso y heterogéneo espacio ubicado en la margen derecha del Ebro en el interfluvio Huerva-Martín, disectado en la parte central por el barranco de la Concepción. Se corresponde con la Plana de Zaragoza y los acampos de Armijo, Broto y las Barderas en la zona más oriental. El relativo aislamiento de las superficies más elevadas, favorece su conservación y su importancia como refugio y reducto de numerosas especies. Este espacio está dominado por las comunidades gipsófilas, los bosques abiertos de *Pinus halepensis* en las zonas más elevadas y matorrales esclerófilos mixtos en las zonas mejor conservadas. Existe un elevado número de especies avifaunísticas de gran relevancia, destacando las grandes rapaces.

- **ZEPA "Río Huerva y las Planas" (0000300)**, a unos 4,5 km al sureste del tramo final de la zanja de evacuación y 10,3 km del vallado, fue clasificado como ZEPA en 2001. Tiene una superficie de 30.326,49 Ha.

  ZEPA discontinua que incluye los relieves estructurales de la Plana y aledaños, situados en la margen derecha del tramo inferior del río Huerva. Presenta una buena diversidad de vegetación, con importantes

muestras de matorral gipsícola, y pinares de *Pinus halepensis*. Alberga poblaciones de interés de rapaces rupícolas y también forestales. Puede destacarse la alta densidad de *Aquila chrysaetos*, en varios casos ocupando pinos para la nidificación, y *Bubo bubo*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus, Neophron percnopterus y Falco peregrinus*. En los pinares, varias parejas de *Circaetus gallicus* y más escasa *Hieraaetus pennatus*. En muchas zonas abarrancadas, se encuentra la densidad más alta para Aragón de *Oenanthe leucura*, y sumamente abundantes *Galerida theklae* y *Sylvia undata*.

- **ZEC / ZEPA " Dehesa de Rueda – Montolar" (ES24300909),** este espacio se localiza a 9,5 km al noroeste de los vallados del módulo fotovoltaico El Campillo. Cuenta con una superficie de 3944,94 ha.

  Espacio ubicado en el sector Central de la Depresión del Ebro, limitado en la margen derecha por el río Jalón. En esta unidad encontramos retazos de relieves estructurales y formas de acumulación correspondientes al sector central de la cubeta del Ebro. La parte sur se corresponde con plataformas tabulares, groseramente horizontales. Es una zona de gran interés por la presencia de matorrales gipsófilos y halófilos y estepas con pastizales secos de *Brachypodium ramosum* que albergan una importante comunidad de especies esteparias.

- **ZEC "Sotos y Mejanas del Ebro" (ES2430081),** espacio localizado a 9,1 km del tramo medio de la zanja de evacuación y a 12 km. En este espacio se los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad del río Ebro en su tramo medio. Espacio fluvial discontinuo situado en el tramo tramo medio del Río Ebro. Alberga los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad. El Río Ebro es un río de régimen pluvionival simple, caracterizado por unos máximos invernales, febrero-marzo, y unos mínimos estivales, julio-agosto. La dinámica fluvial se caracteriza por el desarrollo de meandros libres, manteniendo una dinámica meandriforme divagante propia de ríos con una pendiente muy baja. La vegetación potencial la compone el bosque ripario mediterráneo que consta de una serie de comunidades cuya distribución depende de la disponibilidad del recurso hídrico, relacionado con la proximidad del nivel freático, su evolución estacional y la textura y profundidad del substrato. Las comunidades vegetales presentan un gran dinamismo temporal y espacial destacándose estos espacios del resto del Ebro por la madurez y relativa estabilidad de las formaciones vegetales que los colonizan. Grosso modo, la primera etapa cerca del agua permanente la forman comunidades caracterizadas por praderas de *Paspalum dilatatum* y carrizales en aguas remansadas. Seguidamente se instalan las saucedas y tamarizales. El asentamiento de estas especies favorece el desarrollo de *Populus alba* y *nigra* formándose el bosque de ribera maduro, enriquecido por *Ulmus minor* y *Fraxinus angustifolia* con un denso sotobosque y una orla exterior de espinal que dará paso a la vegetación xerofítica de herbáceas, caméfitos y retamar. En estos bosques galería encontramos multitud de especies faunísticas que encuentran refugio y comida. Los espacios son igualmente utilizados por multitud de especies avifaunísticas en sus migraciones.

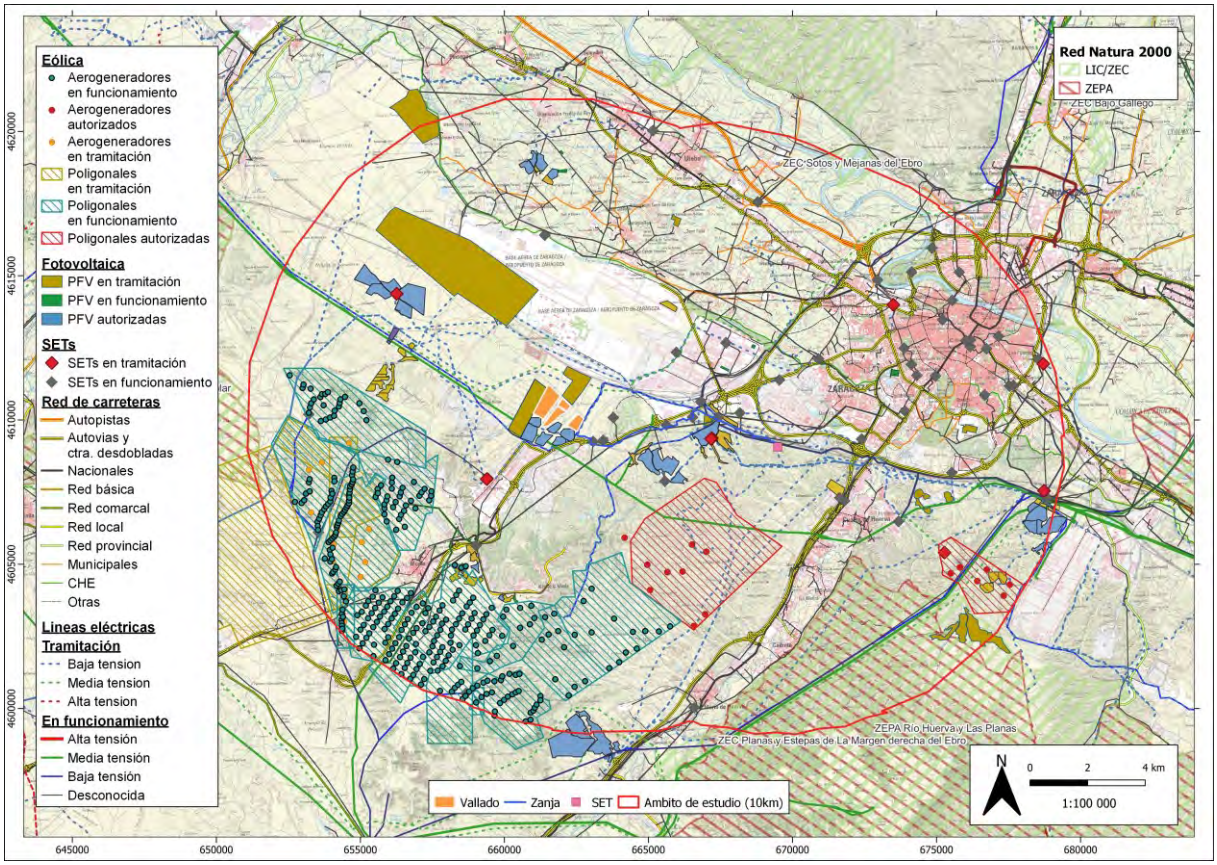


Figura 15. Mapa con los espacios de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

Dentro del ZEC/ZEPA “Dehesa de Rueda - Montolar” encontramos la poligonal del parque eólico Contrebia I, aunque ningún de sus aerogeneradores se localizaría dentro de este espacio Red Natura 2000.

6.2. Zonas de Importancia para las Aves (IBAs)

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

En el ámbito de 10 km en torno al proyecto objeto de estudio se encuentran 3 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA).

- **IBA ES431 “Llanuras y Muelas de Valdejalón – Muel”:** El vallado se localiza a 3,7 km al oeste de este espacio. Se designó como IBA en el año 2011, cuenta con un área de 32, 12 hectáreas. Llanuras y muelas en el interfluvio Jalón-Huerva en la depresión del Ebro. Amplias supreficies cultivadas, alternando en algunas zonas con matorrales esteparios de tipo gipsófilo principalmente. Escarpes rocosos y laderas en algunas elevaciones. El relieve es llano o suavemente alomado. Está ocupada por un mosaico de cultivos de secano y matorral estepario, con claro predominio de los primeros, sobre sustratos yesíferos. El matorral aparece en rodales de extensión muy variable, frecuentemente alargados y estrechos. Corresponde a albardinales de bastante cobertura, sobre todo en aquellas zonas con mejores suelos (laderas y base de lomas); en los cabezos y partes altas de las lomas, de suelo descarnado y con afloramientos de yeso, aparece mucho más clareado o desaparece por completo. Son formaciones dominadas claramente por el albardín, con abundantes matas de gramíneas de porte alto. El asnallo, acompañante escaso del albardín, ocupa los cabezos con afloramientos de yesos, donde también son frecuentes la jarilla de escamas y los tomillos. Localmente aparecen masas de ontina y romero. Algunos bosques de pino carrasco. Las principales amenazas son la expansión de las tierras de cultivo, la disminución de la carga ganadera, que provoca el aumento de la cobertura vegetal en la zona, así como los parques eólicos.

ESPECIE	ÉPOCA
Pterocles orientalis	Residente
Pterocles alchata	Residente
Tetrax tetrax	Residente
Chersophilus duponti	Residente

Tabla 145. Especies criterio de la IBA ES431 "Llanuras y Muelas de Valdejalón - Muel". Fuente: SEO Birdlife.

- **IBA ES102 "Bajo Huerva":** Área inmediata a la de Belchite, al sur de la ciudad de Zaragoza, formada por llanuras y lomas con ocasionales barrancos y cárcavas. Clima semiárido. Alternan los cultivos de secano con áreas de vegetación esteparia y extensos pinares de pino carrasco y encinares. Ganadería ovina y caza menor (conejos y perdices). Las principales amenazas son el uso de veneno y la instalación de vallados cinegéticos, así como los proyectos para instalar parques eólicos. Roturaciones en zonas de vegetación natural.

ESPECIE	ÉPOCA
Bubo bubo	Residente reproductor
Chersophilus duponti	Residente reproductor
Oenanthe leucura	Residente reproductor

Tabla 16: Especies criterio de la IBA ES103 "Belchite-Medina". Fuente: SEO Birdlife.

- **IBA ES104 "Galachos y Riberas del río Ebro":** Curso del río Ebro aguas abajo de Zaragoza, en unos 25 Km. Esta zona mantiene los mayores sotos fluviales del curso del Ebro (del Francés, de la Alfranca, de Águilar, entre otros), aunque algunos de ellos bastante degradados. Varios meandros abandonados (galachos) fuera del cauce, mantienen charcas con importantes extensiones de vegetación palustre (carrizos y eneas), destacan los carrizales de Alfranca y de Alfajarín. Área intensamente poblada y cultivada. Existe una minicentral en Pina de Ebro. Los principales problemas son el aislamiento y la discontinuidad de los bosques de ribera naturales, la plantación de chopos, la extracción de áridos y gravas, la caza furtiva (incluso desde embarcaciones, afectando a ardeidas y cormoranes) y la contaminación del río por agroquímicos. Presión turística durante los fines de semana por su cercanía a Zaragoza.

ESPECIE	ÉPOCA
Nycticorax nycticorax	Estival reproductor
Ardea purpurea	Estival reproductor
Circus aeruginosus	Residente reproductor
Bulbulcus ibis	Estival reproductor
Egretta garzetta	Estival reproductor

Tabla 15. Especies criterio de la IBA 104 "Galachos y riberas del río Ebro

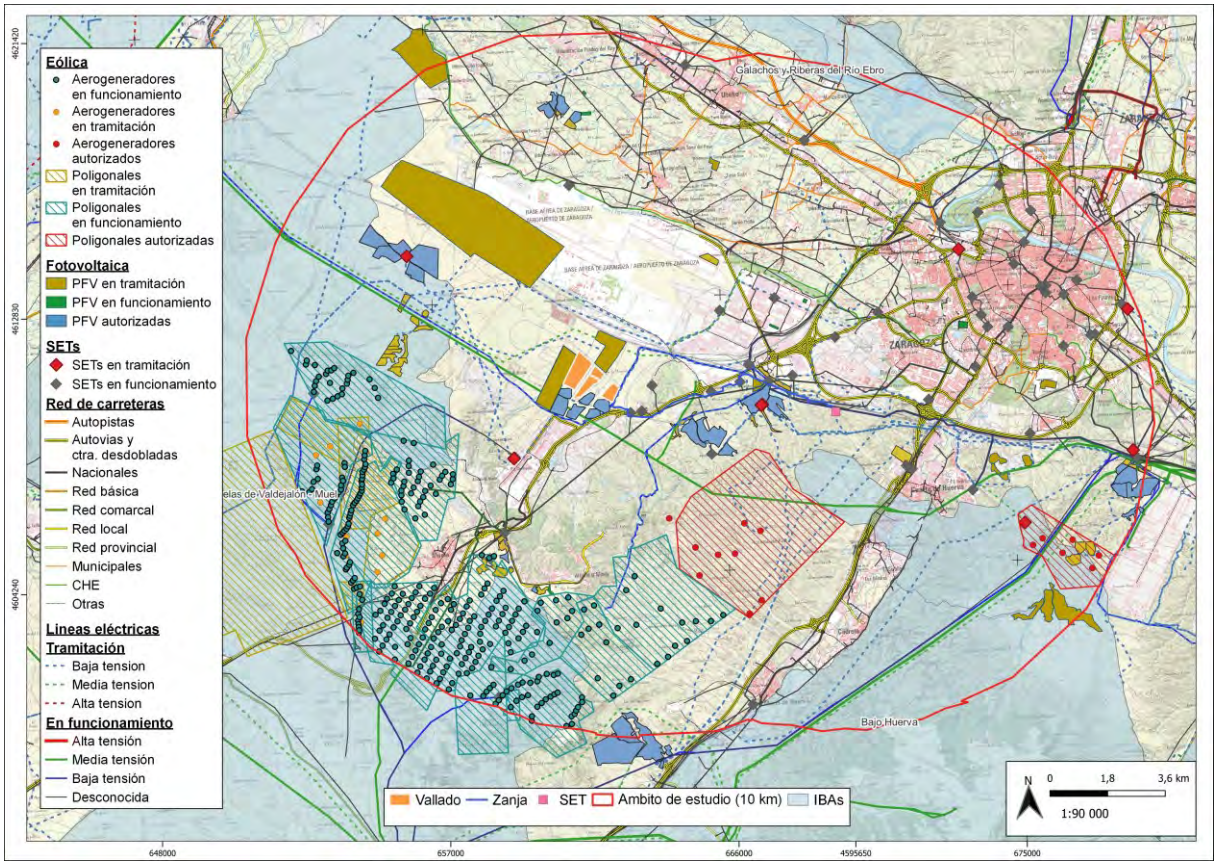


Figura 16: Mapa con las IBAs presentes en el ámbito de estudio. Fuente IDEARAGON y SEO Birdlife

Las infraestructuras del proyecto fotovoltaico El Campillo no se localizan en el interior de ninguna de estas IBAs, aunque si que encontramos algunos proyectos localizados en la IBA “Llanuras y muelas de Valdejalon – Muel. En concreto se localizan los parques eólicos Aragón, con 13 aerogeneradores dentro del IBA; El Pilar, con 25 aerogeneradores; El Portillo II Fase 1, con 6 aerogeneradores; El Portillo II Fase 2, sin aerogeneradores dentro del IBA; I+D La Plana, con 2 aerogeneradores; La Carracha, con 44 aerogeneradores; La Muela II, con 23 aerogeneradores; La Muela III, con 22 aerogeneradores; La Muela Norte, con 6 aerogeneradores; La Plana I, con 2 aerogeneradores; La Plana II, con 9 aerogeneradores; La Plana III, con 24 aerogeneradores; Plana de Jarreta con 38 aerogeneradores y Contrebia I, sin aerogeneradores dentro del IBA; Aragón repotenciación, con 2 aerogeneradores; La Muela II repotenciación, con4 aerogeneradores y La Muela III repotenciación, con 4 aerogenerador; y Montañés con 4 aerogeneradores.

En relación a los proyectos fotovoltaicos, se sitúan dentro del IBA “ Llanuras y Muelas de Valdejalón – Muel” Lafotovol I, Lafotovol II, Lafotovol III, Lafotovol IV, Lafotovol V, Lafotovol VI, Lafotovol VII, Lafotovol VIII, Lafotovol IX, Lafotovol X, Logística FF1, Larral, La peñaza III.

6.3. Otros espacios de interés

Es importante destacar otros espacios de interés presentes en el área de estudio.

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos los siguientes espacios de interés:

- **Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*).**

La instalación del módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto fotovoltaico El Campillo y su zanja de evacuación se encuentran a más de 4,6 km del ámbito del Plan de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del águila perdicera (*Aquila fasciata*) y se aprueba un Plan de recuperación.

En el artículo 8 de Medidas generales de protección de este Plan se establece que “*con carácter general, cualquier actividad que se realice en las áreas críticas deberá tener en cuenta en su planificación y ejecución los*

efectos que sobre la especie o su hábitat pudiera ocasionar, por lo que habrán de adoptarse las oportunas medidas o precauciones para paliarlos, evitarlos, eliminarlos o compensarlos cuando sean negativos. Dichas actividades deberán cumplir los fines y objetivos perseguidos por este Plan".

- **Plan de Recuperación del cernícalo primilla *(Falco naumanni)***

Según el DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, se establece un régimen de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba su Plan de Recuperación. El vallado del módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo se encuentra dentro del ámbito de protección de este Plan, al igual que la zanja de evacuación.

En el artículo 6 de Medidas generales de protección de este Plan se establece que "*Con carácter general, cualquier actividad que se realice en las áreas críticas deberá tener en cuenta en su planificación y ejecución los efectos que sobre la especie o su hábitat pudiera ocasionar, por lo que habrán de adoptarse las oportunas medidas o precauciones para paliarlos, evitarlos, eliminarlos o compensarlos cuando sean negativos. Dichas actividades deberán cumplir los fines y objetivos perseguidos por este Plan*. "

- **Área Crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**

Parte de los vallados se localizan dentro del área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

- **Área de interés de aves esteparias.**

Su tramitación administrativa comenzó a partir de la "orden de 26 de febrero de 2018, del Consejo del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (Pt*erocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto. Encontramos dos áreas de presencia de aves esteparias dentro del ámbito de estudio. Ninguna de las infraestructuras del proyecto El Campillo se localiza dentro de estas áreas, situándose a más de 2,5 km.

Tanto la ganga ibérica (*Pterocles* alchata) como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) están catalogadas como Vulnerables en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, mientras que el sisón está catalogado como en Peligro de Extinción.

- **Área de interés especial de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), información facilitada por la DGA.**

Especie que está catalogada tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo Aragonés y que, mediante la Orden de 18 de diciembre de 2015, del consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su plan de conservación del hábitat. También llamada alondra de Dupont o rocín, está sufriendo una fuerte regresión en todo el territorio nacional, por lo que cualquier núcleo poblacional es importante de estudiar y conservar. Dentro del ámbito de estudio se localizan 5 de estas áreas. Varios tramos de la zanja de evacuación transcurren en el interior de una de estas áreas, mientras que los vallados se localizan a 900 metros del área más cercana.

- **Plan Especial de la Estepa y el Suelo No Urbanizable del sur del término municipal de Zaragoza**

El objetivo de este Plan es reconocer las características de los ecosistemas esteparios y otros ecosistemas en buen estado de conservación, con presencia de flora y fauna asociada, en especial especies catalogadas, y regular los usos y medidas de preservación para asegurar su pervivencia. Y pretende posibilitar una buena gestión del territorio a través de una regulación que, cumpliendo con la normativa del PGOU, regule la implantación de usos y actividades valorando los impactos que producirían en función de los objetivos de conservación y del grado de interés de cada zona.

El Plan establece una serie de objetivos de conservación para una serie de biotopos, comunidades de vegetación, hábitats naturales de interés comunitario, especies de flora amenazada o rara y especies de fauna. Teniendo en cuenta estos objetivos, y la valoración del territorio según su interés de conservación el Plan simplifica su ámbito en tres zonas (A, B y C).

Este plan fue aprobado con carácter inicial el 18 de diciembre de 2014. Posteriormente fue sometido a evaluación ambiental estratégica simplificada y que motivó la Resolución de 23 de mayo de 2016, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental ("Boletín Oficial de Aragón", número 116, de 17 de junio de 2016), por la que se decide no someter al procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria y se emite el informe ambiental estratégico del Plan Especial de la Estepa y el suelo no urbanizable del sur del término municipal de Zaragoza, promovido por el Ayuntamiento de Zaragoza (Número Expte. INAGA 500504/71A/2015/11000).

En el caso de nuestro proyecto, la totalidad de las los vallados se ubicarían en la Zona C, en esta zona será de aplicación la regulación actual del PGOU de Zaragoza en sus propios términos. La zanja de evacuación se ubicaría en Zona B, en esta zona el ordenamiento va dirigido a evitar acciones que alteren o afecten a la Zona A.

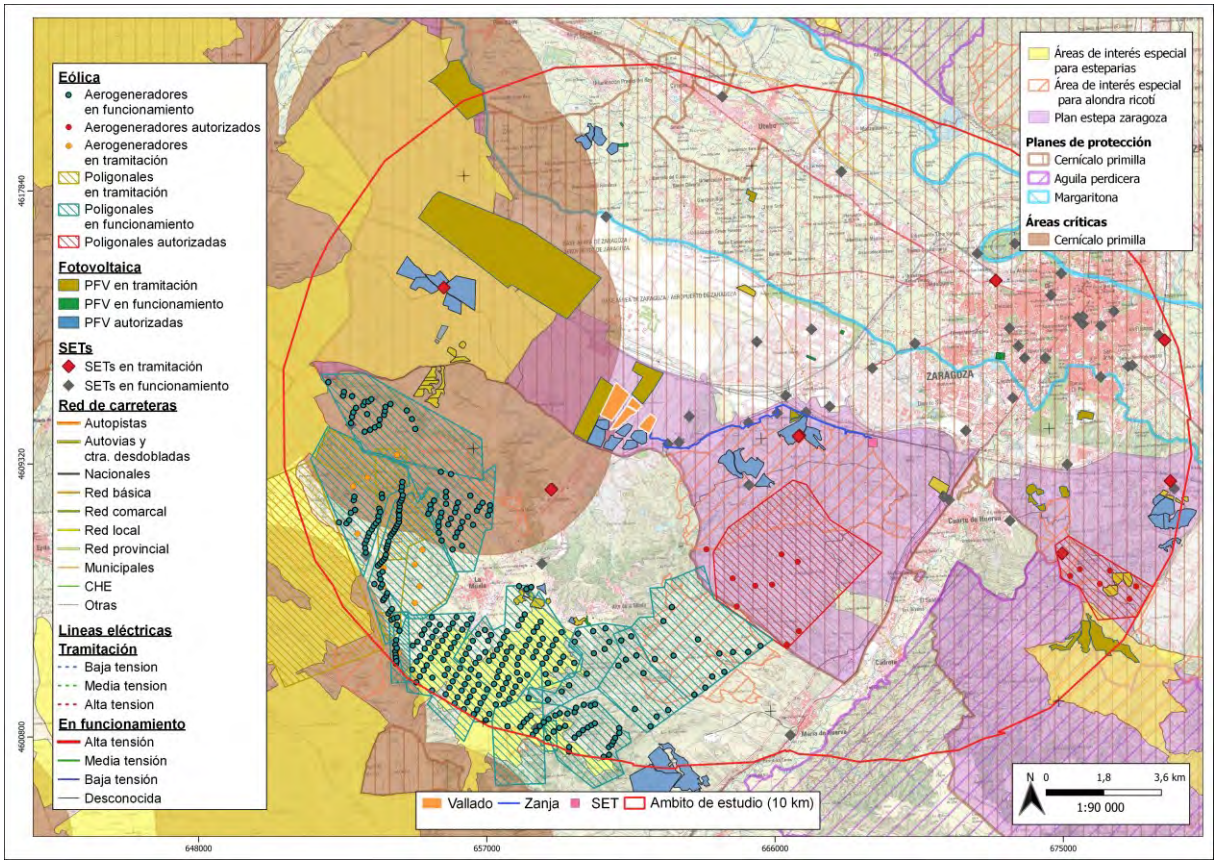


Figura 17: Mapa con los espacios de los espacios naturales presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON y SEOBirdlife.

Algunos de los parques eólicos en funcionamiento se localizan dentro de las denominadas **áreas de interés especial de aves esteparias**; Aragón, El Pilar, El Portillo II Fase 1, con 1 aerogenerador; I+D La Plana, con 2 aerogeneradores; La Carracha, con 51 aerogeneradores; La Muela III, La Plana I, con 2 aerogeneradores; La Plana II, con 9 aerogeneradores; La Plana III, con 5 aerogeneradores; Plana de Jarreta, con 45 aerogeneradores; así como Aragón Repotenciación, Contrebia I, La Muela III y La Muela III Repotenciacion sin aerogeneradores dentro del área. También se localizan varios proyectos fotovoltaicos dentro de estas áreas; Lafotovol I, Logistica FF1, Lafotovol II, Larral, La Peñaza III, Sumanus, Silver.

Dentro del **Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)** se localiza Aragón, con 7 aerogeneradores; El Pilar, con 25 aerogeneradores; La Muela II, con 16 aerogeneradores; La Muela III, con 10 aerogeneradores; La Muela Norte, con 35 aerogeneradores; Plana de Jarreta, con 2 aerogeneradores; y La Plana II sin aerogeneradores; Aragón Repotenciación, con 1 aerogenerador; La Muela II Repotenciación, con 5 aerogeneradores; La Muela III, con 2 aerogeneradores, Contrebia I sin aerogeneradores en el área. Y en cuanto a fotovoltaicas, encontramos Centrovia II, Centrovia I, Acampo, Santa Marta I, Silver, Sumanus, Larral, La Peñaza III, Logistica FF1, Lafotovol I, Lafotovol II, Lafotovol III, Lafotovol IV, Lafotovol V, Lafotovol VII, Lafotovol X, Lafotovol VI, Lafotovol VIII, Lafotovol IX.

Para el **Área de Protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*),** en relación a parques eólicos, se localiza dentro de esta área El Cabezo, aunque sin aerogeneradores dentro del área. En cuanto a los proyectos fotovoltaicos encontramos, Sumanus, Tacio, Acampo, Atalaya del Ebro, Cartujos I, Cartujos II, Cartujos III, La Peñaza III, Lafotovol I, Lafotovol II, Larral, Logistica FF1, Mitra, Santa Marta I, Santa Marta II, Plaza I, Plaza II, Aena Aeropuerto de Zaragoza, Santa Eugenia, Sao Brasil, Tellus, Torrero I, Torrero II, Torrero III, Verallia, El Palomar, Santa Eugenia, Santa Eugenia II, Violeta, y varias sin nombre.

Y dentro de **Área de interés especial de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)** se localizan los siguientes proyectos, Aragón con 7 aerogeneradores, El Cabezo, con 12 aerogeneradores; El Pilar, con 25 aerogeneradores; El Portillo II Fase 2, sin aerogeneradores dentro del área; La Muela Norte, con 35 aerogeneradores; La Plana II, con 3 aerogeneradores; La Plana III, sin aerogeneradores dentro del área; I+D La Plana, sin aerogeneradores dentro del área; La Muela II, con 16 aerogeneradores, La Muela III, con 10 aerogeneradores; Plana de Jarreta, con 2 aerogeneradores. Y respecto a la fotovoltaica, se localizan dentro de área de interés especial de alondra ricotí, Tellus, Plaza I y Mitra.

Dentro del **área de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*),** se localiza el proyecto fotovoltaico Cartujos.

ESPACIO	Otros proyectos del ámbito de estudio	Módulo fotovoltaico "El Campillo"
Red Natura 2000	Si	No
IBAs	Sí	No
Futura área crítica alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)	Si	Si
Ámbito cernícalo primilla (*Falco naumanni*)	Sí	Si
Área crítica cernícalo primilla (*Falco naumanni*)	Si	Si
Área de interés de aves esteparias	Sí	No
Ámbito águila perdicera (*Aquila fasciata*)	Si	No

Tabla 17. Afección directa a diferentes espacios protegidos o de interés del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

7. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la fauna

Para evaluar el posible impacto acumulativo o sinérgico del módulo fotovoltaico en el ámbito de estudio de 10 kilómetros se han tenido en cuenta varias variables.

Se ha consultado la información del Servicio de Biodiversidad, los estudios de avifauna realizados para estos proyectos y los datos de mortalidad registrados por el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre La Alfranca.

Finalmente se ha seguido la metodología descrita en la Guía Metodológica para la valoración de repercusiones de instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia de MITECO, para evaluar la calidad del hábitat disponible en el ámbito de estudio y el efecto acumulativo o sinérgico de los proyectos en el ámbito de estudio sobre la avifauna.

7.1. Información bibliográfica

La diversidad faunística de un área concreta viene determinada, en gran medida, por la variedad de hábitats que están presentes. Cuanto mayor sea la misma, mayor número de lugares adecuados para ser utilizados por las diferentes especies en el desarrollo de sus ciclos vitales. Por tanto, la diversidad y riqueza de especies muestra una estrecha correlación con el grado de cobertura y heterogeneidad estructural de la vegetación, presentándose un gradiente en el número de especies existentes que va en aumento desde las zonas no vegetadas, hasta los

bosques mejor estructurados. El ámbito de estudio es una zona de relieve ondulado, con laderas de poca pendiente y cerros de poca magnitud.

De acuerdo con el Inventario Español de las Especies de Vertebrados Terrestres se cita un total de 164 especies en la cuadrícula 30TXM60 y 30TXM61, en la cual se sitúa la implantación del proyecto.

A continuación, se presenta una breve descripción de la comunidad faunística presente en la zona seleccionada para la ejecución del proyecto. Se ha prestado especial atención a la avifauna y a los quirópteros, puesto que son los grupos animales potencialmente más sensibles ante la instalación de este tipo de infraestructuras.

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas cuadrículas de nidificación y presencia de (1x1km) de águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*), margaritifera auricularia, cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), sisón común (*Tetrax tetrax*). La mayoría de estas especies están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) está catalogada como Especie Exótica Invasora.

Existen en el ámbito de estudio cuatro zonas de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*), 15 áreas críticas de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), 7 áreas críticas de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y 3 áreas de interés para aves esteparias. Parte de uno de los vallados se localiza dentro de un área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y varios tramos de la zanja de evacuación transcurren por un área crítica de alondra ricotí.

Dentro del área de estudio encontramos ámbitos de protección de diferentes especies, son las siguientes:

- Ámbito del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), abarca la mayoría del área de estudio, encontrándose la totalidad de la implantación en su interior.

- Ámbito del Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*), se localiza en la zona sur del área de estudio; a 4,5 km de la zanja de evacuación y 10,4 del vallado.

- Ámbito del Plan de Recuperación de la margaritona (*Margaritifera auricularia*), se localiza en la zona norte y este del área de estudio, a 2,8 km de la zanja de evacuación y 4,5 km del vallado.

Según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón para este proyecto se incluían datos de seguimiento y telemetría de Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila perdicera (*Aquila fasciata*) y milano real (*Milvus milvus*).

Dentro de los individuos de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) marcados que han utilizado el área de estudio encontramos:

Amic: Macho nacido en el Centro de Cría de Quebrantahuesos de Guadalentín, en la Sierra de Cazorla y liberado en 2018 en el Maestrazgo castellonense como parte de un proyecto de reintroducción liderado por la Comunidad Valenciana. Siendo un macho joven en dispersión la información aportada por el dispositivo de seguimiento indica que se ha desplazado hasta Picos de Europa, a través del Sistema Ibérico, pasando así por el área de estudio, siendo el segundo individuo que más datos acumula en la misma, pero asentándose de forma más o menos definitiva en el área del Maestrazgo. Este ejemplar realizó varios desplazamientos en la zona sur del área de estudio y llegó a cruzar la misma de

Peraire: Macho adulto reproductor de al menos siete años de edad, proveniente del Pirineo aragonés, incorporado en noviembre de 2020 al proyecto de reintroducción del quebrantahuesos en la Comunidad Valenciana desarrollado en el Parque Natural de la Tinença de Benifassà. La información aportada por el dispositivo de seguimiento indica que este ejemplar realizó varios movimientos en la zona sur del área de estudio.

Osan: Hembra de 3 años de edad marcada en 2019 en Sabiñánigo. El seguimiento indica que este ejemplar llegó a cruzar la zona oeste del área de estudio de norte a sur.

Según los datos de telemetrías aportados, el milano real (*Milvus milvus*) hace uso de toda el área de estudio, siendo los movimientos algo más frecuentes en la zona suroeste de la misma, encontrando hasta 8 individuos marcados.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, encontramos un individuo de águila perdicera (*Aquila fasciata*) que utiliza el área de estudio como zona de campeo, dicho individuo es Forco, macho de una pareja residente en el

Embalse de las Torcas. Este macho llegó al territorio en 2017 siendo juvenil y actualmente tiene al menos 6 años de edad, fue marcado en el año 2020.

Los datos recopilados muestran uso del área de estudio por parte del individuo, centrándose estos en la parte sur del área de estudio. Según los datos aportados por los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, el territorio al que pertenece Forco se trata de un territorio ocupado sin interrupción desde hace más de 35 años, en el cual se aporta alimentación suplementaria desde 2012. Esta alimentación consistía en palomas hasta el momento en el que nacían los pollos, en este momento la alimentación pasaba a ser conejos. En los últimos años los aportes han consistido tan solo en conejo, realizándose cada 2 o 3 días. Dichos aportes comienzan en enero y se mantienen hasta unos días después de que los pollos hayan volado del nido.

En 2019 la pareja crio por primera vez con éxito reproductor de un pollo. En 2020 también criaron y tuvieron éxito reproductor de otro pollo. En 2021 han criado pero el pollo murió cuando tenía un mes de vida aproximadamente, se accedió al nido y se llevó al Centro de Recuperación de Fauna de la Alfranca, aunque no se tiene información de la causa de la muerte se asocia a una fuerte tormenta que hubo en la zona en esos días.

En la comunidad de Aragón quedan 20 parejas reproductoras (año 2018) la pérdida de algún ejemplar reproductor supondría un gran retroceso para la especie continuando con la tendencia negativa de los últimos años (declive >10 parejas) (Del Moral y Mollina, 2018). La pareja reproductora que nos ocupa, es una de las 10 que se encuentran en la provincia de Zaragoza, es una de las que mayores esfuerzos por parte de la administración ha suscitado, con aportes durante la época reproductora para aumentar la productividad. Tenemos que tener en cuenta los posibles efectos acumulativos y sinérgicos con respecto al territorio de campeo de dicha pareja, los cuales pueden ser negativos para la continuidad o la productividad de la misma.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento de primillares, encontrando 7 primillares en el área de estudio. Cada primillar tiene establecida un área de uso de 4 km alrededor de la infraestructura, 5 de estas áreas se encuentran dentro del ámbito de estudio del proyecto, mientras que 2 de ellas se encuentran parcialmente dentro de dicho ámbito. Todos los primillares se localizan al noroeste de la implantación.

Se han observado en el ámbito de 1 km alrededor de las infraestructuras del proyecto tres especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005 y Decreto 49/1995): ganga ortega (*Pterocles orientalis*), VU; milano real (*Milvus* milvus), PE; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), VU. Dentro de un ámbito de 10 km se observó también cernícalo primilla (*Falco naumanni*), VU.

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), milano negro (*Milvus migrans*), cernícalo vulgar (*Falco naumanni*), águila calzada (*Aquila pennata*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), corneja común (*Corvus corone*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), grajilla occidental (*Coloeus monedula*).

Otras especies relevantes que se han observado de forma puntual y por lo tanto se considera que no se pueden sacar conclusiones de su distribución y uso del especio mediante los mapas mostrados anteriormente son; cuervo grande (Corvus corax), garza real (Ardea cinerea) o perdiz roja (Alectoris rufa).

Los cursos de agua de mayor entidad más próximos a la implantación son el río Huerva a unos 3 km del módulo fotovoltaico, el Canal Imperial a 4,6 km y el río Ebro a 6,7 km.

Las especies de peces citadas en la información enviada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón en el ámbito de 10 km son: carpa común (*Cyprinus carpio*), pez fraile (*Salaria fluviatilis*), bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), colmilleja (*Cobitis paludica*), alburno (*Alburnus alburnus*), *Carassius spp.,* trucha común (*Salmo trutta*), gambusia (*Gambusia holbrooki*), sarbo (*Barbatula barbatula*)

De la comunidad de herpetos y anfibios, según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se citan las siguientes especies en el ámbito de estudio; lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), lución (*Anguis fragilis*), culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), galápago europeo (*Emys orbicularis*), salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), culebra de escalera (*Zamenis scalaris*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), serpiente viperina (*Natrix maura*), sapo común (*Bufo spinosus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*), rana común (*Pelophylax*

perezi), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), culebra de collar (*Natrix natrix*), ranita de San Antonio (*Hyla arborea*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*),

Para estos grupos faunísticos, igual que en la ictiofauna, la afección se podría producir por la alteración de puntos sensibles, como ríos, acequias, balsas o zonas de concentración, o por muerte debida a atropellos o a cualquier actividad ligada a la fase de construcción y explotación del módulo fotovoltaico. Así mismo, para los herpetos, encontraríamos también afección por destrucción directa de hábitat y fragmentación del mismo.

Respecto a los insectos, según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, se nombra la especie gran capricornio (*Cerambyx cerdo*) con presencia en una cuadrícula UTM 10x10 dentro del ámbito de estudio. *Cerambyx welensii,* calimorfa (*Euplagia quadripunctaria*),

En cuanto a los mamíferos aparecen especies generalistas ligadas a los medios agrícolas, así como otras propias de medios de mayor cobertura vegetal. Citar a algunas como la musaraña gris (*Crocidura russula*), gineta (*Genetta genetta*), nutria (*Lutra lutra*), garduña (*Martes foina*), tejón común (*Meles meles*), turón europeo (*Mustela putorius*), erizo común (*Erinaceus europaeus*), musgaño enano (*Suncus etruscus*) o musgaño de cabrera (*Neomys anomalus*). Todas estas especies se encuentran recogidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; a excepción del turón europeo (*Mustela putorius)* que está catalogado como Vulnerable en Aragón.

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas especies de quirópteros, siendo estos el murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago grande herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), y murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago de borde claro *(Pipistrellus kuhlii),* murciélago montañero *(Hypsugo savii),* murciélago orejudo gris (*Plecotus austriacus*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale)*, murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

Del mismo modo, según la información aportada por el Gobierno de Aragón, así como varios estudios consultados de quirópteros realizados en la provincia de Zaragoza con información sobre distribución de especies y de refugios importantes para los murciélagos (Alcalde et al. 2005; Lorente y Sánchez 2010; Sánchez et al. 2019); dentro del ámbito de estudio de 5 km en torno al módulo fotovoltaico no encontramos presencia de refugios para este grupo faunístico.

Con los datos recopilados en el área periférica de 5 km se han inventariado 8 especies de quirópteros, siendo estas murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii*), murciélagos ratoneros (*Myotis spp*.), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*) y murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

Dentro de las especies detectadas aquellas que se encuentran tanto en el Catálogo Nacional como en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, dentro de la categoría de Vulnerables, son el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y *Myotis sp.*

La diversidad de especies, probablemente sea más alta, teniendo en cuenta la presencia de hábitats favorables para varias especies de quirópteros en el área periférica.

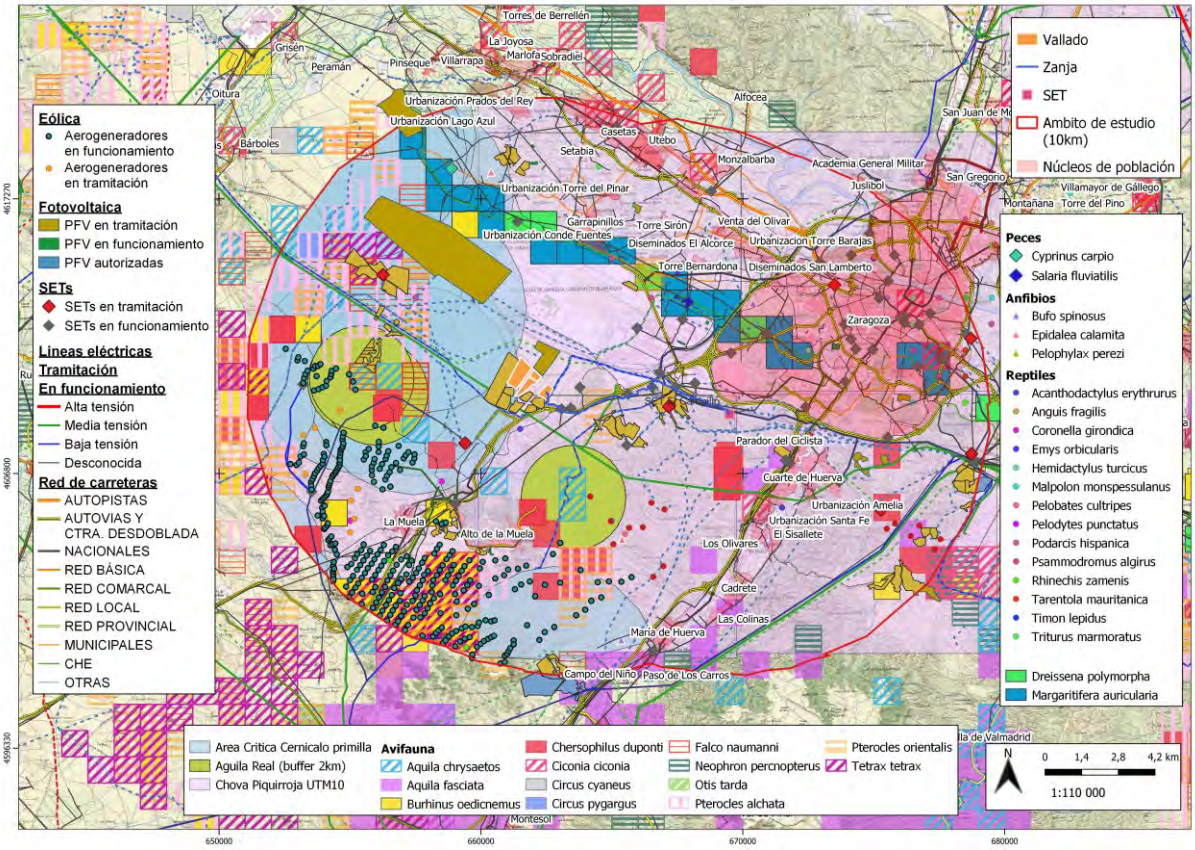


Figura 18: Mapa con las especies de interés presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON y Gobierno de Aragón.

Águila real (*Aquila chrysaetos*). Se localizan 4 áreas de nidificación de esta especie en el ámbito de estudio, 3 de ellas al oeste de los vallados, y 1 al sureste de los mismos. Se localizan también 16 cuadrículas de esta especie en el ámbito de estudio.

Águila perdicera (*Aquila fasciata*). Se localizan 13 cuadrículas, todas ellas en la zona sureste del ámbito de estudio, ninguna de ellas se vería afectada por la implantación.

Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*). Se localizan 22 cuadrículas, la mayoría en la mitad oeste del ámbito de estudio. No se verían afectadas por la implantación.

Alimoche común (*Neophron percnopterus*). Se localizan 4 cuadrícula en el ámbito de estudio, todas ellas en la zona sureste del ámbito de estudio.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Se localizan 20 cuadrículas de presencia de esta especie, repartidas por toda la mitad sur del ámbito de estudio. Ninguna se vería afectada por la implantación.

Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*). Se localizan 8 cuadrículas de presencia y/o nidificación de esta especie en el ámbito de estudio, tanto en la zona norte del ámbito de estudio como en la zona este. Ninguna de las cuadrículas se vería afectadas por la implantación.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Se localiza 1 cuadrícula de esta especie, la cual se ubica en la zona noroeste del ámbito de estudio. No se vería afectada por la implantación.

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Se localizan 14 cuadrículas de presencia y/o nidificación de esta especie en el ámbito de estudio. Todas ellas se ubican en la mitad oeste del ámbito de estudio, no se verían afectadas por la implantación.

Ganga ibérica (*Pterocles alchata*). Encontramos hasta 34 cuadrículas de esta especie, mayoritariamente en la zona noroeste del ámbito de estudio, no encontrándose ninguna de ellas afectadas directamente por la implantación.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*). Encontramos hasta 34 cuadrículas de esta especie repartidas en la mitad oste del ámbito de estudio. Una de estas cuadrículas se vería afectada por la zanja de evacuación.

Sisón (*Tetrax tetrax*). Se localizan 20 cuadrículas en el ámbito de estudio, encontrando la mayoría en las zonas suroeste y noroeste del ámbito de estudio. Ninguna se vería afectada por la implantación.

Milano real (*Milvus milvus*): Se localizan 24 cuadrículas en el ámbito de estudio, situadas en la zona centro y noroeste del ámbito de estudio. Dos de dichas cuadrículas se verían afectadas por la zanja de evacuación y 1 por el vallado.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax).* Encontramos 29 cuadrículas en el ámbito de estudio.

***Margaritifera auricularia*.** Se localizan 26 cuadrículas de esta especie en el ámbito de estudio, ninguna de ellas se vería afectada por la implantación.

7.2. Datos de los estudios de avifauna y quirópteros

El seguimiento de avifauna para el módulo fotovoltaico “El Campillo”, se comenzó en marzo de 2023 y se sigue realizando a fecha de redacción de este estudio, por lo que los datos que se presentan son parciales.

El informe de avifauna y quirópteros realizado y que se encuentra en el Anexo II, recoge los datos recabados a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna y quirópteros presentes en la zona donde se implanta el proyecto.

De los resultados de estos estudios de avifauna se extraen las siguientes conclusiones.

7.2.1. Especies de interés

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Es la especie catalogada que presenta mayor número de observaciones en el ámbito de estudio, habiéndose detectado individuos tanto posados como en vuelo. Especie que suele observarse en grupos posados sobre los campos alimentándose, encontrando citas de hasta 10 individuos forrajeando en las inmediaciones del área ocupada por el vallado del proyecto, así como grupos de menor número de individuos forrajeando en el área ocupada por el vallado de la implantación. Además, utilizan estructuras abandonadas como parideras o casetas para establecer sus nidos y formar dormideros durante el invierno.

En lo que se refiere a las observaciones en vuelo, se han detectado bandos de hasta 4 individuos desplazándose por el área de estudio.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

Se ha observado 1 individuo en vuelo en el centro del área de estudio y dos individuos posados en las inmediaciones del vallado de la implantación, evidenciando el uso del área de estudio por la especie. Según el Servicio de Biodiversidad, esta especie se encuentra en el ámbito y alrededores, ya que, al ser una especie esteparia, el entorno del proyecto es adecuado para su presencia

Milano real (*Milvus milvus*)

Se han observado 7 individuos en total dentro del ámbito de estudio. Encontrando que varios de los individuos que se han detectado posados, fueron dentro del vallado del proyecto, en el centro del ámbito de estudio. Especie invernante en el territorio que campea sobre cultivos en busca de alimento.

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Esta especie se observó en uno de los primillares ubicados en el ámbito de estudio. En la primera visita se observaron 20 ejemplares (13 machos y 7 hembras) posados en el tejado y alimentándose en los campos de alrededor. En la segunda visita se observaron 5 ejemplares, entre los cuales se detectaron al menos 2 machos y 1 hembra.

También se observaron ejemplares de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) durante la realización del transecto en vehículo.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Esta especie catalogada se observó durante la realización del transecto en vehículo.

7.2.2. Especies relevantes

En el siguiente apartado pueden observarse las especies presentes en la zona de estudio con el número total de ejemplares avistados en cada una de ellas, durante los censos realizados en puntos de observación, para el conjunto de aquellas especies objeto de estudio consideradas como relevantes, que como se ha citado anteriormente, son aquellas que corresponden y engloban todas las especies de las cuales se pueden analizar el uso del espacio con los datos obtenidos.

Las especies que presentan un mayor protagonismo en el vallado perimetral y que por tanto reúnen más observaciones totales son principalmente el grupo de rapaces diurnas que están ligadas a los cultivos que también usa estas zonas para alimentarse y está ampliamente distribuida por el área de estudio. A continuación, se detallan a través de mapas de distribución y abundancia, aquellas especies que cuentan con una mayor incidencia detectada en este tipo de infraestructuras en zonas cercanas o con el mismo tipo de hábitat:

Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*).

Se han observado hasta 4 individuos en el área de estudio, dos de ellos posados, en ambos casos fuera del vallado del proyecto y otros dos de ellos en vuelo, también fuera del vallado perimetral de la implantación. Especie residente en el territorio, asociado a campos de cultivo de secano y de regadío, suele usar este tipo de hábitat para su nidificación y campeo.

Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

Es una de las especies relevantes con más observaciones acumulas en el área de estudio, hasta 25 observaciones, detectando tanto ejemplares posados como ejemplares en vuelo. Dentro de los individuos que han sido observados posados, encontramos que dos de ellos se encuentran en el interior del vallado perimetral del proyecto, mientras que el resto se encuentran en las inmediaciones del mismo. Para aquellos individuos que se han observado en vuelo están repartidas a lo largo por todo el ámbito de estudio. Especie residente en el territorio que es habitual observarlo posado sobre postes o campeando en busca de alimento.

Cernícalo vulgar *(Falco tinnunculus*)

Se han observado hasta 10 ejemplares en el ámbito de estudio, seis de ellos han sido observados posados, encontrando 3 de ellos posados en el área de implantación del proyecto. Especie que utiliza campos de secano para campear y cazar, además de utilizar las casetas abandonadas para nidificar y refugiarse.

Milano negro (*Milvus migrans*)

Se han observado hasta 20 individuos en el ámbito de estudio, siendo únicamente 2 de ellos posados y lejos del vallado del proyecto. Especie estival que campea sobre cultivos en busca de alimento y es habitual observarles en grupo durante los períodos migratorios**.**

Águila calzada (*Aquila pennata*)

Se han observado 3 ejemplares en el área de estudio, 1 de ellos posado, lejos del vallado del proyecto. Se trata de una especie estival que como otras especies de rapaces diurnas campea sobre los cultivos buscando alimento, aunque sus áreas de nidificación están asociadas a hábitats forestales.

Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Se han observado 4 ejemplares en vuelo cerca del vallado del proyecto.

Águila real (*Aquila chrysaetos*)

Se ha observado un individuo en vuelo en el área de estudio, al sureste de la misma.

Corneja común (*Corvus corone*)

La especie con mayor número de observaciones en el ámbito de estudio, en total 66. Se han observado más individuos posados que en vuelo, hasta un grupo de 19 en las inmediaciones del vallado de la implantación, así

como otros bandos más pequeños forrajeando y haciendo uso del área de estudio. Esta especie suele observarse en grupos sobre los cultivos alimentándose.

Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*)

Esta especie presenta una observaciones en el área de estudio, de un ejemplar en vuelo, al noreste de la misma. Según el Servicio de Biodiversidad, esta especie se encuentra en el ámbito y alrededores, ya que, al ser una especie esteparia, el entorno del proyecto es adecuado para su presencia.

Grajilla occidental (*Coloeus monedula)*

Se han observado grupos de hasta 5 individuos en vuelo y 2 posados sobre la ubicación del vallado del proyecto.

Otras especies relevantes que se han observado de forma puntual y por lo tanto se considera que no se pueden sacar conclusiones de su distribución y uso del especio mediante los mapas mostrados anteriormente son; cuervo grande (*Corvus corax*), garza real (*Ardea cinerea*) o perdiz roja (*Alectoris rufa*).

7.2.3. Focos de atracción

La existencia de embalses, pequeños humedales, balsas, lagunas, ríos y otros puntos de agua, es un foco de atracción para muchas especies animales, aves y quirópteros incluidas, que encuentran en estos lugares refugio, espacios para criar o descansar en su periplo migratorio, o simplemente un lugar donde saciar su sed. Con diferentes tipos de construcciones y edificaciones ocurre algo similar, ya que muchas son las especies que utilizan este tipo de infraestructuras para refugiarse o criar. Estas edificaciones (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por el conjunto del área de estudio. Durante la realización de las diferentes metodologías de censo realizadas y a través de una búsqueda con diversas herramientas de SIG, se han localizado los siguientes puntos de interés a este respecto.

Puntos de agua:

- **Balsas y balsetes**, al tratarse de una zona de secano, con presencia de instalaciones agropecuarias, las balsas y balsetes son una constante en todo el territorio y se disponen de forma dispersa a lo largo del mismo. Se trata fundamentalmente de puntos de agua de pequeño tamaño, empleados en su mayoría en usos agrícolas y ganaderos, que pueden actuar como foco de atracción para las aves que allí acudan a beber en la época estival, o que puedan usarlas en momentos puntuales para descansar o alimentarse.

- **Rio Ebro**, corredor natural de importancia que se encuentra fuera del ámbito de estudio, a más de 11,5 km al norte del vallado perimetral más cercano.

- **Ríos y Barrancos**. En el entorno del área de estudio, entre los vallados del proyecto fotovoltaico, encontramos un barranco denominado Valle del Boquero de la Parra, situado a menos de 90 metros del vallado más cercano.

Edificaciones:

Durante las diferentes visitas a campo y mediante ortofoto en gabinete, se identifican diversas infraestructuras presentes en el ámbito de estudio que podrían ser susceptibles de albergar dormideros o nidos de especies de aves relevantes. Estas infraestructuras (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por las zonas llanas de la poligonal, siendo escasas en las áreas más montañosas.

- **Explotaciones porcinas**. No se han encontrado explotaciones porcinas en el ámbito de estudio.
- **Casetas**. En la zona de estudio se encuentran repartidas diferentes casetas, tanto en desuso, como parideras de ganado ovino, que pueden utilizar diferentes especies como mochuelo europeo (*Athene noctua*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) entre otras, para la nidificación, así como posadero para diferentes especies de aves rapaces, como puede ser el milano real (*Milvus milvus*), o el águila real (*Aquila chrysaetos*).

7.2.4. Conclusiones de los estudios de avifauna y quirópteros

Se han observado en el ámbito de estudio de , 4 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): aguilucho cenizo (*Circus*

pygargus), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; ganga ortega (*Pterocles orientalis*), V; cernícalo primilla (*Falco naumanni*), V.

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), águila calzada (*Aquila pennata*), milano negro (*Milvus migrans*), corneja común grande (*Corvus corone*), águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Corvus monedula*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

Se incluyen los datos recogidos gracias a las distintas metodologías de transectos lineales, y su posterior análisis de IKAs (Índice Kilométrico de Abundancia), diversidad y densidades. Los resultados muestran que las especies con un mayor protagonismo han sido principalmente la familia de los aláudidos y fringílidos, como la calandria común (Melanocorypha calandra) o cogujada común (Galerida cristata), y otras especies como corneja común (Corvus corone) o chova piquirroja (Pyrrhocorax pyrrhocorax)

Se han localizado 1 nidificación, correspondiente a cernícalo primilla (*Falco naumanni*), en un primillar; y las nidificaciones aportadas por Biodiversidad son un total de 24, correspondientes a las especies; águila real (*Aquila chrysaetos*), mochuelo europeo (*Athene noctua*), aguilucho lagunero (*Circus aeroginosus*), grajilla occidental (*Coloeus monedula*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), y chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Durante las visitas realizadas a los transectos destinados a detectar especies esteparias, se han obtenido resultados positivos para cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

Según las capas proporcionadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, existen diferentes especies de aves catalogadas o relevantes con presencia o nidificación en ámbito de 10 km, que no han sido detectadas durante las diferentes metodologías realizadas en el área de estudio. Estas especies son; cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), sisón común (*Tetrax tetrax*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

La documentación bibliográfica del área periférica de 5 km donde se engloba el proyecto fotovoltaico El Campillo no ha permitido obtener registros y datos sobre la presencia de especies que no han sido identificadas en el muestreo realizado en el ciclo anual en las estaciones de registro de ultrasonidos. Por tanto, el inventario de especies alcanza 8 de especies de quirópteros. La diversidad de especies, probablemente sea más alta, teniendo en cuenta la presencia de hábitats favorables para varias especies de quirópteros en el área periférica.

En la estación HIBCAM se han analizado 3387 secuencias o pases correspondientes a 7 especies de quiróptero y 1 grupo fónico, obtenidos durante el período de estudio, con una media de cinco noches al mes, durante los meses de mayo, julio y septiembre, en una estación acústica situada a nivel del suelo en el área de implantación del proyecto. Las especies con mayor presencia y dominantes fueron tres especies de costumbres fisurícolas y generalistas del género Pipistrellus sp, La especie dominante fue *Pipistrellus kuhlii* (51,79%), seguida de *Pipistrellus pipistrellus* (30,94%) y *Pipistrelus pygmaeus* (14,32%). El resto de especies tienen una menor representación, por debajo del 10%, siendo *Hypsugo savii* (2,21%) la especie destacable. El resto de las especies tuvieron una representación muy baja; Myotis sp, *Miniopterus schreibersii, Eptesicus serotinus,* y *Tadarida teniotis*.

Se han detectado un total de 2 especies catalogadas a nivel autonómico o nacional, con la categoría de Vulnerable: *Miniopterus schreibersii* y *Myotis sp*.

No se conocen refugios y agrupaciones importantes de cría o hibernación de murciélagos amenazados en el área periférica del proyecto (5 km).

Se puede concluir que el proyecto no compromete ni afecta a la integridad de los hábitats de mayor importancia para los quirópteros del área del vallado perimetral del proyecto.

Analizando la bibliografía no se han encontrado ejemplos que documenten el impacto por accidentes de las instalaciones fotovoltaicas sobre los murciélagos. No se han registrado casos de colisión contra los paneles solares a pesar de pueden utilizar las instalaciones para alimentarse buscando insectos. Se ha documentado que los murciélagos confunden los paneles solares con masas de agua en las que intentan beber, pero no son causa de mortalidad. Las molestias a las poblaciones residentes en el entorno ocasionadas por la construcción y funcionamiento de las instalaciones y la destrucción o fragmentación de hábitat se pueden descartar, por tratarse de la transformación de unos cultivos de cereal de secano sin mucho interés de forrajeo para los murciélagos.

Por el contrario, la transformación del suelo por la instalación de las placas fotovoltaicas conllevará un incremento de la diversidad y cobertura vegetal, por especies pioneras al encontrar mejores condiciones de humedad y menor insolación que favorecerá la abundancia y diversidad de presas para los murciélagos.

7.2.5. Implicaciones previstas sobre la avifauna y quirópteros

7.2.5.1. Pérdida directa de hábitat

La implantación del proyecto afectará principalmente a zonas de campos de cultivo, en menor medida se verán afectadas zonas de vegetación natural.

Como se ha dicho anteriormente, el área de estudio es utilizada por diferentes especies de rapaces como zona de campeo y alimentación, entre estas especies se encuentran el milano real (*Milvus milvus*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*), águila calzada (*Aquila pennata*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), entre otras especies. La implantación del proyecto supondría una afección directa a estas especies por la pérdida de hábitat para su alimentación.

Esta pérdida de hábitat también afectará a diferentes especies de aves más pequeñas con bastantes citas en el área de estudio, asociadas a este hábitat agrícola. Son principalmente aves de la familia Alaudidae como cogujada común (*Galerida cristata*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), alondra común (*Alauda arvensis*) o terrera común (*Calandrella brachydactyla*). Estas especies se caracterizan por anidar en el suelo, por lo que se verían afectadas de forma directa por la implantación del proyecto al perder zonas tanto de reproducción como de alimentación, pudiendo llegar a verse afectada la viabilidad de las poblaciones locales. Otras especies que también anidan en el suelo y que se han detectado en el área de estudio son la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), por lo que también se verían afectados negativamente por la pérdida de hábitat.

Del mismo modo pasa para especies como pardillo común (*Carduelis cannabina*), y serín verdecillo (*Serinus serinus*), entre otros fringílidos detectados en el área de estudio.

Las zonas matorrales esclerófilos, presentes tanto en el entorno de la zanja como a lo largo de todo el área de estudio, son zonas con una elevada importancia para la reproducción, alimentación y descanso de especies catalogadas como es la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), y otras muchas especies de avifauna, como pueden ser alcaudón real (*Lanius meridionalis*), alcaudón común *(Lanius senator),*cogujada común (*Galerida cristata*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*), colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros), curruca cabecinegra (Sylvia melanocephala),* curruca rabilarga *(Sylvia undata),* curruca mirlona *(Sylvia hortensis),* escribano soteño *(Emberiza cirlus),* escribano triguero *(Emberiza calandra),* tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), terrera marismeña (*Alaudala rufescens*), entre otras. Las cuales se verían afectadas por la pérdida de hábitat relacionada a la implantación, principalmente a las áreas de vegetación natural afectadas por la zanja de evacuación, así como las áreas de campo de cultivo de secano, afectadas tanto por el vallado como por la zanja de evacuación.

Ocasionalmente el área puede ser transitada por especies fisurícolas y generalistas, con refugios potenciales para estas especies, como se puede observar en los resultados de la actividad en la estación de registro de ultrasonidos.

En las inmediaciones al área de implantación hay varias superficies de vegetación arbustiva y de tipo arbóreo de cierta extensión que podrían ser áreas de forrajeo de mayor interés para los murciélagos en determinados momentos del año, por lo que la afección a este tipo de unidades vegetales sí que dará lugar a una pérdida de hábitat útil para este grupo faunístico.

7.2.5.2. Pérdida indirecta de hábitat: efecto barrera y efecto vacío

Se prevé un efecto barrera para todas las especies de aves, exceptuando aves rapaces y aquellas que vuelen a gran altura, debido principalmente a la fase de construcción y la alteración del hábitat. El hecho de modificar el entorno que habitan, así como el movimiento de personal, maquinaria y otras acciones, supondría una barrera física para especies que puedan moverse de zonas de monte a zonas de cultivo o viceversa, por comportamientos relacionados con la nidificación o alimentación como la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), el milano real (*Milvus migrans*), así como el resto de aves rapaces diurnas presentes en la zona, que dejarían de usar esta zona como área de alimentación. Las especies de aves esteparias, como son la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), o el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) también se verían afectadas, pudiendo llegar a darse un efecto vacío por la modificación del hábitat cercano y la pérdida de conectividad entre zonas.

Otras especies esteparias que se verían afectadas por coincidir su hábitat con el proyecto serían los aláudidos como la alondra común (*Alauda arvensis*), como cogujada común (*Galerida cristata*), cogujada montesina (*Galerida thklae*) o calandria común (*Melanocorypha calandra*), que dejarían de usar estas áreas de alimentación y sus posibles zonas de nidificación desplazando las poblaciones locales.

En lo que se refiere a las diferentes poblaciones de quirópteros presentes en el área de estudio, las molestias a las poblaciones residentes en el entorno ocasionadas por la construcción y funcionamiento de las instalaciones y la destrucción o fragmentación de hábitat se pueden descartar, por tratarse de la transformación de unos cultivos de cereal de secano sin mucho interés de forrajeo para los murciélagos. Por el contrario, la transformación del suelo por la instalación de las placas fotovoltaicas conllevará un incremento de la diversidad y cobertura vegetal, por especies pioneras al encontrar mejores condiciones de humedad y menor insolación que favorecerá la abundancia y diversidad de presas para los murciélagos (Andrés-Abellán et al. 2021).

7.3. Valoración del grado de efecto sinérgico

7.3.1. Análisis de la calidad del hábitat

La presencia de especies de avifauna y su distribución dependen de la estructura de la vegetación, la topografía y el uso de la tierra.

Para analizar la calidad del hábitat se ha seguido la metodología planteada en el documento para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC “Serra Do Xistral”, Galicia, España”, de Tapia et al (2005) para evaluar la calidad del hábitat disponible en el ámbito de estudio y el efecto acumulativo o sinérgico de los proyectos en el ámbito de estudio sobre la avifauna. A continuación, se describen las variables propuestas en esta metodología a estudiar idealmente y las dificultades encontradas para analizar cada una de ellas:

Grado de conocimiento previo.

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Para ellos se ha obtenido información de diversas fuentes de información. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente considerando un área de estudio de 10 km. Y por otro lado se ha realizado una consulta a la Dirección General de Conservación del Medio Natural del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Uso del suelo (CORINE LAND COVER)

Se tendrá en cuenta la clasificación de cada uno de los usos del suelo determinada por el CORINE LAND COVER, para poder caracterizar el territorio y cada uno de los hábitats.

Una vez caracterizada la zona de estudio se relacionará toda la información disponible con el uso del suelo, determinando y caracterizando la calidad del hábitat en función de las variables descritas con anterioridad, siendo estas el conocimiento previo de la zona, la información obtenida durante la realización de los trabajos de campo y el tipo de hábitat presente, que teniendo en cuenta la gestión de cada uno de dichos usos de suelo, determinará el grado de conservación del mismo. De tal forma que, teniendo en cuenta todas estas variables, se le dará a cada uso de suelo una clasificación, siendo esta:

- Zona de tipo 1

  Área de presencia de hábitat prioritarios para la avifauna y con un grado conservación alto.

- Zona de tipo 2

  Área con presencia de hábitat prioritario para la avifauna y un grado de conservación medio.

- Zona de tipo 3

Área con presencia de hábitat prioritario para la avifauna y con un grado de conservación bajo.

Una vez determinada la calidad del hábitat para cada uno de los usos del suelo presentes en el área de estudio, será necesario determinar el grado de afección de cada uno de ellos. Para determinar dicho grado de afección se ha determinado la densidad de las tres clases de infraestructura presentes, numero de aerogeneradores, km de líneas eléctricas y área de instalaciones fotovoltaicas. Posteriormente, en función de la magnitud del sumatorio de estos tres parámetros se establece un grado de afección entre alta, media y baja.

Teniendo en cuenta que el proyecto que nos atañe es la construcción de un proyecto fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo, las infraestructuras que se han tenido en cuenta para determinar el grado de afección son las que se pretenden instalar en el presente proyecto, siendo este una planta fotovoltaica.

Por lo tanto, analizando todas las variables descritas anteriormente, se procede a analizar la calidad del hábitat presente en el área de estudio:

En el apartado 7.1 del presente informe, podemos encontrar la información bibliográfica aportada por las diferentes entidades, mientras que en el apartado 7.2.1 se detallan las especies de interés en la zona de estudio. Entre ellas encontramos especies que usan suelos agrícolas y zonas de vegetación natural.

Si atendemos a esta clasificación de usos del suelo, obtenemos una superficie elevada de hábitats favorables para una elevada cantidad de especies, como son las zonas de tierras cultivo en secano y zonas de vegetación natural esclerófila. Estas zonas son utilizadas por diferentes especies de rapaces como zona de campeo y alimentación, entre estas especies se encuentran el milano negro (*Milvus migrans*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cernícalo común (*Falco tinnunculus*) buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), entre otras especies.

Así mismo, son zonas de nidificación para especies de aves paseriformes, como pueden ser aves de la familia Alaudidae como cogujada común (*Galerida cristata*), cogujada montesina (*Galerida thklae*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), alondra común (*Alauda arvensis*) o terrera común (*Calandrella brachydactyla*). Del mismo modo pasa para especies como pardillo común (*Carduelis cannabina*), y serín verdecillo (*Serinus serinus*), entre otros fringílidos detectados en el área de estudio. La ganga ortega (*Pterocles orientalis)* y el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), son otras especies esteparias detectadas en el área de estudio que utilizan tanto las zonas de campos de cultivo en secano como las áreas de vegetación natural esclerófila, tanto para la nidificación como para la alimentación.

Las cuales se verían afectadas por la pérdida de hábitat relacionada a la implantación, principalmente a las áreas de vegetación natural afectadas por la zanja de evacuación, así como las áreas de campo de cultivo de secano, afectadas tanto por el vallado como por la zanja de evacuación.

Como ya se ha comentado anteriormente, las zonas de matorrales esclerófilos presentes tanto en el entorno de la zanja como a lo largo de todo el área de estudio, son zonas con una elevada importancia para la reproducción, alimentación y descanso de diversas especies

Como se ha comentado en apartados anteriores, en el ámbito de estudio se localizan cuadrículas de presencia y/o nidificación de diferentes especies esteparias, además durante la realización del ciclo anual se han llegado ha observar algunas de estas especies, por lo que para valorar la calidad del hábitat se tendrá en cuenta además de los criterios anteriormente mencionados la metodología planteada en el documento “Guía metodológica para la valoración de repercusiones de instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia”. La distribución de la avifauna esteparia es dependiente de la cobertura y estructura de la vegetación, del uso de la tierra, de la topografía y de factores humanos. A continuación, se describen las variables propuestas en esta metodología a estudiar idealmente y las dificultades encontradas para analizar cada una de ellas:

- Superficie de hábitat favorable: determinación del porcentaje de hábitat propicio para la especie en el ámbito de estudio, definido fundamentalmente por eriales, pastizales naturales, barbechos, parameras, saladares y áreas de cultivo de secano. Para evaluar la superficie potencial se ha consultado la clasificación de cada parcela según los usos establecidos en el CORINE.

- Gestión favorable del hábitat: se define como el porcentaje del ámbito de estudio en el que el tratamiento y la gestión de las parcelas agrarias son compatibles con la conservación de las aves esteparias; en concreto, las parcelas en las que no se aplican pesticidas, en las que no se roturan los barbechos (ausencia de barbecho labrado o barbecho blanco).

  Asimismo, se incluirán en la definición de hábitat con gestión favorable las parcelas con cultivos ecológicos. No es posible conocer la gestión de cada una de las parcelas para un ámbito de estudio de 10

km, por lo que se ha consultado la superficie total inscrita en ecológico en cada uno de los términos municipales del ámbito.

- Fragmentación del hábitat: consiste en el análisis del cambio en la conectividad que se genere tras la implementación de la planta solar en el ámbito de estudio, teniendo en cuenta el impacto acumulado. Esta variable se determina mediante el cálculo de la superficie ocupada por infraestructuras tanto lineales como poligonales (carreteras, líneas de ferrocarril, instalaciones energéticas, etc.), incluyendo el propio proyecto analizado.

- Distancia a infraestructuras: consiste en valorar la distancia de los hábitats esteparios presentes en el ámbito de estudio a todo tipo de infraestructuras, tanto lineales como no lineales, o a núcleos de población, ya que algunas especies evitan las áreas densamente pobladas o cercanas a carreteras o líneas eléctricas.

- Linderos, cursos de agua, líneas de árboles y otros elementos del paisaje: su presencia se valora positivamente por ofrecer refugio a determinadas especies, así como por constituir un indicador indirecto de la disponibilidad de alimento, por su relación con la presencia de insectos, principalmente fuente de proteínas de la mayoría de aves esteparias en sus primeras fases vitales, así como de presas potenciales para los aguiluchos pálido y cenizo. Su estimación se obtendría del porcentaje del ámbito de estudio en el que se mantienen estos tipos de elementos con plena funcionalidad.

Para cada una de las variables se plantea la siguiente clasificación de la calidad del hábitat, conforme a los umbrales recogidos en la siguiente tabla:

VARIABLE	CALIDAD DEL HÁBITAT ALTA	CALIDAD DEL HÁBITAT MEDIA	CALIDAD DEL HÁBITAT BAJA
Superficie de hábitat favorable	>50%	>25%	<25%
Gestión favorable del hábitat	>75%	>40%	<40%
Fragmentación del hábitat	<10%	<30%	>30
Distancia a infraestructuras	>5km	>1km	<1km
Linderos, cursos de agua, líneas de árboles, etc.	>50%	>25%	<25%

Tabla 18. Variables propuestas para definir la calidad del hábitat de las aves esteparias. Fuente: Guía metodológica para la valoración de las repercusiones de instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia de MITECO

Para evaluar la superficie favorable o potencial se ha clasificado el territorio en función del uso recogido para cada parcela del ámbito de estudio en el CORINE.

CORINE	Superficie (ha)	Superficie (%)
Tierras de labor en secano	9617,65	19,20
Terrenos regados permanentemente	7531,87	15,04
Frutales	350,09	0,70
Olivares	487,66	0,97
Prados y praderas	1085,86	2,17
Mosaico de cultivos	1556,9	3,11
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	3922,71	7,83
Bosques de frondosas	71,38	0,14

CORINE	Superficie (ha)	Superficie (%)
Bosques de coníferas	872,35	1,74
Pastizales naturales	186,31	0,37
Vegetación esclerófila	11056	22,07
Matorrales boscoso de transición	880,02	1,76
Espacios con vegetación escasa	592,17	1,18
Tejido urbano continuo	1904,68	3,80
Tejido urbano discontinuo	2465,7	4,92
Zonas industriales	2953,98	5,90
Zonas de extracción minera	425,5	0,85
Zonas en construcción	692,85	1,38
Aeropuertos	1205,43	2,41
Zonas verdes urbanas	518,79	1,04
Cursos de agua	176,66	0,35
Redes viarias	1113,83	2,22
Instalaciones deportivas y recreativas	349,85	0,70
Escombreras y vertederos	33,09	0,07
Humedales y zonas pantanosas	43,94	0,09

Tabla 19. Usos del suelo para el ámbito de estudio atendiendo a la clasificación del CORINE. Fuente: CORINE y elaboración propia

Atendiendo a esta clasificación de usos de suelo, obtenemos una superficie elevada de hábitats favorables para una elevada cantidad de especies, como son las tierras de labor de secano, zonas de vegetación esclerófila, o los terrenos principalmente agrícolas con espacios de vegetación natural. Estas zonas son superficies de campeo para muchas especies de aves rapaces como puede ser el milano real (*Milvus milvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o cernícalo primilla (*Falco naumanni*), entre muchas otras, y varias especies de aves paseriformes. Del mismo modo pasa para las zonas de terrenos regados permanentemente, siendo estas áreas zonas importantes de alimentación para especies como el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), entre otras.

Las zonas de terrenos de vegetación natural esclerófila son además zonas importantes de nidificación para una gran variedad de especies, como pueden ser alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*), curruca rabilarga *(Sylvia undata),* escribano soteño *(Emberiza cirlus),* terrera marismeña (*Alaudala rufescens*) entre muchas otras.

En lo que se refiere a la avifauna esteparia, algunas de las áreas mencionadas anteriormente son hábitats potencialmente adecuados para este grupo, como las zonas de vegetación esclerófila, las tierras arables o las zonas de pastizales naturales. Sin embargo, existen otros factores como la topografía o las prácticas habituales de la agricultura convencional en régimen intensivo que no aseguran los requerimientos ecológicos de las especies de avifauna, por lo que no se puede considerar el total de la superficie hábitat potencial. En cuanto a las parcelas en barbecho, lo habitual en tierras de secano en Aragón es el sistema de “año y vez” de mantener barbechos en blanco durante un año, entre la recogida del cereal y la siembra del nuevo al año siguiente. Además, para cobrar el pago verde de la Política Agraria Común, que fomenta las prácticas beneficiosas para el clima y medio ambiente, respecto a los barbechos los agricultores que declaren más de 15 hectáreas deberán ser al menos el 5% de estas tierras superficies de interés ecológico, entre las que se encuentran los barbechos. Sin embargo, no es posible conocer con exactitud qué porcentaje de la superficie de tierra de secano incluida en el ámbito de 10 km se mantiene en barbecho cada año. Para tratar de ajustar esta superficie se han consultado los datos de superficie en régimen ecológico para cada municipio (de aquellos de los que se dispone información) del ámbito de estudio:

MUNICIPIO	Total superficie agricultura	Superficie total inscrita en agricultura ecológica	Superficie total inscrita en

		(Ha)	agricultura ecológica (%)
Zaragoza	30.627	2.041,1	6,66
La Muela	6.667	578,2	8,67
María de Huerva	3.656	243,2	6,65
Cadrete	199	0	0
Cuarte de Huerva	877	1,9	0,22
Utebo	1.060	0	0
Sobradiel	756	0	0
Pinseque	1.099	0	0
Bárboles	1.220	0	0
Bardallur	1.396	0	0
Urrea de Jalon	972	0	0

Tabla 20. Superficie inscrita en agricultura ecológica para cada uno de los términos municipales del ámbito de estudio de 10 km. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística

El porcentaje de superficie inscrita en agricultura ecológica varía considerablemente de un término municipal a otro. Obtenemos una media de 5,6 % de superficie inscrita en agricultura ecológica.

Respecto a la distancia a las infraestructuras, se considera que existen infraestructuras a menos de 1 km de distancia de hábitat favorable para especies de avifauna esteparias ya que diversos proyectos, incluido el proyecto en estudio se encuentran sobre campos de cultivo de secano en los que se han citado especies esteparias según la información del Gobierno de Aragón.

En cuanto a linderos, cursos de agua, árboles y otros elementos, como ya se ha mencionado, en el ámbito de estudio encontramos tres cursos de agua principal, que son el río Ebro, el río Huerva y el Canal Imperial de Aragón, además del barranco Valle del Boquero de la Parra y diversas balsas de riego y para el ganado.

Por lo tanto, la valoración de la calidad del hábitat sería la siguiente:

VARIABLE	CALIDAD DE HABITAT
Superficie de hábitat favorable	>50% (ALTA)
Gestión favorable del hábitat	<40% (BAJA)
Fragmentación del hábitat	>30%
Distancia a infraestructuras	<1km
Linderos, cursos de agua, líneas de árboles, etc.	>25%

Tabla 21. Variables propuestas para definir la calidad del hábitat de las aves esteparias. Fuente: Guía metodológica para la valoración de repercusiones de instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia de MITECO.

Esta calidad del hábitat ha sido evaluada únicamente para los grupos de aves esteparias (teniendo en cuenta los criterios del MITECO), pero se debe tener en cuenta que encontramos más especies dentro del área de estudio, las cuales presentan otros requerimientos ecológicos por lo que su uso del espacio es diferente.

Para evaluar la superficie favorable o potencial para el conjunto de especies del ámbito de estudio, se ha clasificado el territorio en función del uso recogido para cada parcela del ámbito de estudio en el CORINE, se ha evaluado la calidad para aquellos usos de suelo que se verían afectados por la implantación o se localizan en sus inmediaciones.

CORINE	Superficie (ha)	Superficie (%)	Calidad
Tierras de labor en secano	9617,65	19,20	Zona 3
Terrenos regados permanentemente	7531,87	15,04	Zona 3

CORINE	Superficie (ha)	Superficie (%)	Calidad
Frutales	350,09	0,70	Zona 2
Olivares	487,66	0,97	Zona 2
Prados y praderas	1085,86	2,17	Zona 2
Mosaico de cultivos	1556,9	3,11	Zona 2
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	3922,71	7,83	Zona 1
Bosques de frondosas	71,38	0,14	Zona 1
Bosques de coníferas	872,35	1,74	Zona 2
Pastizales naturales	186,31	0,37	Zona 2
Vegetación esclerófila	11056	22,07	Zona 2
Matorrales boscoso de transición	880,02	1,76	Zona 2
Espacios con vegetación escasa	592,17	1,18	Zona 2
Cursos de agua	176,66	0,35	Zona 1
Humedales y zonas pantanosas	43,94	0,09	Zona 1

Tabla 22. Usos del suelo para el ámbito de estudio atendiendo a la clasificación del CORINE. Fuente: CORINE y elaboración propia

Como podemos ver en la tabla expuesta con anterioridad, predominan las zonas que presentan una calidad del hábitat medida, siendo esta la “zona 2”. Estas zonas son áreas con una elevada importancia para un gran número de especies, pero que debido al aprovechamiento antrópico presentan un grado de conservación medio, como es el caso de los terrenos agrícolas en mosaico de cultivo, las zonas de vegetación esclerófila, o los terrenos agrícolas con importantes espacios de vegetación natural. Igualmente ocurre para los bosques de coníferas o las zonas de matorral boscoso de transición.

También encontramos zonas que presentan un estado de conservación menor, siendo estas las “zonas 3”, como son las tierras de labor en secano o los terrenos regados permanentemente. Como se ha visto anteriormente, gran parte de la superficie del ámbito de estudio es hábitat favorable para especies esteparias, pero no se realiza una gestión favorable, tan solo 5,6 % de la superficie está inscrita en agricultura ecológica. Esto afectará tanto a las especies esteparias como al resto de especies presentes en la zona.

Estas zonas, aún con un estado de conservación bajo presentan una importancia elevada para las especies que hacen uso de las mismas, ya que pueden llegar a ser importantes áreas de alimentación y refugio para un elevado número de ellas.

Por último, encontramos las zonas que presentan un alto grado de conservación, siendo estas las “Zona 1”, estas zonas albergan un alto valor intrínseco para la biodiversidad del área de estudio, incluyen los terrenos agrícolas con importantes espacios de vegetación natural, los bosques de frondosas , humedales y zonas pantanosas y los cursos de agua.

7.3.2. Análisis del grado de afección de las infraestructuras

Para analizar el efecto de infraestructuras en el medio se ha calculado la densidad de éstas o el grado de afección obteniéndose los siguientes resultados para cada tipo de infraestructura.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	TOTAL	DENSIDAD
Parques eólicos	400 aerogeneradores	0,79 aerogeneradores/km^2
Plantas fotovoltaicas	13,43 km^2	0,027 km^2 vallado/km^2

Líneas eléctricas	801 km	1,59 km/km^2

Tabla 23: Densidad y grado de afección de cada tipo de infraestructura en el ámbito de estudio de 500,95 km^2. Totalidad de proyectos. Fuente: IDEAERAGON y elaboración propia.

Una vez obtenidos los datos de densidad de infraestructuras es necesario valorar su grado de afección. Para ello se ha analizado la densidad de infraestructuras presentes en el territorio de la comunidad autónoma de Aragón utilizándose la información disponible en el servicio de Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón y el Ministerio de Política Territorial; tanto de proyectos existentes como autorizados o en trámite. El número de aerogeneradores ha sido estimado puesto que no se dispone del número de aerogeneradores para cada proyecto que se encuentra en fase de tramitación. En estos casos se ha considerado que los aerogeneradores a instalar son de 6 MW de potencia y se ha calculado el número de aerogeneradores de estas poligonales según la potencial total del parque eólico.

ÁREA	PARQUES EÓLICOS		PLANTAS FOTOVOLTAICAS		LÍNEAS ELÉCTRICAS	
	Total	Densidad (aerogeneradores/km^2)	Total (km^2)	Densidad (km^2 vallado/km^2)	Total (km)	Densidad (km/km^2)
Aragón	6.882 aerogeneradores	0,1442	363,63	0,0076	17.417,5	0,36
Huesca	1.104 aerogeneradores	0,0706	49,31	0,0031	5.625,42	0,36
Zaragoza	4.347 aerogeneradores	0,2516	231,62	0,0134	8.035,73	0,47
Teruel	1.431 aerogeneradores	0,0966	91,38	0,0061	3.755,18	0,25

Tabla 16: Densidad de cada tipo de infraestructura para las provincias de Zaragoza, Huesca y Teruel y el total de Aragón a fecha de redacción del presente informe, febrero de 2023. Fuente: IDEAERAGON, Ministerio de Política Territorial y elaboración propia.

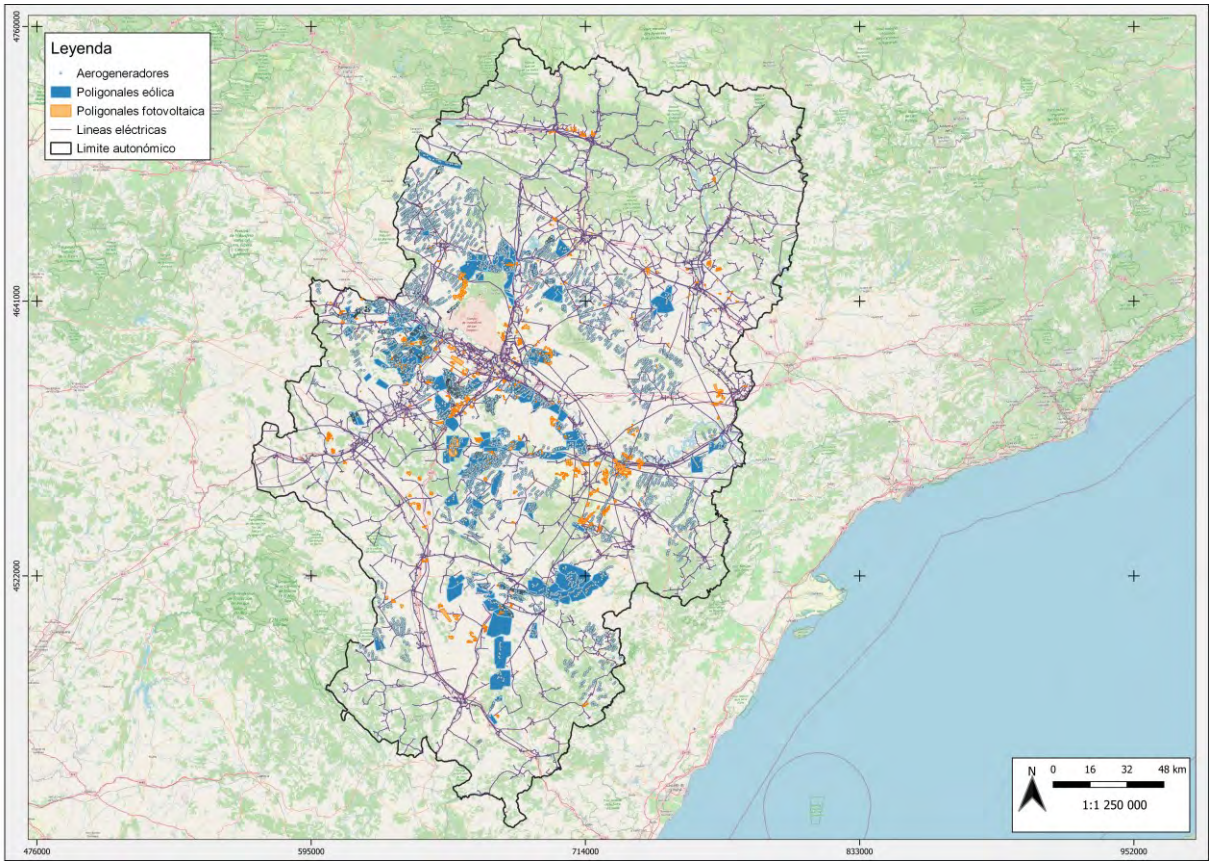


Figura 19: Mapa con los proyectos de energías renovables presentes en el ámbito de Aragón. Fuente: IDEARAGON.

Para poder valorar el grado de afección de las diferentes infraestructuras, se ha realizado un sumatorio de las diferentes densidades para cada una de las provincias:

ÁREA	PE	PFV	Líneas	Densidad Total Infraestructuras
	Densidad (aerogeneradores/km^2)	Densidad (km2 vallado/km^2)	Densidad (km/km^2)	
Huesca	0,0706	0,0031	0,36	0,43 infraestructuras/km^2
Zaragoza	0,2516	0,0134	0,47	0,74 infraestructuras/km^2
Teruel	0,0966	0,0061	0,25	0,35 infraestructuras/km^2

Tabla 25: Densidad total de infraestructuras

Una vez calculadas las densidades, se han establecido unos grados de afección teniendo en cuenta la acumulación de infraestructuras, de forma que:

Densidad de Infraestructuras	Grado de afección
< 0,35	Baja (3)

0,35< N < 0,7	Media (2)
>0,7	Alta (1)

Tabla 26: Criterios para el Grado de afección según las densidades totales

A continuación, se han calculado las densidades para cada tipo de infraestructura presente en el área de estudio:

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DENSIDAD
Parques eólicos	0,79 aerogeneradores/km^2
Plantas fotovoltaicas	0,027 km^2 vallado/km^2
Líneas eléctricas	1,59 km/km^2

Tabla 27: Densidad infraestructura en el ámbito de estudio de 500,95 km^2. Fuente: IDEAERAGON, Ministerio de Política Territorial y elaboración propia.

En la actualidad, en el ámbito de estudio de 10 km, encontramos 17 parques eólicos en funcionamiento y 7 en fase de tramitación; además hay 4 proyectos fotovoltaicos en funcionamiento y 53 en fase de tramitación o autorizados. Teniendo en cuenta todas estas plantas, nos encontramos en una de las zonas con más presencia de infraestructuras de energía renovable de la comunidad autónoma de Aragón. No obstante, el desarrollo del Módulo Hibridación Planta El Campillo, no supone un incremento significativo de la superficie ocupada por este tipo de proyectos en el ámbito de estudio, pero se debe de tener en cuenta la elevada presencia de proyectos en tramitación, cuyo conjunto sí que supone un incremento significativo de la superficie ocupada.

No obstante, el desarrollo del Módulo Hibridación Planta Fotovoltaica "El Campillo", no supone un incremento significativo de la superficie ocupada por este tipo de proyectos en el ámbito de estudio.

7.3.3. Grado de efectos sinérgicos

Una vez cuantificado el grado de afección de las diferentes infraestructuras presentes en el ámbito de estudio, así como la calidad del hábitat presente en la misma, se procede a calcular el grado de efectos sinérgicos. En la siguiente tabla se cuantifican las infraestructuras según el tipo de terreno clasificado por el CORINE LAND COVER.

Se ha calculado el grado de afección teniendo en cuenta la superficie de ocupación de la totalidad de infraestructuras presentes en el ámbito de estudio (tanto vallado de parques fotovoltaicos, número de aerogeneradores como kilómetros de líneas eléctricas), siendo los siguientes usos de suelo aquellos que acumulan mayor número de infraestructuras proyectadas:

CORINE	km^2 vallado	Densidad vallados	Aeros	Densidad aeros	Líneas eléctricas	Densidad líneas	Densidad Total	Grado de afección
Tierras de labor en secano	6,4	0,48	131	0,33	275,74	0,34	1,15	1
Terrenos regados permanentemente	0,19	0,014	0	0	231,06	0,29	0,3	3
Frutales	0,46	0,034	3	0,008	8,12	0,01	0,05	3

CORINE	km² vallado	Densidad vallados	Aeros	Densidad aeros	Líneas eléctricas	Densidad líneas	Densidad Total	Grado de afección
Olivares	0,06	0,004	23	0,058	11,08	0,01	0,08	3
Prados y praderas	0	0	0	0	20,88	0,03	0,03	3
Mosaico de cultivos	0,22	0,016	58	0,16	45,75	0,06	0,22	3
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	0,98	0,072	53	0,13	104,22	0,13	0,34	3
Bosques de frondosas	0	0	0	0	0,92	0,00	0,001	3
Bosques de coníferas	0	0	1	0,003	20,93	0,03	0,03	3
Pastizales naturales	0	0	2	0,005	1,99	0,00	0,007	3
Vegetación esclerófila	0,19	0,014	96	0,24	362,89	0,45	0,71	1
Matorrales boscoso de transición	0,008	0,0006	4	0,01	9,97	0,01	0,023	3
Espacios con vegetación escasa	0	0	0	0	18,14	0,02	0,023	3
Cursos de agua	0	0	0	0	2,32	0,003	0,003	3
Humedales y zonas pantanosas	0	0	0	0	0	0	0	3

Tabla 28: Densidad de infraestructuras según clasificación del CORINE. Fuente: Elaboración propia.

Según la publicación que estamos siguiendo de base para el análisis, cada grado de densidad de infraestructuras se relaciona con cada zona de calidad de hábitat de acuerdo a la siguiente tabla.

Grado de efectos sinérgicos	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Grado de afección alta (1)	1	2	3
Grado de afección media (2)	0,5	1	1,5
Grado de afección baja (3)	0,33	0,6	1

Tabla 29: Categorías de intensidad de los efectos sinérgicos según el tipo de zona considerada. Fuente: Metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC "Serra Do Xistral", Galicia, España.

Una vez tenemos estos resultados podemos obtener un efecto sinérgico para cada zona con infraestructuras presentes, en la siguiente tabla está el resumen.

CORINE	Calidad	Grado de afección	Efecto sinérgico
Tierras de labor en secano	Zona 3	1	3
Terrenos regados permanentemente	Zona 3	3	1
Frutales	Zona 2	3	0,6
Olivares	Zona 2	3	0,6
Prados y praderas	Zona 2	3	0,6
Mosaico de cultivos	Zona 2	3	0,6
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	Zona 1	3	0,33
Bosques de frondosas	Zona 1	3	0,33
Bosques de coníferas	Zona 2	3	0,6
Pastizales naturales	Zona 2	3	0,6
Vegetación esclerófila	Zona 2	1	2
Matorrales boscoso de transición	Zona 2	3	0,6
Espacios con vegetación escasa	Zona 2	3	0,6
Cursos de agua	Zona 1	3	0,33
Humedales y zonas pantanosas	Zona 1	3	0,33

Tabla 17: Efecto sinérgico para los distintos hábitats. Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la totalidad de clasificaciones de uso de suelo (CORINE LAND COVER 2018) presentes en el área de estudio, aquellas que presentan una mayor cantidad de infraestructuras (tanto ya en funcionamiento como proyectadas) presentan una calidad del hábitat predominante de tipo 3 y tipo 2, siendo el grado de afección para cada uno de los diferentes usos del suelo de tipo 3 mayormente, es decir, un grado de afección bajo.

Como podemos ver en la tabla anterior, para aquellas zonas que presentan una calidad del hábitat media (zona 2), encontramos que el grado de afección de las diferentes infraestructuras es de tipo 3 mayormente, a excepción de la vegetación esclerófila que presenta tipo 1, por lo que el efecto sinérgico que encontramos en estas áreas es medio y alto en caso de la vegetación esclerófila.

Así mismo, para aquellas zonas que presentan una menor calidad del hábitat, las cuales presentan un grado de afección alto, se da un efecto sinérgico mayor, de 1 y 3. Este es el caso de las tierras de labor de secano y los terrenos regados permanentemente.

De tal forma que, el efecto sinérgico que podemos encontrar en el ámbito de estudio, teniendo en cuenta los diferentes usos del suelo, la calidad del hábitat presente en cada uno de ellos, y las diferentes infraestructuras que podemos encontrar en cada uno de ellos, es MEDIO.

8. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos

Una vez se han identificado los posibles impactos que van a producirse durante la construcción, la explotación y el desmantelamiento del presente proyecto, se dispone a valorar cada uno de ellos a fin de conocer qué impactos afectan en mayor y en menor medida al entorno, así como si resultan beneficiosos o perjudiciales. Para ello se utiliza una metodología relacionada con matrices causa-efecto, que se describe a continuación.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental y la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Protección Ambiental de Aragón podemos definir efecto simple, acumulativo y sinérgico de la siguiente manera:

Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Siguiendo la metodología de Conesa Fernández, se han realizado las matrices causa-efecto con resultados cualitativos a los que se le asigna un valor numérico. Una vez realizada la identificación de las posibles alteraciones provocadas por las acciones del proyecto, se hace preciso una valoración de las mismas mediante la elaboración de una matriz de importancia.

Para su aplicación se definen los siguientes parámetros:

Naturaleza o **Signo** del impacto: Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de si es beneficioso o perjudicial con respecto al estado previo a la actuación.

Intensidad (IN): 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 afección mínima.

Extensión (EX): Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.

Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.

Persistencia (PE): Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.

Reversibilidad (RV): Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI): Cuando dos o más acciones combinadas presenten un impacto mayor a la suma de los mismos consideraremos que cuentan con un grado de sinergia. Se otorgan los siguientes valores: para factores no sinérgicos se asignará valor 1, para un sinergismo moderado se dará un valor de 2; los impactos que ofrezcan una sinergia elevada recibirán un valor de 4. En los casos en los que las sinergias resulten en positivo se asignará valores según el mismo criterio, pero de signo negativo (-1, -2 y -4).

Acumulación (AC): Aumento del efecto derivado de su manifestación prolongada en el tiempo o cuando se da de manera reiterada. Se asignan valores predefinidos: valor 1 para efectos simples (se manifiesta en un solo componente ambiental y sin incremento acumulativo ni efectos secundarios), valor 4 si produce un incremento progresivo.

Efecto (EF): Factor que hace referencia a la manera en que una acción repercute en el medio. Si el efecto sobre el medio se da de manera indirecta o si es un efecto secundario a este factor se le dará un valor de 1. Por el contrario, se el efecto tiene una afección directa se le otorgará un valor de 4.

Periodicidad (PR): Hace referencia a la recurrencia del efecto, es decir, la cantidad de veces que va a tener lugar a lo largo del tiempo. Se asigna valor 1 para efectos impredecibles; valor 2 para afecciones cíclicas y valor 4 para representar una manifestación constante.

Recuperabilidad (MC): Capacidad del medio de recuperarse por acción del hombre en sus medidas correctoras, preventivas y compensatorias. Se asigna un valor de 1 para impactos totalmente recuperables, un valor de 2 para los recuperables a medio plazo, valor 4 para impactos parcialmente recuperables (mitigables) y valor 8 para impactos irrecuperables (ni por medios naturales ni por la acción del hombre).

Importancia (I): Resulta de la suma de todas las variables anteriores. Se trata del ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental.

A cada uno de los parámetros descritos se le otorga un valor numérico según la siguiente tabla:

Naturaleza (N)		Intensidad (IN)	
		Baja (<20%)	1
Beneficioso	+	Media (20-40%)	2
Perjudicial	-	Alta (41-60%)	4
		Muy alta (61-80%)	8
		Total (>80%)	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo (más de 5 años)	1
Parcial	2	Medio plazo (entre 1 y 5 años)	2
Extenso	4	Inmediato (menos de 1 año)	4
Total	8	Crítico (en momento crítico)	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz (menos de 1 año)	1	Corto plazo (menos de 1 año)	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2	Medio plazo (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años)	4	Irreversible (más de 10 años)	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		Importancia del impacto (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	**I = ± (3 IN + 2 EX + MO+ PE + RV + SI + AC + EF + PR +MC)**	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable (compensable)	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 31: Baremo de valoración de impactos según metodología Conesa Fernández. Fuente: Vicente Conesa Fernández-Vitoria, 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

En función del valor final obtenido, el impacto se clasifica en las siguientes categorías:

Si "I" es positivo → **Impacto positivo**

Si "I" es negativo y:

- Menor de 25 → **Impacto compatible**
- Entre 25 y 50 → **Impacto moderado**
- Entre 50 y 75 → **Impacto severo**
- Mayor de 75 → **Impacto crítico**

Siendo:

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

8.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos potenciales

8.1.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual

La construcción de la instalación generadora de energía renovable en el medio natural supondrá una intrusión artificial en el paisaje local. El impacto de la infraestructura sobre el paisaje dependerá de la calidad y fragilidad del mismo, así como del número de observadores potenciales.

Fase de construcción

Paisaje

En la fase de construcción el impacto sobre el paisaje será ocasionado por la alteración de la cubierta vegetal y el relieve, la presencia y circulación de vehículos, maquinaría y personal de obra. Sin embargo, es improbable que la construcción de las infraestructuras autorizadas o en tramitación, así como del módulo fotovoltaico "El Campillo" se produzcan de manera simultánea, por lo que el efecto sobre el medio perceptual se considera con sinergia **simple**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Corto plazo	1

Sinergia	Simple	1
Acumulación	Simple	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Periódico	2
Recuperabilidad	Inmediata	1

Valor total del impacto:	- 24	→	Impacto compatible

Teniendo en cuenta las características del impacto comentadas anteriormente, el impacto total resulta **compatible.**

Niveles sonoros

Durante la fase de construcción de la instalación e infraestructuras afines, tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos. La construcción de los proyectos que se han tenido en consideración en este estudio no se producirá de manera simultánea, por lo que el impacto en fase de construcción se considera **simple**.

Además, el impacto general se considera compatible teniendo en cuenta que los niveles de ruido se reducen considerablemente conforme aumenta la distancia al foco emisor. Los parques eólicos en tramitación

actualmente no se encuentran tan próximos unos a otros como para generar un impacto sinérgico entre ellos en el caso en que se construyeran de forma simultánea. Además, se trata de trabajos temporales de diferentes características, por lo que es improbable que los trabajos de construcción se den a la vez.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1

Sinergia	Simple	1
Acumulación	Simple	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-	19	→	Impacto compatible

Fase de explotación

Paisaje

Durante la fase de explotación la introducción de este elemento en el paisaje causará un deterioró en la percepción del mismo pudiendo afectar al uso turístico, recreativo y cultural del entorno. Además, puede verse afectada la propia identidad de la población local.

En lo que respecta a la visibilidad de los proyectos, desde el 60,82 % del área de estudio de 10 km será visible alguna infraestructura, siendo visibles la totalidad de la mismas o casi la totalidad desde 0,003% de la superficie del ámbito.

El impacto sobre el paisaje del módulo fotovoltaico “El Campillo” podrá verse incrementado por efectos de acumulación o de sinergia consecuencia de que sobre la cuenca espacial de afectación del mismo hay proyectados otros parques eólicos y fotovoltaicos, tal y como se ha detallado anteriormente.

Se realiza la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos de la infraestructura proyectada sobre el paisaje, refiriéndonos a la cuenca visual como indicador del impacto paisajístico, ya que la presencia de infraestructuras con impacto sobre el paisaje puede difuminar el impacto debido al módulo fotovoltaico “El Campillo” si bien es cierto que la actuación proyectada va a redundar en esta intrusión visual sobre el entorno, y consecuentemente en el impacto sobre el paisaje.

Para la obtención de la cuenca visual de la infraestructura proyectada en un radio de 10 km con respecto al módulo fotovoltaico, se ha recurrido a la utilización de un sistema de información geográfica (SIG). Para llevar esto a cabo se ha calculado la cuenca visual de todas las infraestructuras de proyectos fotovoltaicas a excepción del módulo fotovoltaico “El Campillo” y por otro, se ha calculado la cuenca visual de todas las infraestructuras de proyectos fotovoltaicos incluido el módulo fotovoltaico “El Campillo”, para posteriormente calcular y analizar el incremento de visibilidad que supondría instalar esta planta fotovoltaica.

Teniendo en cuenta la elevada densidad de proyectos de energías renovables y sus diferentes infraestructuras que están construidas o proyectados en el área de estudio, mediante el estudio de la cuenca visual obtenemos que desde el 4,8% del ámbito de estudio de 10 km no se observará ninguna infraestructura de ninguno de los proyectos analizados. La construcción del módulo fotovoltaico “El Campillo” dará lugar a un aumento del número de elementos visibles.

Se debe tener en cuenta que la gran mayoría de los parques fotovoltaicos del área de estudio se encuentran en tramitación o autorizados. Aunque en el caso de los parques eólicos, sí que hay un gran número en funcionamiento, por lo que ya han causado un impacto visual considerable en la zona. A esto habrá que sumarle los proyectos eólicos que actualmente se encuentran en tramitación. Cuando todas las infraestructuras proyectadas se encuentren operativas, el área experimentará un cambio significativo en su paisaje debido a la introducción de estas nuevas estructuras.

La instalación del módulo fotovoltaico "El Campillo" apenas aumenta la extensión del área visible en comparación con las zonas donde no se observan infraestructuras relacionadas con proyectos fotovoltaicos o eólicos. No

obstante, lo que sí experimenta un incremento es el número máximo total de puntos que pueden ser visualizados desde algún punto, aumentando de 664 a un total de 669 el máximo.

La orografía del terreno presenta un papel muy importante en la visibilidad, debido a que nos encontramos con una zona con terreno irregular, con un moderado número de obstáculos visuales (tanto naturales como artificiales), y un amplio rango de variaciones altitudinales, las cuales condicionan la compacidad del terreno. No obstante, la superficie desde la que se divisa alguna infraestructura es tanta debido al número de proyectos implantados o propuestos.

La fragilidad de un paisaje determina su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Para valorar esta fragilidad se tienen en cuenta, al igual que en la calidad, criterios objetivables y científicamente contrastados. Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON), el ámbito de estudio posee una fragilidad paisajística entre 5 y 4 en la gran mayoría de la implantación, lo cual implica que es alta-muy alta, la calidad del paisaje es baja-media y la aptitud paisajística tiene un rango de baja a alta. En la zona de estudio la vocación agrícola no deja lugar a dudas, destacando los campos de labor en secano (cereal), barbechos y eriales. El paisaje lo complementan diferentes núcleos urbanos en zonas próximas, entre ellos Zaragoza, así como un elevado número de carreteras y demás infraestructuras de distribución de servicios.

El impacto sobre el paisaje de los parques fotovoltaicos y eólicos proyectados, a nivel interproyecto, se considera **sinérgico y acumulativo** con el resto de infraestructuras presentes en el ámbito de estudio y con el resto de parques eólicos y fotovoltaicos que se barajan en la zona.

En cuanto al paisaje, tras el exhaustivo análisis realizado dentro del ámbito de estudio, no se ha encontrado que la suma de estructuras produzca un impacto sinérgico sobre el medio perceptual que agrave la calificación de los causados por la propia acumulación. Los núcleos de población más afectados son, lógicamente, aquellos colindantes con el área afectada por el proyecto. Los municipios afectados son Zaragoza, La Muela, María de Huerva, Cadrete, Cuarte de Huerva, Utebo, Sobradiel, Pinseque, Bárboles, Bardallur y Urrea de Jalón. El alcance final de los impactos sobre el medio perceptual dependerá en gran medida de la construcción de los parques proyectados en tramitación y, en su caso, de la configuración final de los mismos.

Por todo lo comentado anteriormente, el impacto de la instalación de estas infraestructuras en el paisaje en su conjunto, se considera moderado. No obstante, cabe destacar que la instalación individual del presente módulo fotovoltaico El Campillo no supone un incremento importante en este resultado, ya que la situación actual de la zona de estudio se encuentra muy antropizada actualmente, tanto por proyectos en funcionamiento como por los que se encuentran en tramitación y autorizados actualmente.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2
Extensión	Extenso	4
Momento	Largo plazo	1
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Medio plazo	2

Sinergia	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-	37	→	Impacto moderado

Niveles sonoros

Durante la fase de explotación no se esperan altos niveles de ruidos, los vehículos que se utilizarán para estas labores de mantenimiento provocarán un aumento en los niveles de ruido de la zona de manera ocasional. Las placas solares y las baterías no hacen ningún ruido. Los únicos elementos de la instalación que pueden producirlo son los inversores de corriente y el transformador, con una emisión inferior a 45 dB. De esta forma la emisión de ruidos al exterior es despreciable.

Por lo tanto, se considera un impacto **No significativo.**

Fase de desmantelamiento

Paisaje

Al igual que en la fase de construcción, el impacto sobre en paisaje en la fase de desmantelamiento será ocasionado por la alteración de la cubierta vegetal y el relieve, la presencia y circulación de vehículos, maquinaría y personal de obra. Sin embargo, al concluir los trabajos se devolverá la zona de implantación de los proyectos a sus condiciones iniciales.

Debido a múltiples factores que caracterizan estos proyectos y su vida útil, es improbable que su desmantelamiento se produzca de manera simultánea, por lo que el efecto sobre el medio perceptual se considera con una sinergia **simple**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-	23	→	Impacto compatible

Niveles sonoros

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 expuesto, el impacto en fase de desmantelamiento y que el impacto no se producirá de manera simultánea se considera **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-	19	→	Impacto compatible

La siguiente tabla recoge las valoraciones cuantitativas y cualitativas de los impactos resultantes para el medio perceptual.

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Paisaje	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple
	Niveles sonoros	**-19**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Paisaje	**-37**	**MODERADO**	Sinérgico

DESMANTELAMIENTO	Paisaje	-23	COMPATIBLE	Simple
	Niveles sonoros	-19	COMPATIBLE	Simple

Tabla 33: Valoración del impacto potencial final sobre el medio perceptual.

8.1.2. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la vegetación

8.1.2.1. Eliminación de la cobertura vegetal

Fase de construcción

La instalación de infraestructuras de generación de energía renovable en el medio natural puede llevar aparejada la eliminación y destrucción directa de vegetación natural por las labores de desbroce y limpieza del entorno durante la fase de construcción de los proyectos.

En lo que se refiere a la afección a las diferentes unidades de vegetación, en el caso del módulo fotovoltaico El Campillo, la unidad más afectada son los cultivos de secano (49,46% de la superficie de la zanja y 99,54% de la superficie del vallado), pero también se da afección a zonas de matorral halonitrófilo.

Respecto al resto de los proyectos de generación de energía de origen renovable presentes o en proyecto en el ámbito de estudio, el 35,75% de los aerogeneradores para los que se conoce posición se localizan sobre campos de cultivo. El 72,27% de la superficie afectada por vallados de plantas fotovoltaicas es tierra arable y respecto a las líneas eléctricas el 19,2% de la suma de las longitudes es sobre sobre campos de cultivo.

En lo que se refiere a la afección sobre la vegetación natural, encontramos que el 2,1% de los vallados de fotovoltaica se sitúan sobre zonas de matorral esclerófilo, el 25,69% de los aerogeneradores se ubican sobre este tipo de vegetación y en el caso de las líneas el 21%.

Otras unidades de vegetación natural afectadas por la totalidad de infraestructuras de energía renovables es el matorral boscoso de transición, aunque en menor medida.

Se considera que la eliminación de la cubierta vegetal provoca un efecto sinérgico en el entorno ya que, al eliminarse la vegetación natural presente, no sólo disminuye la superficie con representación de cada una de las unidades existentes, sino que además disminuye la capacidad de regeneración vegetal al desaparecer parte del reservorio o banco natural de las especies presentes en el ámbito de estudio y aumenta la fragmentación ecológica. Más aun teniendo en cuenta que probablemente y debido a diferentes factores, los proyectos que se encuentran actualmente autorizados o en tramitación, no se van a construir de manera simultánea.

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**-33**	⟹ **Impacto moderado**

Fase de explotación

Las labores de mantenimiento de las plantas fotovoltaicas y parques eólicos no tienen por qué suponer la eliminación ni degradación de la cubierta vegetal, a no ser que afecten a la funcionalidad de las infraestructuras.

En cualquier caso, se trataría de acciones puntuales que no se prolongarían excesivamente en el tiempo, por lo que el efecto se considera **no significativo** puesto que la afección se realiza en la fase de construcción.

Fase de desmantelamiento

En el caso de la fase de desmantelamiento se producirá la eliminación directa de la cubierta vegetal que haya colonizado la zona de implantación de los proyectos para devolver la parcela a sus condiciones iniciales, que consistirá en adecuar la parcela para el cultivo de secano. La retirada de las infraestructuras supondrá en una fase posterior la recuperación del hábitat disponible.

Teniendo en cuenta que, probablemente el desmantelamiento de las infraestructuras no se producirá de manera simultánea, el impacto se considera **simple**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-27	⇒	Impacto moderado

8.1.2.2. Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Durante la fase de construcción los movimientos de tierras y el tránsito de vehículos, camiones de carga y maquinaría pueden afectar de forma indirecta a la vegetación circundante, que, a pesar de no ser directamente eliminada, se verá afectada por la emisión de partículas que pueden depositarse sobre las estomas de las hojas y provocando a la disminución en las tasas de fotosíntesis y transpiración de las plantas.

Además, pueden producirse acopios temporales no previstos e indebidos sobre vegetación natural tanto de materiales de obra como acopios de tierra vegetal o material de excavación.

Sin embargo, la mayoría de los proyectos se localizan sobre campos de cultivo y en muchas zonas la vegetación natural es escasa. Por otra parte, en el momento que se realizan alteraciones a la vegetación y se elimina parte de su territorio, se produce una regresión de las poblaciones de manera exponencial al nº de proyectos y afecciones a los ecosistemas de esta manera actúan de manera sinérgica en la degradación de la vegetación y los ecosistemas.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-33	⇒	Impacto moderado

Fase de explotación

La afección a la vegetación durante las labores de mantenimiento se considera que será mínima. En cualquier caso, se trataría de acciones puntuales que no se prolongarían excesivamente en el tiempo, por lo que el efecto se considera **no significativo** dado que la afección principal se produce en las fase de construcción.

Fase de desmantelamiento

En la fase de desmantelamiento se podrá provocar la degradación de la vegetación la emisión de polvo que pueda disminuir las tasas de fotosíntesis y transpiración de las plantas. Sin embargo, la mayoría de los proyectos se localizan sobre campos de cultivo y en muchas zonas la vegetación natural es muy escasa y la fragmentación ecológica seguirá estable o disminuirá. Por lo tanto, el impacto se considera **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-33	⇒	Impacto moderado

VEGETACIÓN				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Eliminación de la vegetación	**-33**	**MODERADO**	Sinérgico
	Degradación de la vegetación	**-33**	**MODERADO**	Sinérgico
EXPLOTACIÓN	Eliminación de la vegetación	-----	**No significativo**	Sinérgico
	Degradación de la vegetación	-----	**No significativo**	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	Eliminación de la vegetación	**-27**	**MODERADO**	Acumulativo
	Degradación de la vegetación	**-33**	**No significativo**	Acumulativo

Tabla 185: Valoración del impacto potencial final sobre la vegetación.

8.1.3. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna

El seguimiento de avifauna para el módulo fotovoltaico "El Campillo", se comenzó en marzo de 2023 y a fecha de redacción de este informe aún se está llevando a cabo.

El informe parcial de avifauna y quirópteros realizado y que se encuentra en el Anexo II, recoge los datos recabados a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna y quirópteros presentes en la zona donde se implanta el proyecto.

Se han observado en el ámbito de estudio cinco especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005 y Decreto 49/1995): ganga ortega (*Pterocles orientalis*), VU; chova piquirroja

(*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) VU; milano real (*Milvus milvus*), PE; cernícalo primilla (*Falco naumanni*), V; y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), águila calzada (*Aquila pennata*), milano negro (*Milvus migrans*), corneja común grande (*Corvus corone*), águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Corvus monedula*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras

El impacto de las plantas fotovoltaicas sobre la avifauna está poco investigado y contrastado. Habitualmente se realiza desde un punto de vista tradicional y asumiendo el principio de precaución de la naturaleza, sin poder saber a ciencia cierta sus efectos. Las especies que podrían sufrir mayores impactos son las que nidifican o se alimentan directamente en el hábitat sobre el que se asienta la planta fotovoltaica, los campos de cultivo y áreas de vegetación natural. Con un menor impacto, se verían afectadas especies que no muestren una total preferencia y dependencia por estos hábitats pero que encuentran comida en las cercanías de estos o durante su paso por ellos hacia otros lugares. Debido al desconocimiento general a cerca de los efectos reales que tienen los proyectos fotovoltaicos e infraestructuras asociadas sobre especies de avifauna, podría ocurrir que una vez instalada la planta y con la cubierta vegetal crecida, este nuevo microhábitat naturalizado en el que las prácticas agrícolas no son un factor regulador, y las especies de insectos y micromamíferos pueden crecer en mayor medida, pudiera favorecer de forma indirecta a las especies a continuación analizadas. A continuación, se listan las especies pertenecientes a cada categoría:

- Potencialmente nidificantes y/o se alimentan en el hábitat presente: ganga ortega (*Pterocles orientalis*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), cogujada común (*Galerida cristata*) y terrera común (*Calandrella brachydactyla*).

- Uso esporádico del hábitat presente: milano real (*Milvus milvus*); águila perdicera (*Aquila fasciata*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), corneja común (*Corvus corone*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano negro (*Milvus migrans*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), alcaudón real (*Lanius meridionalis*), alondra común (*Alauda arvensis*), y terrera marismeña (*Calandrella rufescens*).

Como ocurre con la avifauna el impacto de las plantas fotovoltaicas sobre las especies de quirópteros está poco estudiado y es desconocido a día de redacción del presente informe. Lo único que se puede concluir es que durante la fase de construcción el hábitat funcional sobre el que se implanta el proyecto será transformado y por lo tanto no podrá ser utilizado por estas especies.

Para otros grupos faunísticos, como pueden ser herpetos y anfibios, especies durante la fase de construcción como en la fase de explotación, el hábitat funcional sobre el que se implanta el proyecto será transformado y por lo tanto no podrá ser utilizado por ellas.

8.1.3.1. Molestias a la fauna

Fase de construcción

Habitualmente, los proyectos técnicos de este tipo de infraestructuras únicamente indican la durabilidad de la fase de construcción y no se indican las fechas de inicio y final, que dependen de diversos condicionantes como pueden ser los plazos de los trámites administrativos, obtener fuentes de financiación, obtención de permisos de diferentes organismos, la propia variabilidad del mercado, etc. Al no tener acceso al cronograma de estos proyectos y no saber durante que meses en concreto se construirá cada proyecto resulta complejo valorar el posible efecto sinérgico de la implantación de los proyectos en desarrollo durante la fase de construcción puesto que se trata de acciones realizadas en un tiempo muy concreto.

Las molestias producidas durante la fase de construcción pueden provocar que la fauna presente en la zona se desplace a otras zonas. El problema puede agravarse cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que el éxito reproductivo y supervivencia de las especies pueden llegar a disminuir. El impacto generado también puede ser de importancia cuando las molestias se dan durante la época de cría, ya que puede llevar a que abandonen sus zonas de cría. Se debe de tener en cuenta que, dependiendo de las medidas realizadas para minimizar el impacto, habrá especies menos sensibles que sí que vuelvan a utilizar el espacio ocupado por la implantación, pero encontraremos otras especies más sensibles o

con determinados requerimientos en el hábitat, como pueden ser la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), detectada durante la realización del trabajo de campo, sobre las que más probablemente se generará un abandono de las áreas de estudio.

Durante la construcción se pueden producir molestias provocadas por el aumento de la presencia de personas en el entorno, el tránsito de maquinaria de obra, vehículos y camiones de transporte y por lo tanto el incremento en el nivel de ruido.

Es poco probable que la totalidad de los proyectos proyectados se ejecuten en el mismo periodo de tiempo, por consiguiente, este impacto se considera **acumulativo**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	33	→	Impacto moderado

Fase de explotación

Durante la fase de explotación, las posibles molestias provocadas sobre la avifauna serán debidas a las labores de mantenimiento.

Dada la importancia de las especies de avifauna esteparia detectadas en el área de estudio como la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) y aquellas que no han sido detectadas pero de las cuales no se descarta su presencia por ser especies escasas o esquivas, como son la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila perdicera (*Aquila fasciata*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata*), se considera que el impacto sobre la avifauna debido a las molestias que puedan producirse en las infraestructuras del ámbito debido a labores propias del funcionamiento y mantenimiento es **sinérgico y acumulativo**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-	40	→	Impacto moderado

Fase de desmantelamiento

De la misma manera que en fase de construcción, durante el desmantelamiento se producirá un aumento de la presencia de personal de obra, la circulación de vehículos en la red de caminos y la presencia de maquinaria trabajando en la zona. Esto aumenta el ruido y las molestias ocasionada a la fauna.

No obstante, el desmantelamiento de todas las infraestructuras presentes en el ámbito de 10 km se producirá en momentos diferentes, pudiendo coincidir en todo caso algunos proyectos, pero no todos. En consecuencia, el impacto se considera **acumulativo.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	29	→	Impacto moderado

8.1.3.2. Pérdida de hábitat

Fase de construcción

La implantación de proyectos de renovables implica la construcción de una serie de infraestructuras, algunas temporales y otras permanentes, que inevitablemente disminuirán las superficies de determinados hábitats. Durante la fase de construcción se elimina la cubierta vegetal produciendo una alteración en los hábitats existentes tanto de la vegetación natural como de campos de cultivo.

Es probable que la fauna se desplace a nuevos territorios que serán de características de peor calidad que los originales, puesto que se considera que cada población elige el mejor hábitat disponible en la zona. Por esta razón y teniendo en consideración el principio de precaución, en el caso de que se produjeran varias obras de construcción de infraestructuras al mismo tiempo, se considera que el impacto resulta ser **sinérgico y acumulativo**.

Los módulos fotovoltaicos se ubican sobre parcelas de cultivo de secano y la zanja de evacuación discurre a través de diferentes unidades de vegetación tanto cultivos de secano, como zonas de vegetación natural, lo cual dará lugar a una pérdida de hábitat favorable para un gran número de especies asociadas a zonas agrarias y zonas de vegetación natural donde predomina el matorral esclerófilo y el boscoso de transición.

Esta pérdida de hábitat se prolongará durante la fase de funcionamiento de las plantas fotovoltaicas hasta el fin de su vida útil.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	40	→	Impacto moderado

Fase de explotación

Durante la fase de explotación se mantienen en el tiempo unos factores limitantes para la fauna de mayor sensibilidad debidos principalmente a la ocupación del territorio y la presencia de las infraestructuras.

La ocupación espacial por el conjunto de proyectos supone una pérdida de hábitat de cría, invernada, campeo y alimentación, según las especies consideradas. Además, la presencia de otras infraestructuras lineales como red de carreteras, red de caminos, otras redes de transporte, canalizaciones, etc., suponen una barrera para el desplazamiento de la fauna.

Tener que evitar el territorio ocupado por plantas fotovoltaicas puede conducir a las poblaciones de avifauna a elegir territorios con una peor calidad de hábitat o a la fragmentación de las poblaciones (Kagan et al. 2014, Smith y Dwyer, 2016). Por otra parte, las plantas fotovoltaicas pueden atraer y proporcionar hábitats de calidad para especies no nativas o adaptadas al medio urbano (Chok, R. Y. 2020), pudiéndose producir un efecto cascada en las poblaciones e interacciones de especies autóctonas o nativas. Como se ha mencionado con anterioridad, debido al desconocimiento general a cerca de los efectos reales que tienen los proyectos fotovoltaicos e infraestructuras asociadas sobre especies de avifauna, podría ocurrir que una vez instalada la planta y con la cubierta vegetal crecida, este nuevo microhábitat naturalizado en el que las prácticas agrícolas no son un factor regulador, y las especies de insectos y micromamíferos pueden crecer en mayor medida, pudiera favorecer de forma indirecta a las especies.

Respecto al recurso solar, encontramos varios proyectos que se encuentran en diferentes fases.

En el área de estudio la mayoría de las plantas solares presentes se encuentran en tramitación o con autorización administrativa actualmente. En total se localizan 4 proyectos fotovoltaicos en funcionamiento, y 53 proyectos en tramitación o autorizados.

De estos proyectos fotovoltaicos, aquellos que se encuentran más próximos al módulo fotovoltaico “El Campillo” son Acampo, de 8 MW; Centrovía I, de 9MW; Centrovía II, 9MW; y Centrovía III, de 9 MW; todos estos proyectos son colindantes a los vallados del proyecto El Campillo. Colindantes a la zanja de evacuación se localizan los proyectos Plaza II y Santa Eugenia. Todos estos proyectos se encuentran en fase de tramitación o autorizados.

No obstante, la implantación del módulo fotovoltaico El Campillo no supone un incremento significativo de la superficie ocupada por este tipo de proyectos en el ámbito de estudio.

Dada la importancia de las especies de avifauna esteparia detectadas en el área de estudio citadas anteriormente, se considera que el impacto sobre la avifauna debido a las molestias que puedan producirse en las infraestructuras del ámbito debido a labores propias del funcionamiento y mantenimiento es **sinérgico.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	- 43	→	Impacto moderado

Fase de desmantelamiento

Los impactos producidos durante la fase de desmantelamiento son similares a los producidos en la fase de construcción, volviéndose a perder la cubierta vegetal. No obstante, finalizará con la restauración y restitución del terreno, lo que devolverá la zona a sus condiciones iniciales previas a la implantación del proyecto y recuperando la superficie ocupada por las infraestructuras.

El desmantelamiento de la planta fotovoltaica facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona de implantación del proyecto durante la fase de construcción.

Al igual que ocurre con la fase de construcción, pero con mayor dificultad (la vida útil de este tipo de infraestructuras se estima en 25 – 30 años) no es posible conocer con exactitud el momento en el que se producirá el desmantelamiento de parques eólicos, plantas fotovoltaicas presentes o proyectados en la zona de estudio. En el caso de que se produjera el desmantelamiento de varias infraestructuras al mismo tiempo, se considera que el impacto es **sinérgico.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-	30	→	Impacto moderado

8.1.3.3. Mortalidad

Fase de construcción

Durante la construcción se producirá un aumento de presencia de personas, actividad continuada en la zona y un aumento en el tránsito de maquinaría de obra, vehículos y camiones de transporte, lo que aumenta la probabilidad de atropello de fauna por los viales de acceso a los diferentes proyectos. Cabe resaltar que, en todo caso, el flujo de vehículos es mínimos.

Además, como ya se ha comentado anteriormente no es posible saber actualmente cuantos de estos proyectos se ejecutarán a la vez. Se considera que este impacto es **simple**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-	24	→	Impacto compatible

Fase de explotación

Respecto al riesgo de mortalidad durante la fase de explotación en plantas fotovoltaicas de especies de avifauna, algunas especies pueden tener riesgo de colisión con los paneles fotovoltaicos o quedarse atrapados en las instalaciones al confundirlos con superficies de agua (Chock, R. Y. 2020). También pueden producirse colisiones contra los vallados perimetrales. Este riesgo es muchísimo menor que el ocasionado por aerogeneradores y líneas eléctricas. Igualmente, es posible el atropello de fauna, sin embargo, el tránsito de vehículos durante la fase de funcionamiento de estas instalaciones es mucho menor que durante la fase de construcción o desmantelamiento.

La zanja de evacuación al ser soterrada, no produce electrocución de avifauna.

La información disponible sobre la mortalidad de fauna en proyectos fotovoltaicos es escasa; el impacto se considera **sinérgico y acumulativo.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4
Extensión	Extenso	4
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Medio plazo	2

Sinergia	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-	48	→	Impacto moderado

Fase de desmantelamiento

De la misma manera que en fase de construcción, durante el desmantelamiento se producirá un aumento de la circulación y presencia de vehículos en la red de caminos de la zona. Esto aumenta la probabilidad de atropello de fauna.

Pese a no disponer de la información necesaria para conocer en el que momento en el que se producirá el desmantelamiento de las instalaciones presentes en el ámbito de estudio, la probabilidad de atropello de fauna es bastante baja. En consecuencia, el impacto se considera **simple**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1

Sinergia	Simple	1
Acumulación	Simple	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-	24	→	Impacto compatible

FAUNA				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Molestias a la fauna	**-33**	**MODERADO**	Simple
	Pérdida de hábitat	**-40**	**MODERADO**	Sinérgico
	Mortalidad	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Molestias a la fauna	**-40**	**MODERADO**	Sinérgico
	Pérdida de hábitat	**-43**	**MODERADO**	Sinérgico
	Mortalidad	**-48**	**MODERADO**	Sinérgico
DESMANTELAMIENTO	Molestias a la fauna	**-29**	**MODERADO**	Simple

	Pérdida de hábitat	-30	MODERADO	Sinérgico
	Mortalidad	-24	COMPATIBLE	Simple

Tabla 37: Valoración del impacto potencial final sobre la fauna.

8.1.4. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre espacios protegidos y de interés

Fase de construcción

La afección que puede producirse sobre espacios protegidos o de interés durante la fase de construcción viene derivada de los efectos sobre la vegetación o la fauna objeto de protección de estos espacios. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, la construcción de los proyectos que se han tenido en consideración en este estudio no se producirá de manera simultánea, por lo que el impacto en fase de construcción se considera **simple**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	24	→	Impacto compatible

Fase de explotación

En fase de explotación los impactos que pueden producirse sobre espacios protegidos serán consecuencia de la afección sobre la fauna objeto de conservación de estos espacios.

Dentro del ámbito de estudio encontramos 3 ZEC y 2 ZEPA:

- ZEPA “Río Huerva y las Planas” (0000300), a aproximadamente 4,6 km al sureste del módulo fotovoltaico.
- ZEPA / ZEC “Dehesa de Rueda – Montolar” (ES243009), a aproximadamente 9,8 km al oeste del módulo fotovoltaico.
- ZEC “Sotos y Mejanas del Ebro” (ES2430081), a aproximadamente 9 km al norte del módulo fotovoltaico.
- ZEC “Planas y Estepas de la Margen derecha del Ebro” (ES2430091), aproximadamente a 4,5 km al sureste del módulo fotovoltaico.

Dentro de la ZEPA “Río Huerva y las Planas” y del ZEC “Planas y Estepas de la margen derecha del Ebro” encontramos el proyecto fotovoltaico en tramitación Cartujos. Y dentro del ZEC / ZEPA “Dehesa – Montolar” se localiza parte de la poligonal del proyecto eólico Contrebia I.

Algunos de los parques eólicos en funcionamiento se localizan dentro de las denominadas **áreas de interés especial de aves esteparias**; Aragón, El Pilar, El Portillo II Fase 1, con 1 aerogenerador; I+D La Plana, con 2 aerogeneradores; La Carracha, con 51 aerogeneradores; La Muela III, La Plana I, con 2 aerogeneradores; La Plana II, con 9 aerogeneradores; La Plana III, con 5 aerogeneradores; Plana de Jarreta, con 45 aerogeneradores; así como Aragón Repotenciación, Contrebia I, La Muela III y La Muela III Repotenciacion sin aerogeneradores dentro del área. También se localizan varios proyectos fotovoltaicos dentro de estas áreas; Lafotovol I, Logistica FF1, Lafotovol II, Larral, La Peñaza III, Sumanus, Silver.

Para el **Área de crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*),** en relación a parques eólicos, se localiza dentro de esta área los parques eólicos Aragón, con 13 aerogeneradores; El Cabezo, con ; El Pilar, con 24

aerogeneradores; La Muela II, con 16 aerogeneradores; La Muela III, con 9 aerogeneradores; La Muela Norte, con 35 aerogeneradores; Plana de Jarreta, con 2 aerogeneradores; Aragón repotenciación, con 1 aerogenerador; Contrebia I sin aerogeneradores; La Muela II repotenciación, con 4 aerogeneradores; y La Muela III repotenciación, con 3 aerogeneradores. En cuanto a los proyectos fotovoltaicos encontramos, Silver, Sumanus, Santa Marta I, La Peñaza III, Larral, Logistica FF1, Lafotovol I, Lafotovol II, Lafotovol III, Lafotovol IV, Lafotovol VII, Lafotovol X, Lafotovol IX, Lafotovol VIII, Lafotovol VI, Acampo, Centrovia I, Centrovia II,

Para el ámbito del Plan de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), en su interior se ubican los parques eólicos El Campillo, con 8 aerogeneradores; Montañes, con 6 aerogeneradores y Micromuela con 1 aerogenerador. Y en cuanto a los proyectos fotovoltaicos encontramos, Silver, Sumanus, Santa Marta I, Santa Marta II, Violeta, Larral, Logistica FF1, Lafotovol I, Lafotovol II, Acampo, Centrovia I, Centrovia II, Centrovia III, Aena Aeropuesto de Zaragoza, Mitra, Tellus, Plaza II, El Palomar, Santa Eugenia II, Solar Plaza, Plaza solar energy, Depositos Casablanca, Verallia, Cementerio de Torrero, Santa Isabel, Santa Dorotea, Sant Rosario, Atalaya del Ebro, Cartujos III, Cartujos I, Cartujos II, Sao Brasil, Torrero II, Torrero I, Torrero III, Catujos y una sin nombre.

Y dentro de **Área de interés especial de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)** se localizan los siguientes proyectos, Aragón con 7 aerogeneradores, El Cabezo, con 12 aerogeneradores; El Pilar, con 25 aerogeneradores; El Portillo II Fase 2, sin aerogeneradores dentro del área; La Muela Norte, con 35 aerogeneradores; La Plana II, con 3 aerogeneradores; La Plana III, sin aerogeneradores dentro del área; I+D La Plana, sin aerogeneradores dentro del área; La Muela II, con 16 aerogeneradores, La Muela III, con 10 aerogeneradores; Plana de Jarreta, con 2 aerogeneradores. Y respecto a la fotovoltaica, se localizan dentro de área de interés especial de alondra ricotí, Tellus, Plaza I y Mitra.

Dentro del **área de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*),** se localiza el proyecto fotovoltaico Cartujos.

El presente proyecto tiene una afección sobre una de las áreas críticas de cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

El conjunto de proyectos tendrá una gran afección sobre estas zonas protegidas y de interés.

Por lo tanto, el impacto se considera el mismo que el que el valorado en el apartado anterior de valoración de impactos sobre la fauna esteparia: **sinérgico y acumulativo.**

Naturaleza del impacto	- Perjudicial

Intensidad	Media	2
Extensión	Extenso	4
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Medio plazo	2

Sinergia	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	- 36	→	Impacto moderado

Fase de desmantelamiento

La afección que puede producirse sobre espacios protegidos o de interés durante la fase de desmantelamiento viene derivada de los efectos sobre la vegetación o la fauna objeto de protección de estos espacios. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, la construcción de los proyectos que se han tenido en consideración en este estudio no se producirá de manera simultánea. Además, una vez retiradas las infraestructuras, se devolverá el terreno a sus condiciones iniciales, recuperando los hábitats potenciales para las especies de flora y fauna objeto de conservación en los espacios del ámbito de estudio.

Por lo expuesto, el impacto en fase de desmantelamiento se considera **simple**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	23	→	Impacto compatible

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO	SINERGISMO
CONSTRUCCIÓN	Espacios naturales protegidos	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Espacios naturales protegidos	**-36**	**MODERADO**	Sinérgico
DESMANTELAMIENTO	Espacios naturales protegidos	**-23**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 39: Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

8.2. Matriz de impactos potenciales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos potenciales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 40: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
FLORA	Eliminación	-33		-27
	Degradación	-33		
FAUNA	Molestias	-33	-40	-29
	Pérdida hábitat	-40	-43	-30
	Mortalidad	-24	-48	-24
CONDICIONANTES TERRITORIALES	ENP	-24	-36	-23
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	-24	-37	-23
	Niveles sonoros	-19	--	-19

Tabla 191: Tabla resumen de los impactos potenciales

9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental hace referencia a la necesidad de incorporar medidas preventivas, correctoras o compensatorias en su artículo 35.d) "Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente". Por lo tanto, cabe diferenciar entre medidas preventivas y correctoras.

Las medidas preventivas se aplican con carácter previo a la aparición del impacto, mientras que las medidas correctoras se aplican cuando ya se ha manifestado. Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

Las medidas correctoras son las que, mediante la modificación de una serie de acciones o de sus efectos, consiguen anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece que son medidas compensatorias las "medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre las especies o hábitat afectado". Estas medidas compensatorias son, en todo caso, el último recurso para contrarrestar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse con las medidas incorporadas. Es decir, la prioridad será siempre el establecimiento de medidas preventivas, después medidas correctoras y finalmente, cuando se hayan agotado las demás opciones posibles para evitar el impacto, se podrán plantera medidas compensatorias.

No obstante, se incorporarán todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se deriven de todas las licencias, permisos y resoluciones del proyecto.

Todos los trabajadores y trabajadoras de la fase de construcción, explotación y desmantelamiento serán informados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentes en el presente informe ambiental y derivadas de resoluciones administrativas, así como del plan de vigilancia.

9.1. Fase de construcción

9.1.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día , se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta

limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.

- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras, para asegurar que no se sobrepasan los niveles permitidos en la legislación vigente.
- Se evitará desarrollar trabajos nocturnos para minimizar la contaminación sonora y lumínica durante la noche.
- No se instalarán luminarias adicionales en la instalación.

9.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Será de obligado cumplimiento la descompactación, laboreo o escarificado de todos los terrenos compactados una vez se haya finalizado la fase de construcción.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que puedan alterar la calidad del suelo.
- Se deberá elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación.

- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se asegurará que durante el transcurso de las obras no se formen cárcavas y otros procesos erosivos en taludes y en el terreno en general. De ser así, se rellenarán las cárcavas y se asegurará que no vuelvan a formarse mediante métodos de contención y derivación del agua acumulada.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno en todos los terrenos compactados, facilitando así la regeneración de la vegetación.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán todas las áreas afectadas por las obras.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación en el relleno de la zanja de evacuación o en otras áreas de la propia otra. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- En caso de necesidad de lavar cubas de hormigón en la zona de obras, se habilitará un espacio especialmente preparado para ello utilizando materiales de impermeabilización. Posteriormente los residuos de hormigón se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, 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).

9.1.3. Hidrología

- Debido a que algunos barrancos como el Valle del Boquero de la Parra y un Barranco de la Peñaza se encuentran afectados por el trazado de la zanja de evacuación, se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro la realización de obras en el dominio público hidráulico o en zona de policía, o presentar una declaración responsable de actuaciones menores de mantenimiento y/o conservación del dominio público hidráulico según establezca el organismo de cuenca.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material antiderrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

9.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.

- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.

- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán todos los restos de podas para evitar la presencia de material inflamable y se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.

- Se habilitará un punto de almacenamiento de los restos vegetales generados por las obras, preferentemente alejado de vegetación natural y de elementos susceptibles de generar conatos de incendio (parking, acopio de materiales…). Todos los restos vegetales deberán almacenarse en este punto, sobre todo durante los meses de mayor riesgo de incendios.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica en el Anexo VIII Medidas Ambientales del Proyecto.

- Plantación de una cubierta vegetal con especies de la zona, alrededor del vallado perimetral de las instalaciones en forma de bosquetes, como se detalla en el Anejo de Medidas ambientales del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo. Se priorizará la selección de especies de flora nectífera y polinífera para favorecer la biodiversidad del entorno.

- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:

    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos

    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.

    - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.

    - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.

- La introducción y uso de material pirotécnico.
- Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

- En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:
  - Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general.
  - Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

9.1.5. Fauna

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción, Vulnerables, o LAESRPE, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
  - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
  - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
  - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
  - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
  - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.

- El vallado cumplirá las especificaciones que regulan las condiciones para la instalación. Deberá permitir el paso de mamíferos de pequeño porte, ya sea directamente o excavando bajo la malla, por lo que no se podrá hormigonar bajo el mismo, excepto en los postes de sujeción.

- Como medida correctora del propio vallado, se señalizará para evitar colisiones y estrangulamientos de pequeños mamíferos, aumentando su visibilidad con elementos visibles y seguros para la fauna como los flejes SABIRD o con placas de color blanco y negro con acabado mate de 25x25 cm. Estas medidas se colocarán en la parte superior del cerramiento y no tendrán ángulos cortantes.

- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.

- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.

- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.

- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.

- Las zanjas para el cableado, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, dejándoles una zona con poca pendiente para facilitar la salida de pequeños animales que pudiesen caer dentro.

- En caso de encontrarse cadáveres de fauna en las inmediaciones de las obras, se informará a la dirección ambiental de la obra y se tomarán las medidas necesarias con la administración, en caso de que la especie encontrada cuente con plan de protección, esté listada o se encuentre amenazada.

9.1.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.

- Durante el desarrollo de los trabajos, estos se reducirán a las zonas contempladas en el diseño y replanteo original del proyecto. Se jalonarán todas las zonas de actuación de forma previa al inicio de las obras para asegurar que no se exceden los trabajos y ocupaciones a zonas no contempladas por las obras.

- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.

- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

9.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las obras.

- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.

- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.

- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Terminadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

9.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Por otro lado, se pretende la creación de empleos estables y directos en la planta, así como empleos indirectos durante la fase de construcción a gente de la zona.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.
- Se evitará ocupar zonas no contempladas en el diseño del proyecto.

9.1.9. Patrimonio cultural

- Se realizará la documentación exhaustiva de los bienes etnológicos que puedan encontrarse afectados por las obras del proyecto. Un arqueólogo realizará el control y seguimiento de los trabajos de desmantelamiento si se encuentran dichos bienes.
- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.
- En caso de encontrar elementos patrimoniales en los alrededores del proyecto durante la ejecución de las obras, se informará inmediatamente a la Administración pertinente y se detendrán los trabajos en la zona en la que se hayan encontrado hasta que se resuelva la situación.

9.2. Fase de explotación

9.2.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de vehículos en circulación con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de los vehículos utilizados durante las operaciones de mantenimiento a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes. Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

9.2.2. Geo-edafología

- Se garantizará el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior del vallado de las instalaciones con el objetivo de minimizar el riesgo de erosión.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control se gestionarán de acuerdo con la legislación.
- Durante las labores de mantenimiento y explotación del proyecto, se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del proyecto. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.
- Se habilitará un punto limpio y los residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos se gestionarán mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente.

9.2.3. Hidrología

- Se garantizará el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior del vallado de las instalaciones con el objetivo de minimizar el riesgo de escorrentía.
- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas).
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.
- Se realizarán inspecciones para asegurar que la red de drenaje funciona correctamente, evitando así acumulaciones de agua en las inmediaciones del proyecto.

9.2.4. Vegetación

- Se deberá garantizar el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior de la planta fotovoltaica debajo de los módulos y en el transcurso de las zonas de la zanja de evacuación, haciendo especial hincapié en las zonas que cruzan vegetación natural. Para ello se vigilará la compactación del terreno.
- En caso de necesitar realizar desbroces para evitar la proyección de sombras, estos se realizarán exclusivamente por medios mecánicos evitando la utilización de productos fitosanitarios y herbicidas definiendo períodos que eviten o reduzcan la afección a la reproducción de las posibles especies que utilicen estas zonas.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- En las medidas compensatorias para la avifauna se contempla la zonificación de áreas alrededor de la instalación en la que se propone una gestión de barbechos de cara a mejorar el hábitat para las especies de avifauna. Del mismo modo, esta zonificación puede provocar un efecto tampón en la degradación de las zonas naturales aledañas además de garantizar la potencial utilización de esas zonas de interés agrícola.
- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El

objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:

  - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos.
  - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.
  - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.
  - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.
  - La introducción y uso de material pirotécnico.
  - Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

- En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:
  - Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general.
  - Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

9.2.5. Fauna

- Se instalarán areneros y hoteles para insectos, que faciliten la presencia de diversas especies dentro del vallado del proyecto, como se detalla en el Anexo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo .
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.
- Se instalarán refugios de reptiles (majanos), que faciliten la presencia de diversas especies dentro del vallado del proyecto, como se detalla en el Anejo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.
- Se instalarán cajas-nido para el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), para favorecer la población local de la especie, como se detalla en el Anejo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.
- Se crearán dos balsas semi-temporales para mejorar la biodiversidad de anfibios, reptiles, invertebrados etc, facilitando su reproducción y refugio, como se detalla en el Anejo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.
- Se deberá garantizar el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior de la planta fotovoltaica y debajo de los módulos, con el objetivo de aumentar la biodiversidad del entorno. Para

ello se vigilará la compactación del terreno. En caso de necesitar realizar desbroces para evitar la proyección de sombras, estos se realizarán exclusivamente por medios mecánicos o ganado, evitando la utilización de productos fitosanitarios y herbicidas definiendo períodos que eviten o reduzcan la afección a la reproducción de las posibles especies que utilicen estas zonas.

- Se señalizarán los vallados mediante placas u otro elemento para aumentar su visibilidad y evitar colisiones de fauna, como los flejes SABIRD o con placas de color blanco y negro con acabado mate de 25x25 cm. Estas medidas se colocarán en la parte superior del cerramiento y no tendrán ángulos cortantes.

- Se prohíbe totalmente la utilización de materiales peligrosos como vidrios, espinos, concertinas o cualquier elemento punzante, cortante y/o eléctrico en el vallado perimetral. El vallado tendrá las siguientes características:

    - El vallado será de tipo malla cinegética.

    - Altura máxima de 2 metros y la altura libre al suelo será de 20 cm, con huecos de 300 cm2 que permitan el paso de pequeños mamíferos. Dispondrá de señales reflectantes intercaladas en el vallado o algún elemento que aumente la visibilidad de la misma para evitar la colisión de la avifauna.

    - Los postes se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30x30x50 cm.

- No se prevé la necesidad de instalar luminarias en el interior del vallado del proyecto ni en el exterior del edificio de control. No obstante, en caso de que fuera necesaria la iluminación, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:

    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.

    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.

    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.

    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.

    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm. Medidas compensatorias por el incendio.

- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.

- Se llevarán a cabo revisiones de mortalidad de los pasillos entre alineaciones de placas siguiente una ruta en zigzag con periodicidad bimestral (enero, febrero, junio, julio, noviembre y diciembre), que pasaría a ser mensual en época de migraciones (marzo, abril, mayo, septiembre y octubre).

9.2.6. Medidas compensatorias para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Como ya se ha comentado anteriormente, la totalidad del proyecto se localiza dentro del ámbito del Plan de Recuperación del cernícalo primilla y parte de los vallados se ubican dentro de área crítica de esta misma especie. Además, durante la realización de las visitas a campo para el ciclo anual de avifauna se comprobó al reproducción de cernícalo primilla dentro del ámbito de estudio.

Por lo que ,como medida específica para la protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se propone la construcción de un primillar dentro del perímetro de la planta fotovoltaica. Se propone usar una estructura novedosa, diseñada por DEMA, de un tamaño de 10x5 m que se puede equipar con 20 nidales en su interior. En la siguiente imagen se puede observar el diseño de los nidales.

Figura 12. Detalle de cada uno de los nidales. Fuente: DEMA

Y en la siguiente imagen se puede observar el exterior de uno de los primillares diseñado por DEMA.

Figura 13. Vista exterior de uno de los primillares diseñado por DEMA.

El objetivo de esta medida es incrementar las zonas aptas para la reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

9.2.7. Medio perceptual

- Con el objetivo de conseguir la integración paisajística del módulo fotovoltaico, se implantarán unos bosquetes en torno a las infraestructuras como se detalla en el Anexo Ambiental del proyecto técnico.
- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, envases de plástico de componentes, etc.

9.3. Fase de desmantelamiento

9.3.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

9.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- e procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación. Para su posterior aprovechamiento una vez finalice la fase de desmantelamiento.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.

- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.

- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación para los trabajos de restauración del terreno. Sin embargo, se tendrá especial cuidado en que los materiales más profundos de las excavaciones no queden en superficie de manera que se "respeten" los horizontes naturales. Es preferible el descarte de material muy profundo frente al uso de tierra no procedente de la zona siempre y cuando se respeten las condiciones fisioedafológicas. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.

- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

- Se realizará una inspección cuando acabe el desmantelamiento para asegurar que todas las zonas que fueron afectadas han quedado bien restauradas y no se desarrollan procesos erosivos.

9.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.

- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.

- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.

- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.

- No está permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.

- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

9.3.4. Vegetación

- De manera previa al desmantelamiento se elaborará un plan de desmantelamiento y restauración ambiental del área afectada por el proyecto en el que se marcarán las directrices y acciones específicas a realizar.

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.

- Antes de comenzar con la retirada de la pantalla vegetal diseñada en forma de bosquetes, se seleccionarán aquellos ejemplares de mayor porte para trasplantarlos preferiblemente a la linde de la parcela. Para asegurar el éxito del trasplante se realizarán riegos copiosos en las semanas previas y se procurará realizar los trasplantes en invierno durante la parada vegetativa.

- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.

- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio, durante la fase de desmantelamiento quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces, se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:

    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

9.3.5. Fauna

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.

- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.

- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.

- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante el periodo reproductor especies (marzo – julio) especialmente en la zona de la poligonal fotovoltaica. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.

- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras de desmantelamiento, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:

    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.

    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.

    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.

    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.

    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.

- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.

- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.

9.3.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGSs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

9.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

9.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

9.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias

En este apartado se muestra un presupuesto aproximado para la construcción del primillar, medida enfocada a incrementar las zonas aptas para la reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

El presupuesto para la instalación de los hoteles, areneros refugios de herpetofauna, cajas-nido y balsas de agua, así como para la instalación de los bosquetes como pantalla vegetal se encuentra incluido en el Anexo de Medidas Ambientales del anteproyecto técnico.

En el apartado de Restauración Ambiental se detalla el presupuesto para la restauración de las zonas de vegetación natural afectadas por el proyecto. Y en el apartado del Plan de Vigilancia viene incluido su presupuesto.

Descripción de las medidas	Presupuesto
Construcción de un primillar (5x10m) en el interior de la planta fotovoltaica.	30.189 €

Figura 14. Presupuesto de construcción de primillar

10. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos residuales

Una vez establecidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias se realiza una evaluación del impacto residual final para cada uno de los factores analizados.

10.1.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual

Fase de construcción

Paisaje

Naturaleza del impacto	- Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto: - 20 → **Impacto compatible**

Niveles sonoros

Naturaleza del impacto	- Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto: - 19 → **Impacto compatible**

Fase de explotación

Paisaje

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2
Extensión	Extenso	4
Momento	Largo plazo	1
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Medio plazo	2

Sinergia	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-	37	→	Impacto moderado

Fase de desmantelamiento

Paisaje

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1

Sinergia	Simple	1
Acumulación	Simple	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-	22	→	Impacto compatible

Niveles sonoros

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1

Sinergia	Simple	1
Acumulación	Simple	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-	19	→	Impacto compatible

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO	SINERGISMO

CONSTRUCCIÓN	Paisaje	-20	COMPATIBLE	Simple
	Niveles sonoros	-19	COMPATIBLE	Simple
EXPLOTACIÓN	Paisaje	-37	MODERADO	Sinérgico
DESMANTELAMIENTO	Paisaje	-22	COMPATIBLE	Simple
	Niveles sonoros	-19	COMPATIBLE	Simple

Tabla 33: Valoración del impacto potencial final sobre el medio perceptual.

10.1.2. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la vegetación

VEGETACIÓN				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Eliminación de la vegetación	**-33**	**MODERADO**	Sinérgico
	Degradación de la vegetación	**-33**	**MODERADO**	Sinérgico
EXPLOTACIÓN	Eliminación de la vegetación	**---**	**No significativo**	Sinérgico
	Degradación de la vegetación	---	**No significativo**	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	Eliminación de la vegetación	**-27**	**MODERADO**	Acumulativo
	Degradación de la vegetación	**-33**	**No significativo**	Acumulativo

Tabla 205: Valoración del impacto potencial final sobre la vegetación.

10.1.3. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna

10.1.3.1. Molestias a la fauna

Fase de construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto: - 30 → **Impacto moderado**

Fase de explotación

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	35	→	Impacto moderado

Fase de desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	26	→	Impacto moderado

10.1.3.2. Pérdida de hábitat

Fase de construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	34	→	Impacto moderado

Fase de explotación

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	37	→	Impacto moderado

Fase de desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-	30	→	Impacto moderado

10.1.3.3. Mortalidad

Fase de construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	20	→	Impacto compatible

Fase de explotación

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-	42	→	Impacto moderado

Fase de desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	20	→	Impacto compatible

FAUNA				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Molestias a la fauna	**-30**	**MODERADO**	Simple
	Pérdida de hábitat	**-34**	**MODERADO**	Sinérgico
	Mortalidad	**-20**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Molestias a la fauna	**-35**	**MODERADO**	Sinérgico
	Pérdida de hábitat	**-37**	**MODERADO**	Sinérgico
	Mortalidad	**-42**	**MODERADO**	Sinérgico
DESMANTELAMIENTO	Molestias a la fauna	**-26**	**MODERADO**	Simple
	Pérdida de hábitat	**-30**	**MODERADO**	Sinérgico
	Mortalidad	**-20**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 37: Valoración del impacto potencial final sobre la fauna.

10.1.4.Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre espacios protegidos y de interés

Fase de construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	24	→	Impacto compatible

Fase de explotación

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	26	→	Impacto moderado

Fase de desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-	23	→	Impacto compatible

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO	SINERGISMO
CONSTRUCCIÓN	Espacios naturales protegidos	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple

EXPLOTACIÓN	Espacios naturales protegidos	**-26**	**MODERADO**	Sinérgico
DESMANTELAMIENTO	Espacios naturales protegidos	**-23**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 39: Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

10.2. Matriz de impactos residuales

En este apartado se muestra el resumen de los impactos residuales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 21: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impacto

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
VEGETACIÓN	**Eliminación**	-33	-	-27
	Degradación	-33	-	-33
FAUNA	**Molestias**	-30	-35	-26
	Pérdida hábitat	-34	-37	-30
	Mortalidad	-20	-42	-20
CONDICIONANTES TERRITORIALES	**ENP**	-24	-26	-23
MEDIO PERCEPTUAL	**Paisaje**	-20	-37	-22
	Niveles sonoros	-19	-	-19

Tabla 22. Tabla resumen de impactos residuales

11. Conclusiones

Se debe tener en consideración que el estudio de los efectos acumulativos o sinérgicos de un proyecto conlleva una dificultad dada la falta de criterios metodológicos estandarizados o aceptados por la comunidad científica, así como la dificultad añadida de acceso a la información.

Actualmente existen:

17 parques eólicos en funcionamiento. También hay 7 proyectos que están en proceso de tramitación, o bien ya han sido autorizados para su construcción. En total suman 375 aerogeneradores en funcionamiento y 27 en tramitación o autorizados actualmente. Estas infraestructuras se encuentran muy próximas unas otras, concentrándose principalmente en la zona suroeste del área de estudio.

En cuanto a los proyectos fotovoltaicos, la mayoría de las plantas solares presentes en el área de estudio se encuentran en tramitación actualmente. Varios de estos proyectos son colindantes con la implantación, en

concreto las plantas solares de Acampo, de 8 MW; Centrovía I, de 9MW; Centrovía II, 9MW; y Centrovía III, de 9 MW. En total se localizan 4 proyectos fotovoltaicos en funcionamiento, y 53 proyectos en tramitación o autorizados.

En total suman más de 1340 MW de potencia en un ámbito de estudio de 10 km alrededor de los vallados y la zanja, lo que suma un total de 50095,24 ha.

En lo que se refiere a las SETs presentes, nos encontramos con un total de 52 SETs en funcionamiento y 10 en tramitación.

De todos los factores evaluados, se considera que el impacto será sinérgico sobre la fauna en fase de explotación debido a las molestias, la pérdida de hábitat y la mortalidad; y en las fases de construcción y desmantelamiento será sinérgico debido a la pérdida de hábitat. También será sinérgico para los espacios protegidos en fase de explotación. Igualmente, teniendo en cuenta la elevada densidad de infraestructuras de energías renovables que esta construidas o proyectadas en el área de estudio, y aunque la gran mayoría de ellas, como es el caso del proyecto en estudio, se proyectan sobre campos de cultivo, en el ámbito de estudio sí que hay presencia de otras infraestructuras generadoras de energía, que darán lugar a pérdidas de hábitat útiles durante la fase de explotación. Los impactos serán sinérgicos sobre la vegetación durante la fase de explotación.

En lo que se refiere a los efectos sobre la cuenca visual, como se ha mencionado anteriormente, es una zona ya bastante antropizada debido a la presencia de infraestructuras de transporte, polígonos industriales, además de que actualmente existen multitud de proyectos en fase de tramitación y algunos ya en funcionamiento; el impacto sobre la cuenca visual será elevado ya que algunas de las infraestructuras totales serán observadas desde la totalidad del territorio.

Tras realizar una evaluación de los impactos significativos derivados de la implementación del proyecto, así como la definición de las medidas preventivas, correctivas y de compensación a aplicar, es posible concluir que los efectos residuales resultantes a lo largo de las etapas de construcción, y desmantelamiento se catalogan mayormente como COMPATIBLES en lo que respecta a la fauna; que en el caso de la fase de explotación será MODERADO. Y en el caso de el medio perceptual, encontramos impactos COMPATIBLES en fase de obra y desmantelamiento y MODERADO para el paisaje en fase de explotación.

En relación a los factores condicionantes del territorio, es importante resaltar que se presentan como COMPATIBLES durante la fase de construcción y desmantelamiento, mientras que adquieren un carácter MODERADO durante la etapa de operación, debido al impacto sinérgico de gran envergadura que ejercen, así como a la ocupación de los espacios correspondientes. En relación a la vegetación, se observa un impacto de nivel moderado durante la fase de construcción, mientras que durante la fase de explotación se considera compatible dado que ya se ha realizado la afección y no se produce nueva.

Por lo tanto, el impacto no va a ser nulo y los diferentes aspectos que conforman el medio donde se ubica el proyecto tendrán una afectación de determinada magnitud. El impacto más importante de estos proyectos es sobre los espacios naturales protegidos y de interés en la fase de explotación, esto es debido a la gran cantidad de proyectos asentados sobre estas zonas. A pesar de ello, el proyecto de estudio no se sitúa sobre ninguna de estas zonas. La pérdida de hábitat para las especies de fauna por ocupación de la propia infraestructura y por lo tanto el posible desplazamiento de estas especies y el impacto sobre el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo. También suponen un impacto de carácter significativo.

Hoja de firmas

En Zaragoza, a 16 de noviembre de 2023

Jorge Sopena Lasala

Graduado en Biología

Master en Biotecnología

Sylvia Domínguez Castillo

Graduada en Ciencias Ambientales

Marta Jiménez Polanco

Licenciada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Adrián Langa Sánchez

Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Nº colegiado: 1.831

12. Bibliografía

Aransay, N. (2006). La Alondra ricotí. El fantasma del páramo. SEO BidLife. Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón.

Argonne National Laboratory & National Renewable Energy Labo-ratory (ANL & NREL). (2015). A review of avian monitoringand mitigation information at existing utility-scale solar facilities. Report prepared for US Department of Energy, SunShotInitiation and Office of Energy Efficiency & Renewable Energy.

Carricondo, A., Martínez, P. y Cortés, Y. (2012). Evaluación global de las medidas agroambientales para aves esteparias en España (2007-2013): Proyecto Ganga (informe completo). SEO/BirdLife, Madrid.

Chock, R.Y., Clucas, B., Peterson, E.K., et al. 2020. Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behaviour perspective. Conservation Science and Practice 2020, e319.

Drewitt, A. y Langston, R.H.W. 2006 Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148, 29–42

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M., Erickson, W. 2020. A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. PLoS ONE 15, e0232034.

MITECO. 2021. Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.

Lorente, L., Mañero, O. y Langa, A. (2022, En prensa). Mortalidad de murciélagos y medidas correctoras en parques eólicos de la Depresión del Ebro. *Lucas Mallada* 25.

Serrano, D., Donázar, J.A. energías renovables Estación Bioló y Urmeneta, A. 2022. El impacto sobre la avifauna de los clústeres de proyectados en la comarca de las Cinco Villas, provincia de Zaragoza. Estación Biológica de Doñana (CSIC). Informe Inédito.

Tapia, L, Fontán. L, García-Arrese, A, Nieto, C. y Macías, F. (2005). Metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC “Serra Do Xistral”, Galicia, España. Ecología, Nº19, pp. 301-312.

VVAA (2022). El sistema eléctrico español: Avance 2021. Red Eléctrica de España.

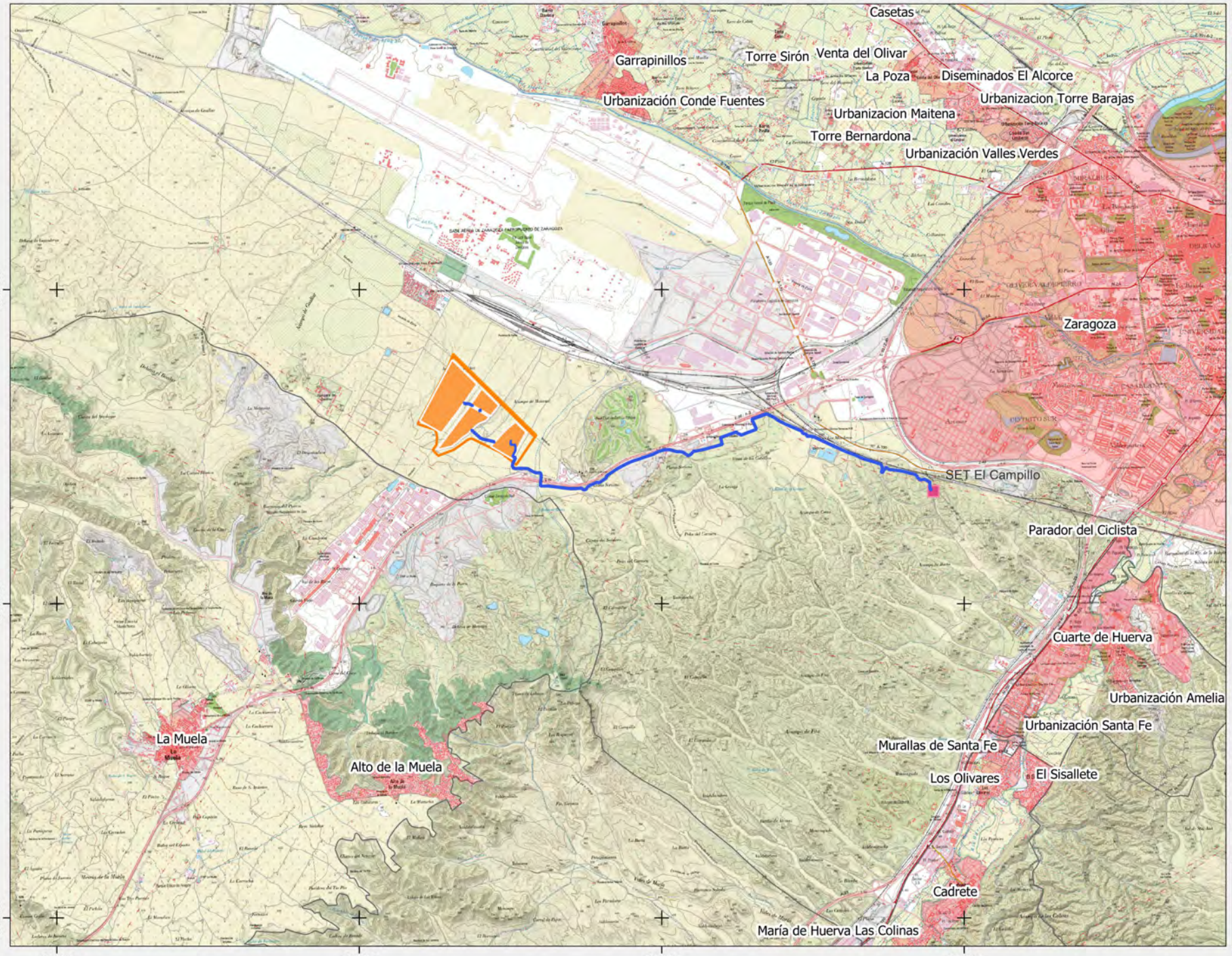
VVAA. Estrategia Aragonesa de Cambio Climático. Horizonte 2030. Dirección General de Sostenibilidad. Gobierno de Aragón

VVAA (2021) Guía Metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

ANEXO I CARTOGRAFÍA

ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 01.1 - Localización Módulo Fotovoltaico

- Poligonal Fotovoltaica
- Vallado módulo fotovoltaico
- Zanja
- SET
- Términos municipales
- Nucleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 0,8 1,6 2,4 km

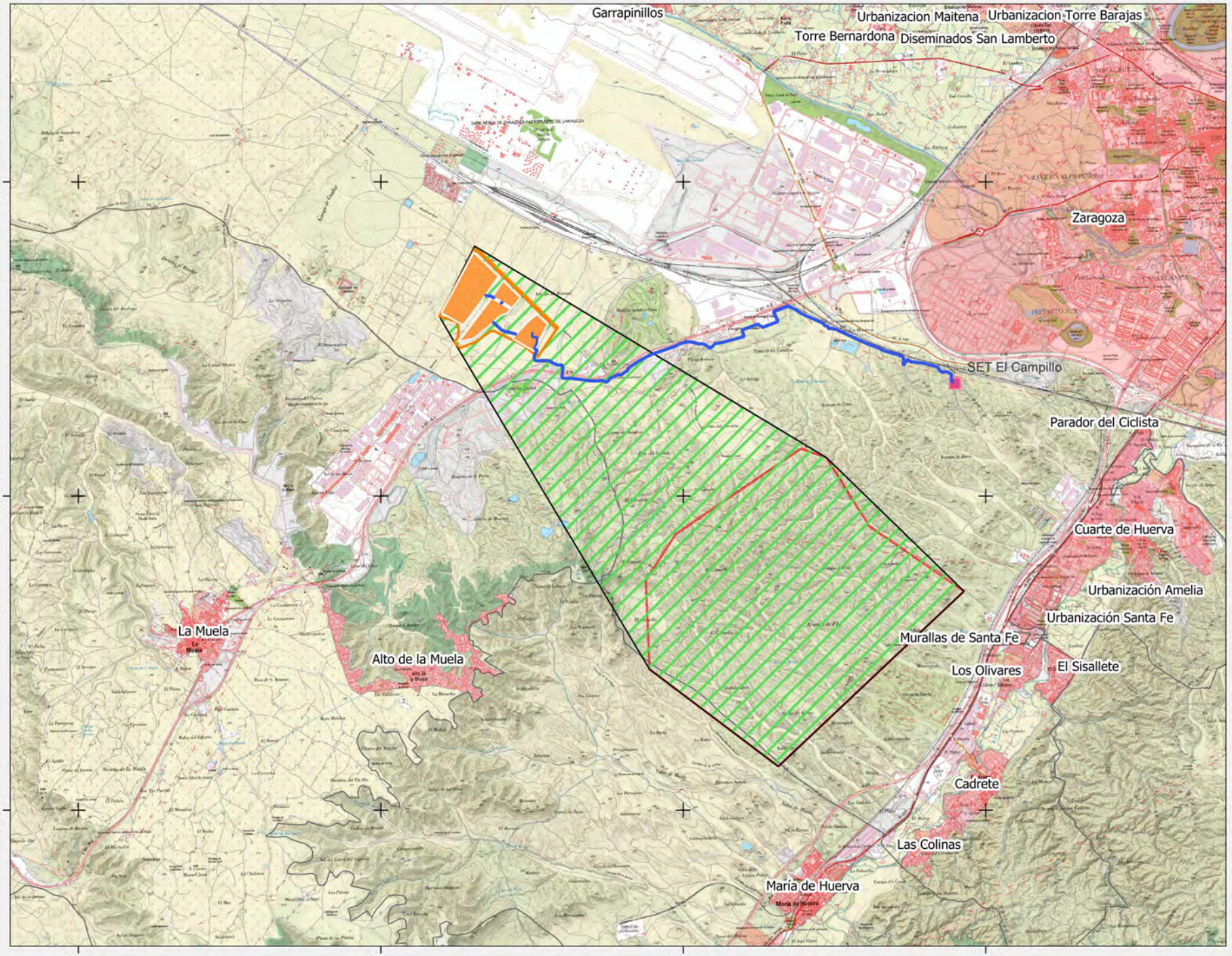
1:60 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 4 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 01.2 - Localización Proyecto de Hibridación

- Poligonal Eólica
- Poligonal Fotovoltaica
- Poligonal Híbrida
- Vallado módulo fotovoltaico
- Zanja
- SET
- Términos municipales
- Nucleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 0,8 1,6 2,4 km

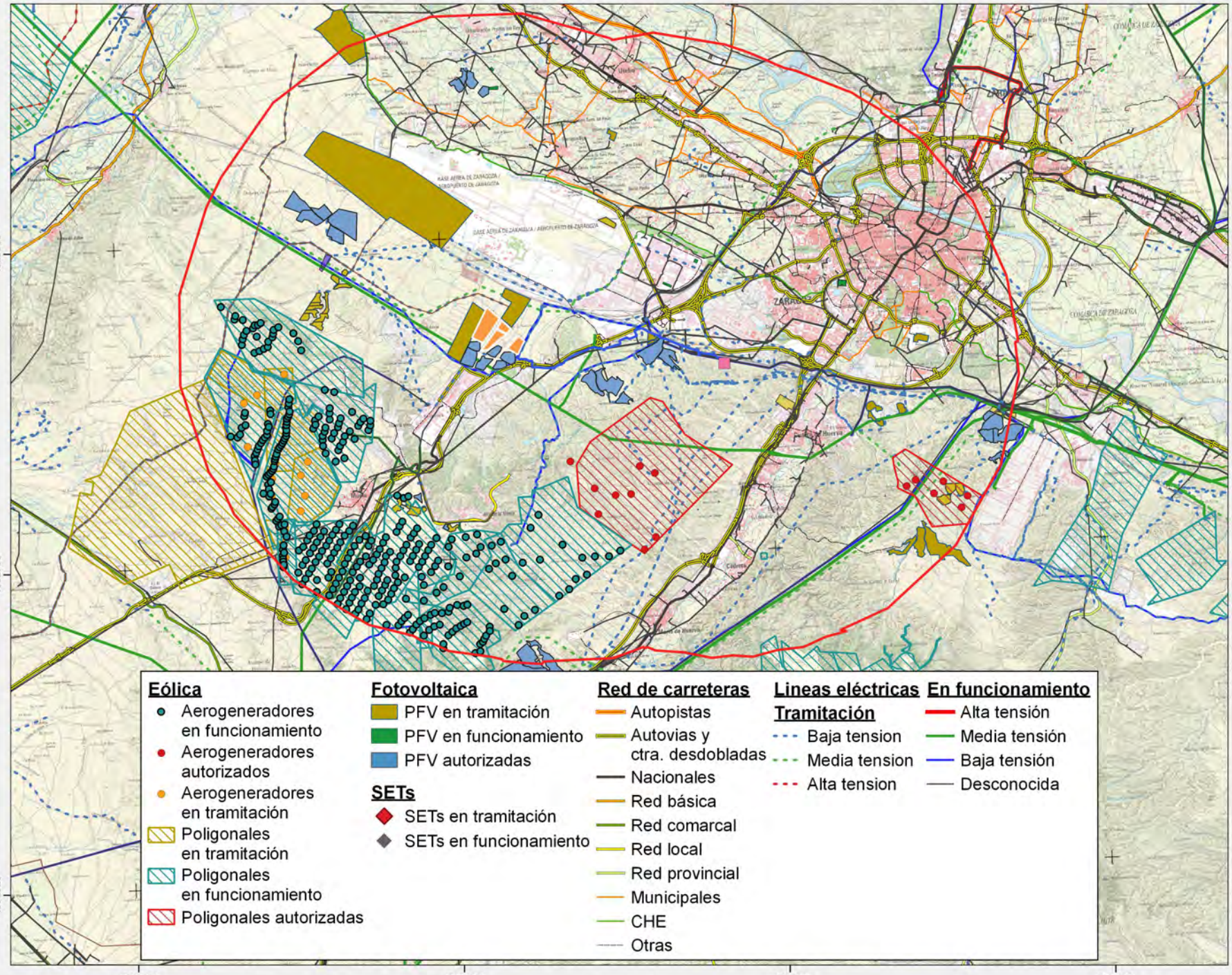
1:60 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 21 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Mapa 02 - Infraestructuras

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito de estudio (10 km)

Eólica
- Aerogeneradores en funcionamiento
- Aerogeneradores autorizados
- Aerogeneradores en tramitación
- Poligonales en tramitación
- Poligonales en funcionamiento
- Poligonales autorizadas

Fotovoltaica
- PFV en tramitación
- PFV en funcionamiento
- PFV autorizadas

SETs
- SETs en tramitación
- SETs en funcionamiento

Red de carreteras
- Autopistas
- Autovias y ctra. desdobladas
- Nacionales
- Red básica
- Red comarcal
- Red local
- Red provincial
- Municipales
- CHE
- Otras

Lineas eléctricas

Tramitación
- Baja tension
- Media tension
- Alta tension

En funcionamiento
- Alta tensión
- Media tensión
- Baja tensión
- Desconocida

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2 4 km

1:125 000

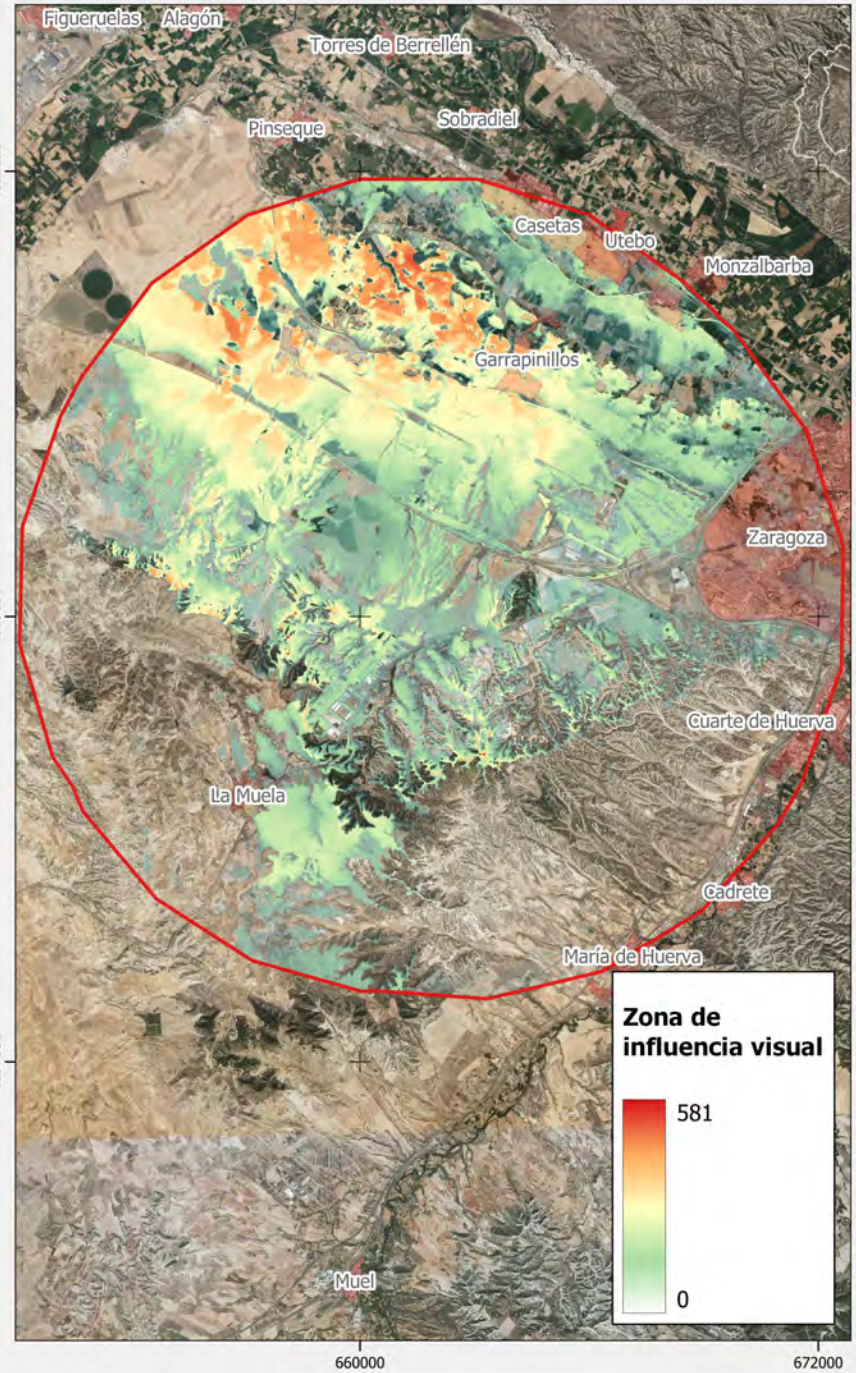
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 29 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

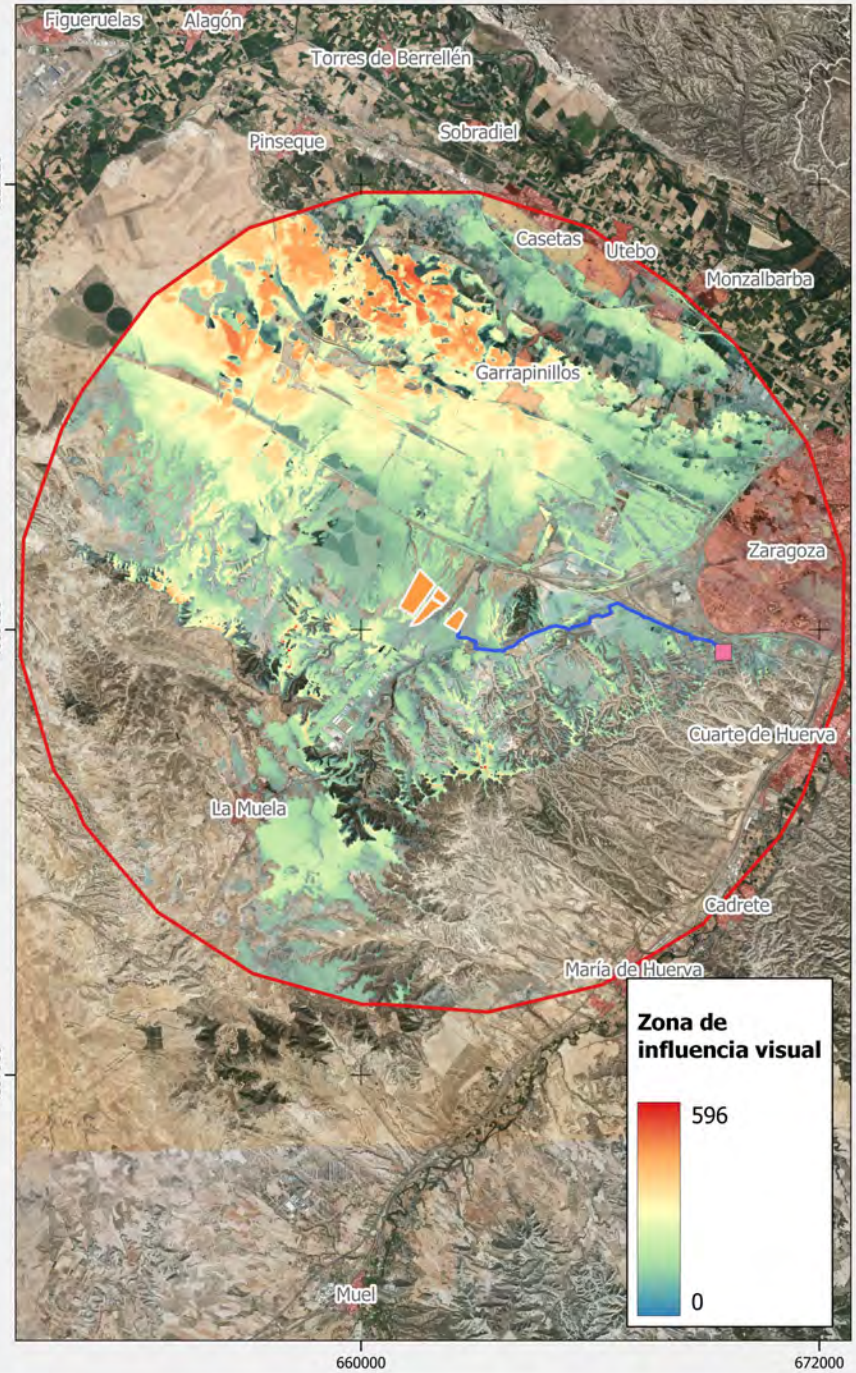
ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo

Totalidad de parques eólicos y fotovoltaicos sin El Campillo



Totalidad de parques eólicos y fotovoltaicos con El Campillo



Mapa 3.1 - Cuenca visual

- Vallado
- Zanja de evacuación
- SET
- Ambito de estudio (10 km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2,8 5,6 km

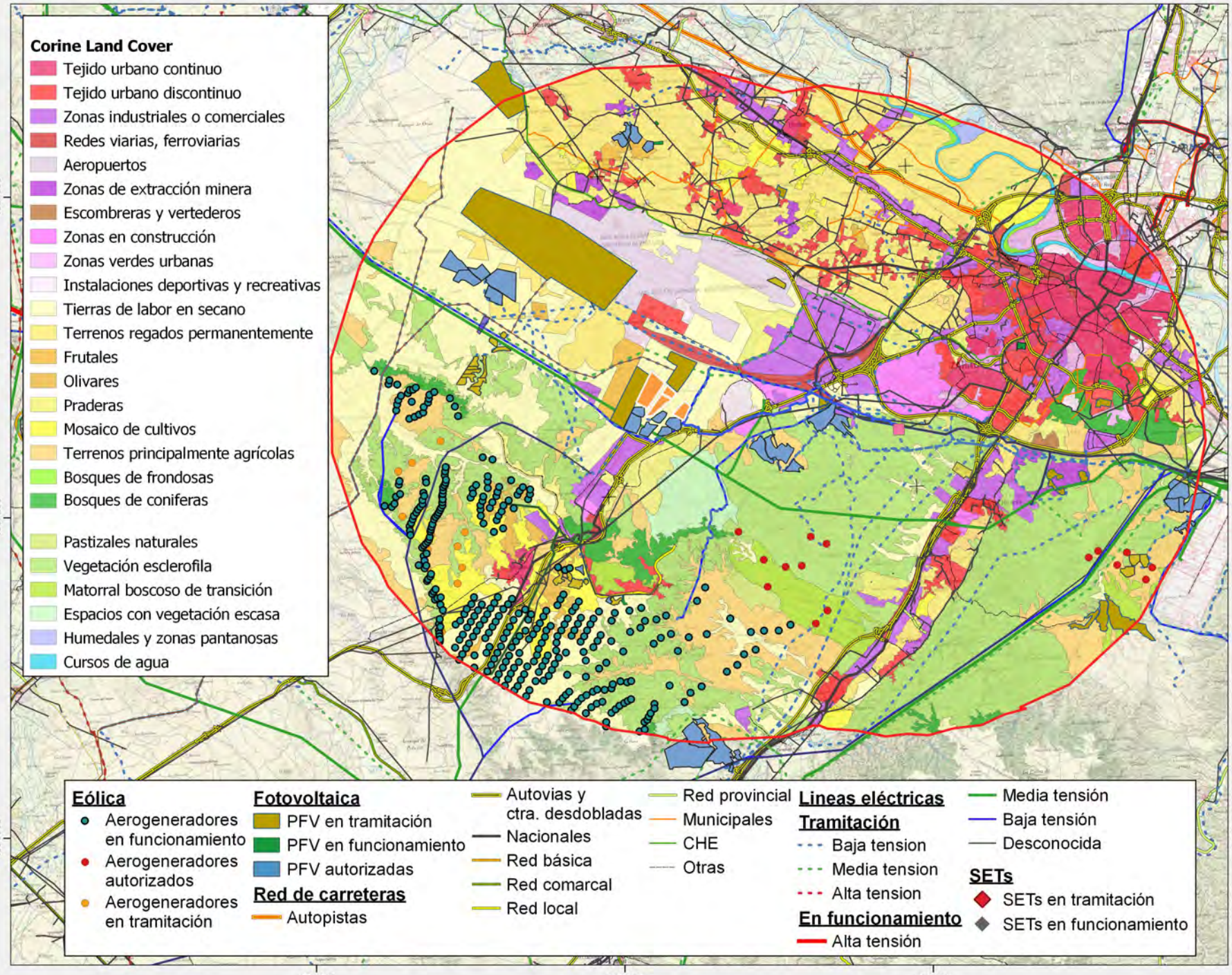
1:140 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 29 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Mapa 4.1 - Corine Land Cover

Vallado

Zanja

SET

Ambito de estudio (10 km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2 4 km

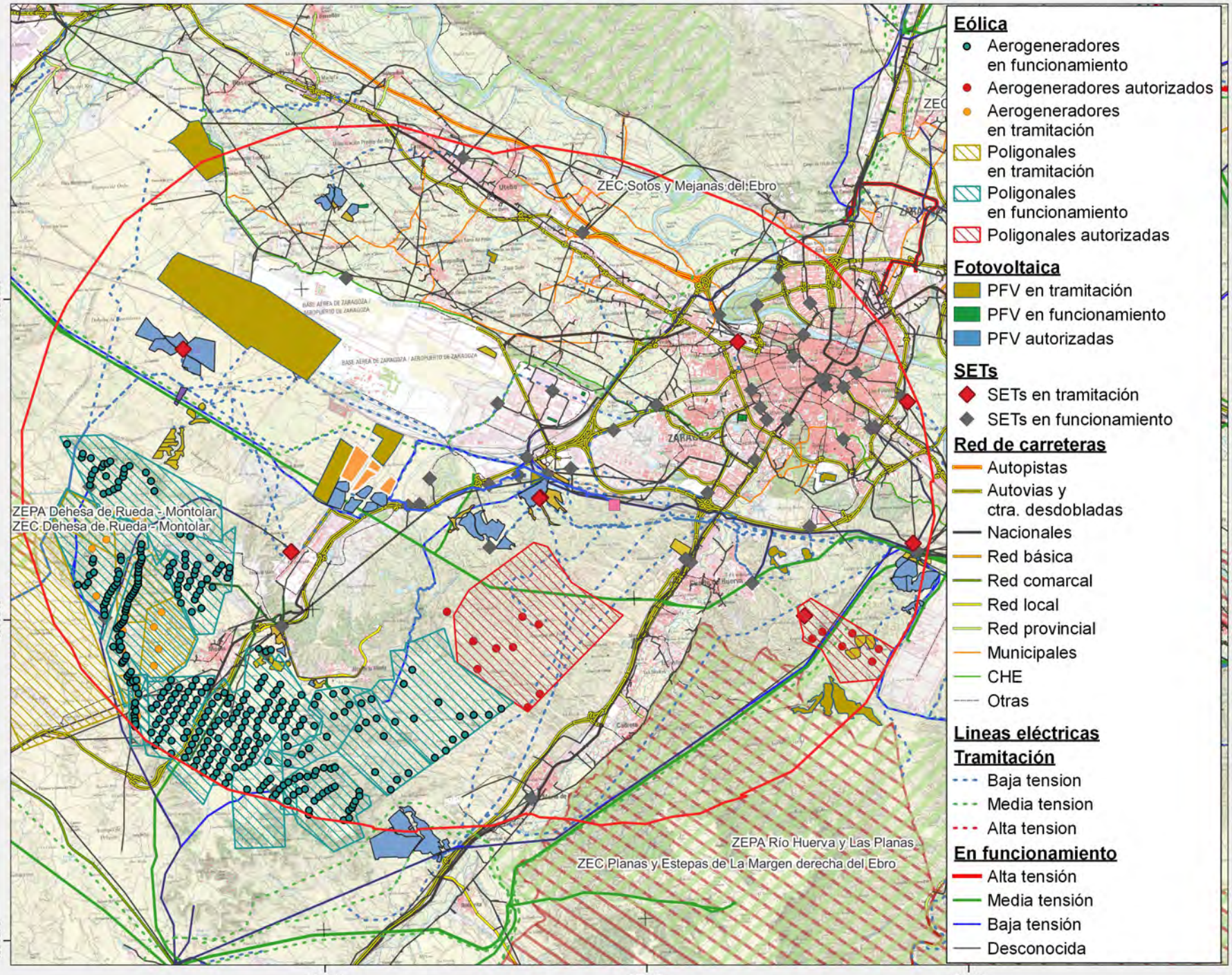
1:120 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 1 de diciembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Eólica
- Aerogeneradores en funcionamiento
- Aerogeneradores autorizados
- Aerogeneradores en tramitación
- Poligonales en tramitación
- Poligonales en funcionamiento
- Poligonales autorizadas

Fotovoltaica
- PFV en tramitación
- PFV en funcionamiento
- PFV autorizadas

SETs
- SETs en tramitación
- SETs en funcionamiento

Red de carreteras
- Autopistas
- Autovias y ctra. desdobladas
- Nacionales
- Red básica
- Red comarcal
- Red local
- Red provincial
- Municipales
- CHE
- Otras

Lineas eléctricas

Tramitación
- Baja tension
- Media tension
- Alta tension

En funcionamiento
- Alta tensión
- Media tensión
- Baja tensión
- Desconocida

Mapa 05.1 - Red Natura 2000

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito de estudio (10 km)

Red Natura 2000
- LIC/ZEC
- ZEPA

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2 4 km

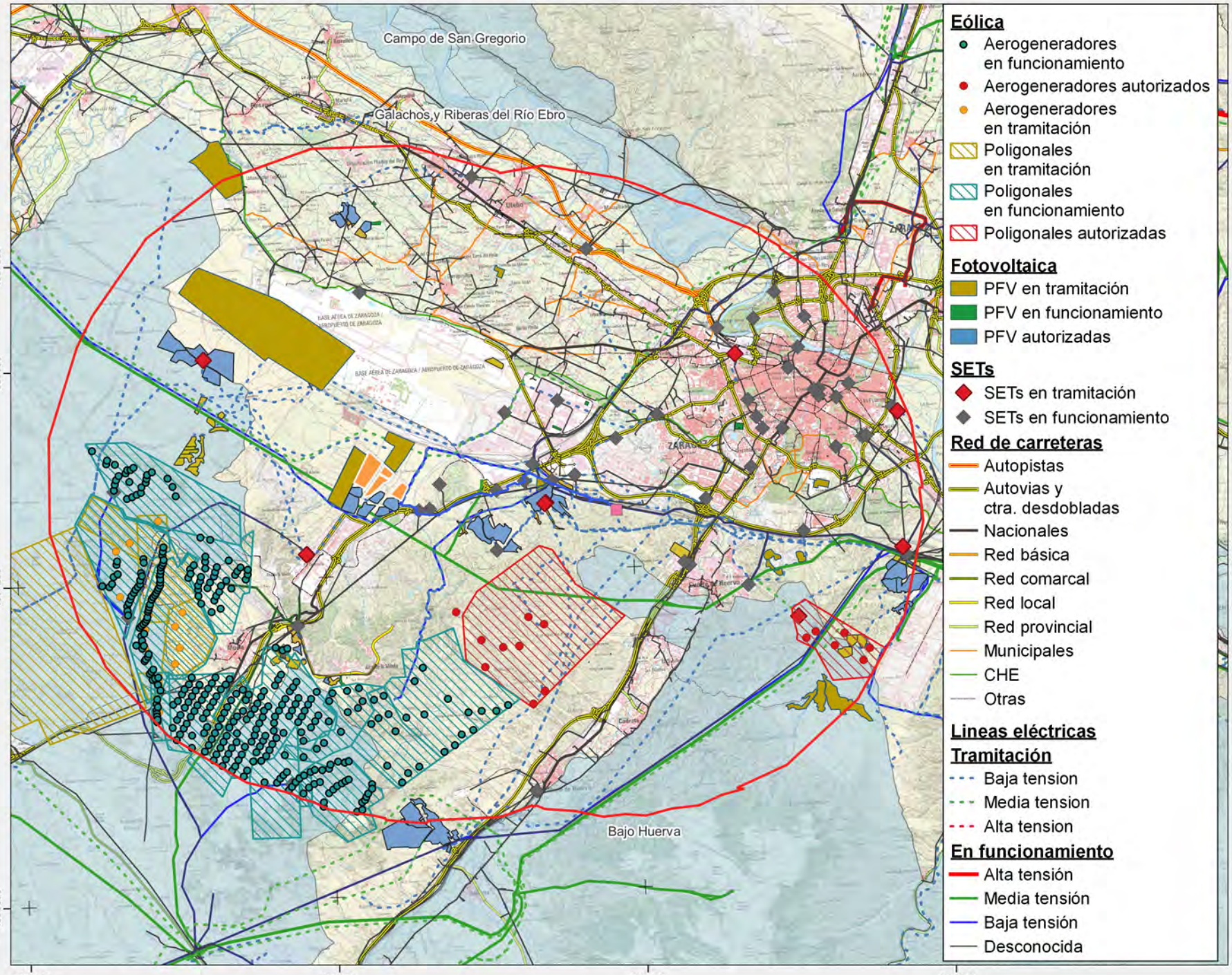
1:115 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 5 de diciembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Eólica
- Aerogeneradores en funcionamiento
- Aerogeneradores autorizados
- Aerogeneradores en tramitación
- Poligonales en tramitación
- Poligonales en funcionamiento
- Poligonales autorizadas

Fotovoltaica
- PFV en tramitación
- PFV en funcionamiento
- PFV autorizadas

SETs
- SETs en tramitación
- SETs en funcionamiento

Red de carreteras
- Autopistas
- Autovias y ctra. desdobladas
- Nacionales
- Red básica
- Red comarcal
- Red local
- Red provincial
- Municipales
- CHE
- Otras

Lineas eléctricas

Tramitación
- Baja tension
- Media tension
- Alta tension

En funcionamiento
- Alta tensión
- Media tensión
- Baja tensión
- Desconocida

Mapa 05.2 - IBAs

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito de estudio (10 km)
- IBAs

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2 4 km

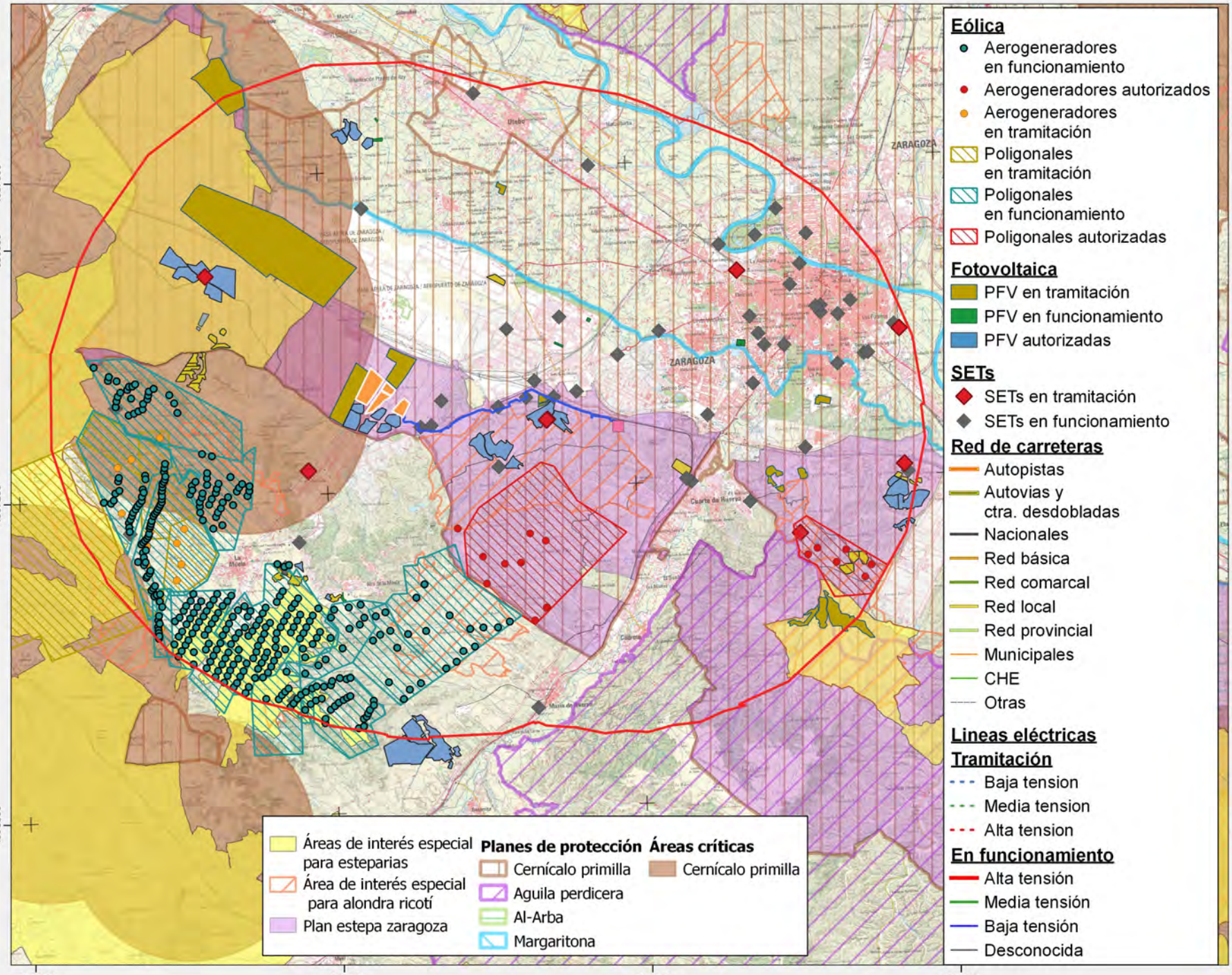
1:120 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 5 de diciembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo fotovoltaico para la hibración del proyecto eólico El Campillo



Eólica
- Aerogeneradores en funcionamiento
- Aerogeneradores autorizados
- Aerogeneradores en tramitación
- Poligonales en tramitación
- Poligonales en funcionamiento
- Poligonales autorizadas

Fotovoltaica
- PFV en tramitación
- PFV en funcionamiento
- PFV autorizadas

SETs
- SETs en tramitación
- SETs en funcionamiento

Red de carreteras
- Autopistas
- Autovias y ctra. desdobladas
- Nacionales
- Red básica
- Red comarcal
- Red local
- Red provincial
- Municipales
- CHE
- Otras

Lineas eléctricas

Tramitación
- Baja tension
- Media tension
- Alta tension

En funcionamiento
- Alta tensión
- Media tensión
- Baja tensión
- Desconocida

Áreas de interés especial para esteparias
Área de interés especial para alondra ricotí
Plan estepa zaragoza

Planes de protección
- Cernícalo primilla
- Aguila perdicera
- Al-Arba
- Margaritona

Áreas críticas
- Cernícalo primilla

Mapa 05.3 - Espacios de Interés

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito de estudio (10 km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

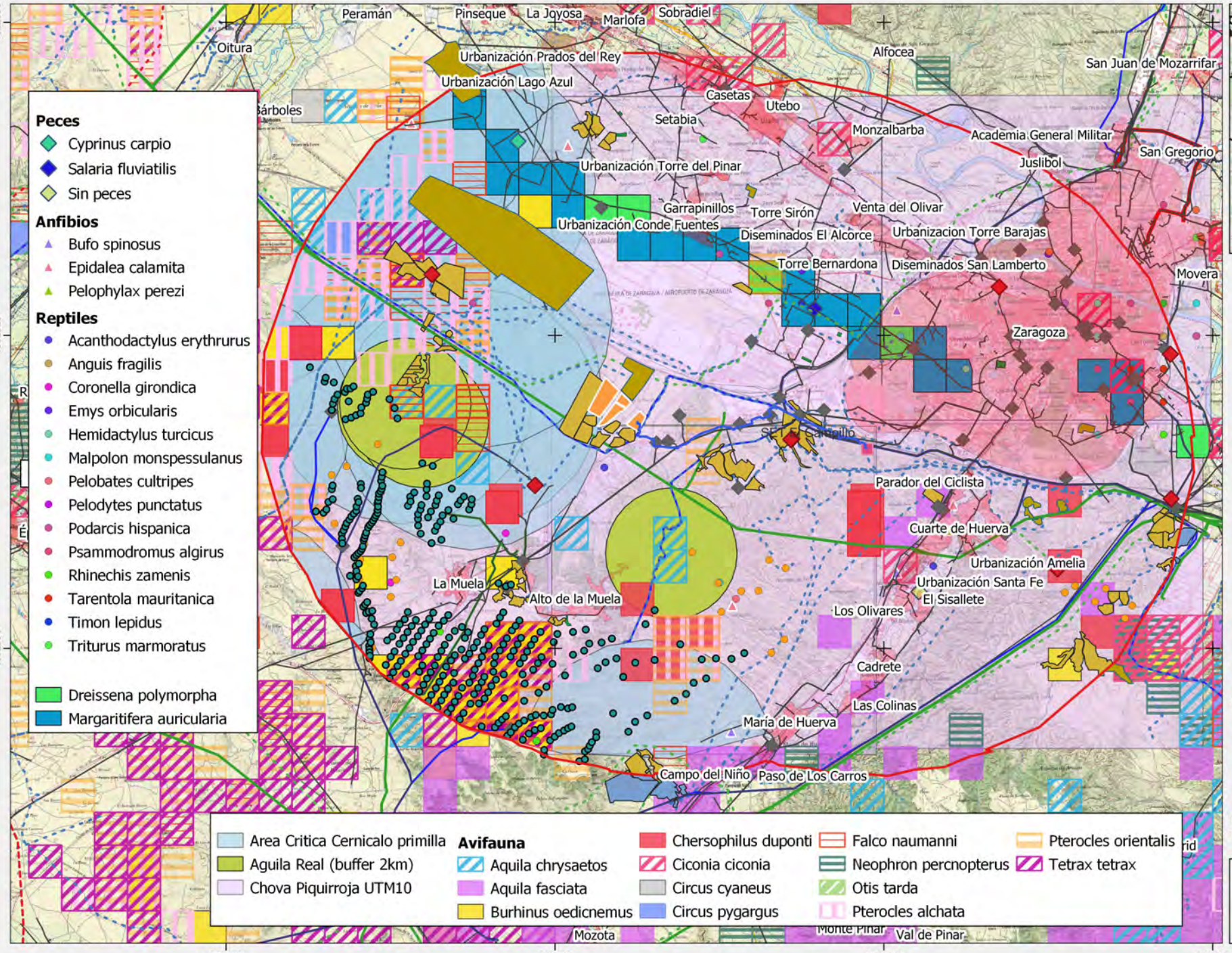
N
0 2 4 km
1:120 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 5 de diciembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 06 - Fauna

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito de estudio (10km)
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 1,4 2,8 4,2 km

1:110 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 16 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO V

Estudio de afecciones a la Red Natura 2000

athmos SOSTENIBILIDAD

1. Objeto 3
2. Metodología 5
3. Localización del proyecto 6
4. Descripción del proyecto 8
4.1. Instalaciones objeto de estudio. 8
4.2. Ubicación del proyecto. 9
4.3. Accesos 10
4.4. Red de viales del parque 11
4.5. Hidrología y drenaje 12
4.6. Características del proyecto 13
4.7. Utilización de recursos naturales 25
4.8. Residuos y vertidos 27
4.1. Emisiones evitadas 29
4.2. Consumos 29
4.3. Desmantelamiento 30
4.4. Empleo 34
4.5. Medidas ambientales 34
5. Análisis de alternativas al proyecto 38
5.1. Alternativa 0. 39
5.2. Alternativas de emplazamiento. 39
6. Lugares de la Red Natura 2000 73
6.1. ZEC ES2430091 Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro 74
6.2. ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro 80
6.3. ZEC/ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda-Montolar 87
6.4. ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas 92
7. Valoración de afecciones sobre la Red Natura 2000 98
7.1. ZEC ES2430091 Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro 98
7.2. ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro 99
7.3. ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas 99
7.4. ZEC/ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda-Montolar 101
8. Análisis de la conectividad 103
9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 109

9.1. Fase de construcción 109
9.2. Fase de explotación 117
9.3. Fase de desmantelamiento 123
9.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias 128
10. Conclusiones 128
11. Legislación 132
12. Bibliografía 133

ANEXO I – CARTOGRAFÍA

1. Objeto

La **justificación** del presente informe es el cumplimiento de la normativa de referencia, expuesta a continuación, a nivel autonómico, nacional y europeo en materia de proyectos de energía fotovoltaica, como es el presente Módulo solar fotovoltaico para la hibridación de PE El Campillo

La Unión Europea ha desarrollado dos directivas para la conservación de los recursos naturales y la vida silvestre: la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (llamada Directiva Aves) y la Directiva 92/43/CEE de del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (llamada Directiva Hábitats, mediante las cuales se crean las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y las Zonas de Especial Conservación (ZEC) que conforman una red de zonas protegidas denominada Red Natura 2000.

En la Directiva Hábitats se establece en su artículo 6.3 que *"Cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el lugar y supeditado a lo dispuesto en el apartado 4, las autoridades nacionales competentes sólo se declararán de acuerdo con dicho plan o proyecto tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública."*

Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, recogiendo lo dispuesto en el artículo 6.3 de la Directiva Hábitats, establece que los planes y los proyectos que no tengan una relación directa con la gestión de los espacios de la Red Natura 2000 y que puedan afectarlos de forma apreciable deberán ser sometidos a una adecuada evaluación para garantizar que no producirán efectos perjudiciales significativos en esos espacios, teniendo en cuenta sus objetivos de conservación.

Además, la Ley 21/2013 del 9 de noviembre, establece en el artículo 35 el contenido mínimo que deben incluir los estudios de impacto ambiental citando entre otros:

"Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento."

A nivel autonómico la normativa de aplicación en materia de medio ambiente, de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, se establece que *"Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios protegidos Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio".*

Según se indica en la guía *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E* de MAPAMA (2018) este "pueda afectar" debe interpretarse en el sentido de que se aprecia que exista posibilidad de afección, o en sentido contrario: de que no se tiene la seguridad de que no va a haber afección. Esta "posibilidad" de afección es la que desencadena la necesidad de realizar una adecuada evaluación de

repercusiones, cuyas conclusiones otorguen un nivel de seguridad apropiado para la posterior toma de decisiones. La aplicación del principio de precaución y el sentido común aconsejan que cuando se aprecie que existe objetivamente alguna “posibilidad” de afección sobre algún espacio RN2000, entonces la evaluación de impacto ambiental ha de considerar e incluir la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.

En la guía metodológica sobre la evaluación de planes y proyectos que afecten significativamente a lugares Natura 2000 remarca que la evaluación ambiental de proyectos sobre estos espacios debería ser claramente distinguible dentro de la documentación de evaluación de impacto ambiental.

El **objeto** que persigue el presente informe es, por tanto, evaluar la afección del proyecto de hibridación del PE El Campillo sobre los espacios de la Red Natura 2000 presentes en un radio de 10 km en torno al módulo fotovoltaico El Campillo presentando este informe como anexo al Estudio de Impacto Ambiental para facilitar su análisis en el marco de la evaluación ambiental del proyecto. El proyecto en estudio no se solapa espacialmente con ningún espacio de la Red Natura 2000, no obstante, y debido a su cercanía, se considera necesario analizar su posible afección indirecta.

2. Metodología

Se ha seguido la guía *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E* que recomienda el siguiente proceso para obtener la información necesaria para la evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000:

Paso 1. Decisión sobre si se aborda o no una evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.

Paso 2. Consideraciones sobre el proyecto a evaluar y los antecedentes de la evaluación.

Paso 3. Identificación preliminar de los espacios Red Natura 2000 que pueden verse afectados por el proyecto, y en su caso de otros elementos del paisaje primordiales para la coherencia de la Red

Paso 4. Recogida de una primera información básica sobre los espacios RN2000 identificados.

Paso 5. Recopilación de información de detalle sobre los objetivos de conservación de cada lugar potencialmente afectado por el proyecto, y en su caso de otros elementos del paisaje con importancia primordial para la coherencia de la Red.

Paso 6. Identificación preliminar de los impactos previsibles del proyecto sobre los objetivos de conservación del lugar.

Paso 7. Recogida de información real, detallada y actual en campo.

Paso 8. Determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos del proyecto.

Paso 9. Consideración de impactos acumulados o sinérgicos con otros proyectos, planes o programas.

Paso 10. Determinación de las medidas preventivas y correctoras, del impacto residual, de las medidas compensatorias ordinarias y de las especificidades de seguimiento y vigilancia.

Paso 11. Síntesis de resultados, comparación de alternativas y conclusiones.

Para abordar el **primer paso** y la decisión sobre si se aborda o no una evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000, en la guía *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E* se proponen las siguientes preguntas de filtrado:

Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	**Respuesta**
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que	Si

hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación campeo, etc.)?	Si
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	Duda

Tabla 1. Preguntas de filtrado planteadas para determinar la existencia de alguna posibilidad de afección sobre espacios de la Red Natura 2000. Fuente: Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.

Al obtener una respuesta afirmativa en dos de las preguntas y existir duda en otra de ellas, se debe realizar la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000.

Para continuar con el paso 2 es preciso identificar el objetivo que se pretende conseguir con el proyecto y sus alternativas. Este módulo fotovoltaico se pretende hibridar a un parque eólico que obtuvo Declaración de Impacto Ambiental favorable. De esta manera se optimiza el recurso renovable y su infraestructura de evacuación porque sin necesidad de duplicar la infraestructura de evacuación se obtiene energía de una u otra fuente. En el apartado 5 se exponen las alternativas evaluadas y en el apartado 6 se describe el proyecto.

Los **pasos 3, 4, 5 y 6** se desarrollan en el apartado 7, en el cual se identifican los lugares de la Red Natura, su relación con otros espacios de interés y sus objetivos de conservación.

El **paso 7** se refiere a la información recogida en campo. Para realizar el presente documento se han tenido en cuenta los resultados obtenidos del estudio de avifauna.

El apartado 8 Valoración de afecciones sobre la Red Natura 2000 desarrolla el **paso 8** de determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos del proyecto.

La valoración de los impactos acumulados o sinérgicos con otros proyectos, planes o programas (**paso 9**) se recoge en el Anexo IV – Estudio de Sinergias del Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente se exponen las medidas preventivas y correctoras y en el Estudio de Impacto Ambiental se detalla el Plan de Vigilancia Ambiental.

3. Localización del proyecto

El área de implantación del proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en el término municipal de Zaragoza, perteneciente a la comarca Central. El núcleo urbano más próximo es el de Zaragoza, el cual se localiza a menos de 400 metros del tramo final de la zanja de evacuación y a menos de 6 km del vallado.

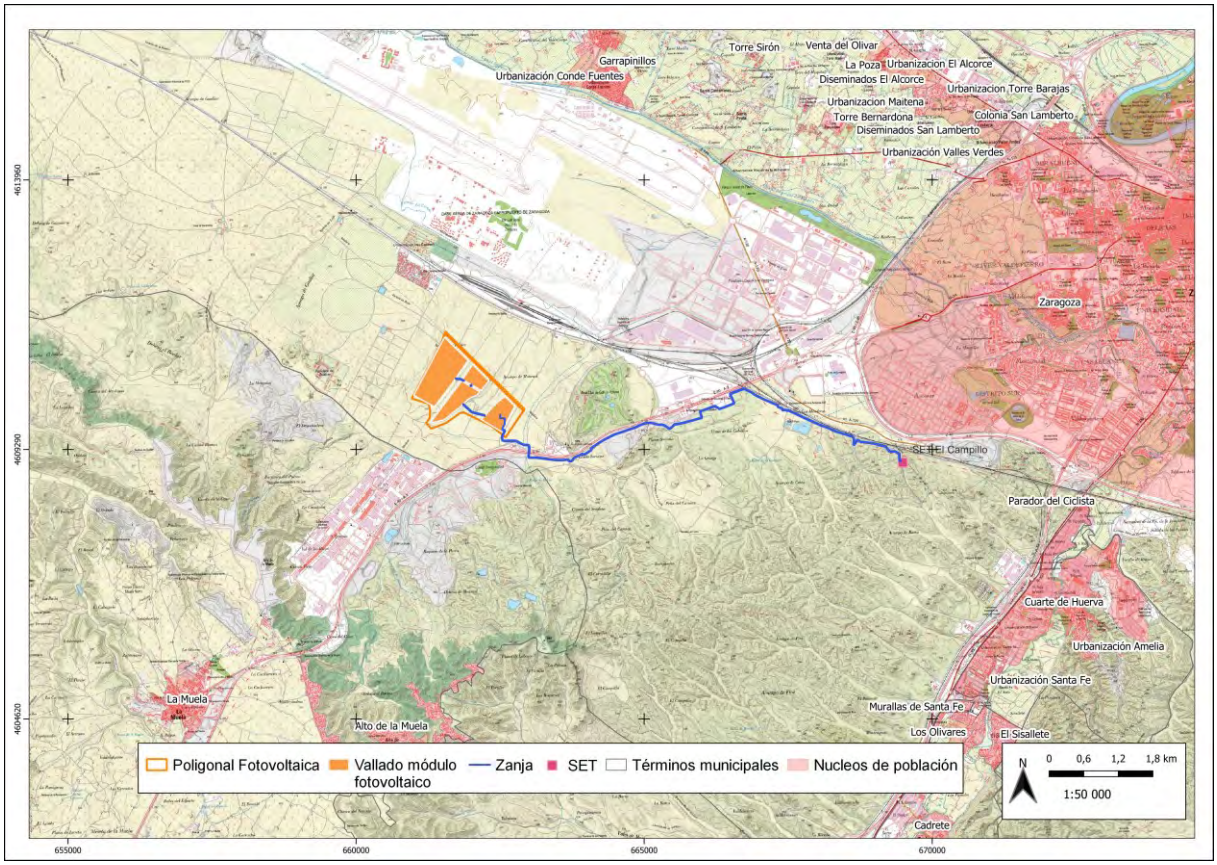


Figura 1. Localización del proyecto objeto de estudio. Fuente: elaboración propia.

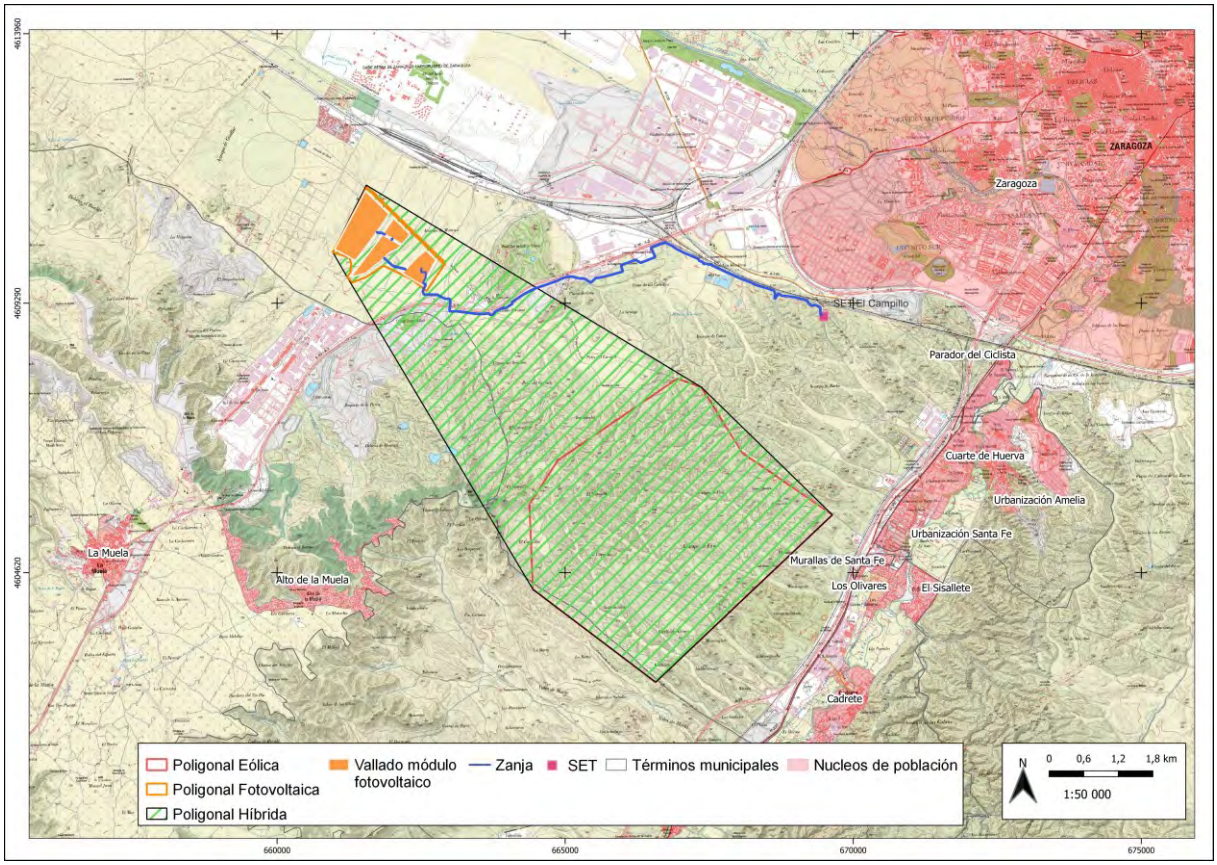


Figura 2. Localización del Proyecto de Hibridación El Campillo. Fuente: elaboración propia e IDEAragón

4. Descripción del proyecto

El objeto del presente capítulo es describir la obra civil y las instalaciones eléctricas de Media Tensión del Módulo Fotovoltaico (MSFV) El Campillo de 49,11 MW – 53,99 MWp, para tramitar todos los permisos y autorizaciones legalmente necesarios para proceder a su construcción, montaje y puesta en servicio. En el presente capítulo se realiza una descripción técnica muy completa del proyecto administrativo del parque solar en proyecto. Se describe la obra civil y la obra eléctrica necesaria para la construcción e instalación del parque fotovoltaico.

4.1. Instalaciones objeto de estudio.

Los proyectos que se analizan ambientalmente en el estudio de impacto ambiental simplificado, son:

- El módulo fotovoltaico El Campillo de 49,11MW de potencia nominal
- Línea de media tensión subterránea que transporta la energía generada desde los Centros de Transformación del MSFV hasta la Subestación Eléctrica SET “El Campillo”, objeto de otro proyecto.

ID	X	Y
1	669489	4609063

Tabla 2: Coordenadas de la SET El Campillo

4.2. Ubicación del proyecto.

El área de implantación del proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en el término municipal de Zaragoza. El núcleo urbano más próximo es el de Zaragoza, el cual se localiza a menos de 400 metros del tramo final de la zanja de evacuación y a menos de 6 km del vallado.

Los vértices de la poligonal planificada para la planta coinciden con las siguientes coordenadas (UTM ETRS89 30N):

PUNTO	X	Y
1	661552,15	4611292,48
2	662902,48	4609962,10
3	662593,74	4609500,92
4	662352,20	4609696,17
5	661864,75	4609933,92
6	661806,98	4609922,93
7	661560,98	4609748,54
8	661305,77	4609650,19
9	661214,74	4609745,87
10	661275,63	4609832,54
11	661285,91	4609973,98
12	661257,63	4610081,71
13	660966,55	4610174,50

Tabla 3: Coordenadas de la poligonal del MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

Los recintos de vallado que conforman el módulo de generación fotovoltaico están definidos por las siguientes coordenadas (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30-N)

VALLADO PERIMETRAL RECINTO 1		
PUNTO	X	Y
1	661534,503	4611235,532
2	661945,306	4610835,160
3	661358,907	4610029,150
4	661000,389	4610230,817

Tabla 4: Coordenadas del vallado recinto 1 MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

VALLADO PERIMETRAL RECINTO 2		
PUNTO	X	Y
5	662023,158	4610762,531
6	662308,172	4610480,737
7	662169,875	4610310,093
8	661845,746	4610502,992

Tabla 5: Coordenadas del vallado recinto 2 MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

VALLADO PERIMETRAL RECINTO 3		
PUNTO	X	Y
9	661828,862	4610478,292
10	662143,831	4610283,680
11	662083,955	4610226,114
12	662032,888	4610206,704
13	661963,724	4610173,953
14	661844,336	4610067,812
15	661785,920	4610006,780
16	661684,206	4609935,579
17	661611,214	4609867,615
18	661566,289	4609836,178
19	661528,034	4609805,877
20	661284,912	4609751,566

Tabla 6. Coordenadas del vallado recinto 3 MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

VALLADO PERIMETRAL RECINTO 4		
PUNTO	X	Y
21	662585,316	4610210,426
22	662758,406	4610038,299
23	662524,730	4609599,648
24	662174,729	4609807,425
25	662453,583	4610106,809

Tabla 7. Coordenadas del vallado recinto 4 MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

El vallado perimetral del proyecto tiene una longitud de 8.473m y engloba un total de 100,54 Ha. Se han tenido en cuenta las zanjas en el estudio, aunque, una vez ejecutadas las obras, estas zonas volverán a su estado original.

Las zonas afectadas por el vallado se tratan de zonas de campos de cultivo de secano en un 99,54% y un 0,18% en islotes de matorral gipsófilo. La altitud del emplazamiento es de 343 m.s.n.m.

La evacuación de la energía generada del módulo de generación fotovoltaico se realizará mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV que conectará los centros de transformación y transportará la energía hasta la subestación El Campillo mediante un único circuito.

4.3. Accesos

El acceso a los recintos de la planta se realiza por la autovía A-2 entre los p.k. 305 y 306, y por caminos públicos y privados, que se acondicionarán en el caso de ser necesario.

Las coordenadas generales UTM (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30-N) de los accesos son las siguientes:

COORDENADAS UTM ETRS89 - 30N		
ACCESOS	**X**	**Y**
RECINO 1	661725,9399	4610520,7287
RECINTO 2	661972,8262	4610429,1253
RECINTO 3	661869,3856	4610089,4764
RECINTO 4	662244,5915	4609884,9757

Tabla 8: Coordenadas del acceso al MSFV El Campillo. UTM ETRS89 HUSO 30

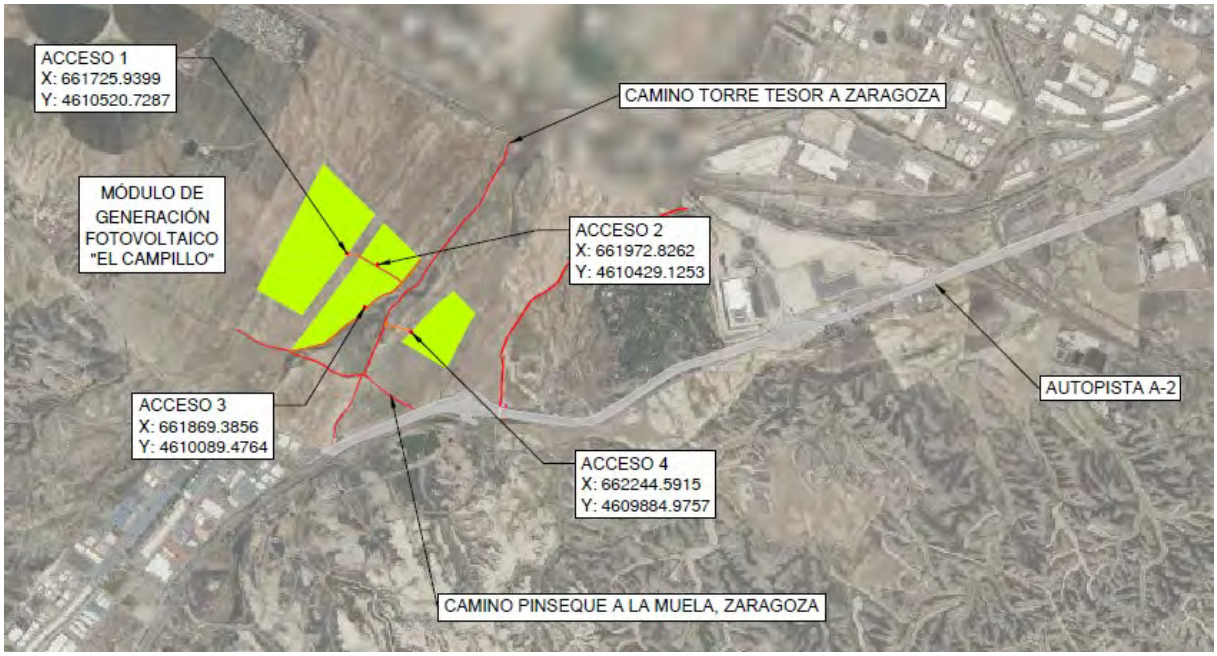


Figura 3: Carreteras y caminos de acceso al MSFV El Campillo

4.4. Red de viales del parque

Se dispondrá una red de viales interiores en la planta para garantizar el tránsito rodado y el acceso a todos los centros de transformación, edificio multiusos etc.

Figura 4: Red de viales del MSFV El Campillo

Los viales se diseñarán y construirán conforme a la normativa aplicable, teniendo en cuenta la clasificación de los materiales, tanto de la base y subbase, como del paquete de firmes.

De forma general, los viales interiores tendrán un ancho de 4 metros, con bombeo a dos aguas y estarán formados por un paquete de firmes de 30 cm de zahorra.

En este proyecto, la longitud total de viales interiores es de 2.726,17 metros.

4.5. Hidrología y drenaje

El estudio hidrológico tiene como objetivo el análisis de los datos hidrológicos e hidráulicos para la obtención de caudales y llanuras de inundación de los principales cauces naturales existentes en la zona del proyecto. Para así, poder evitar cualquier afección de las instalaciones sobre el dominio público hidráulico.

El sistema de drenaje tiene como objetivo la correcta evacuación de las aguas de escorrentía, dar continuidad a los flujos naturales del agua, proteger los caminos y estructuras, así como evitar la entrada de agua en infraestructuras eléctricas.

El sistema de drenaje del módulo de generación fotovoltaico ha sido diseñado y calculado según lo establecido en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

En el estudio de drenaje se determinan, a partir de los caudales de avenida obtenidos en el estudio hidrológico y para el período de retorno de 50 años, las obras de drenaje longitudinal y transversal a la vía necesarias para su desagüe, definiendo su forma y situación, así como la comprobación de su funcionamiento hidráulico durante la evacuación de las aguas en régimen de avenidas.

Para este proyecto, se ha diseñado un sistema de drenaje compuesto por cunetas longitudinales dispuestas paralelas a los caminos y obras de drenaje transversal para garantizar la continuidad de los flujos de agua en el emplazamiento.

Se ha puesto especial atención en evitar la erosión del terreno, para ello a la salida de cada cuneta u ODT se dispondrá una playa de grava con el objetivo de disipar la energía y evitar la erosión del terreno.

4.6. Características del proyecto

4.6.1. Características de la planta fotovoltaica.

En la siguiente figura se ven lo detalles de la implantación del módulo solar fotovoltaico de El Campillo. En los siguientes apartados se detallarán sus componentes.

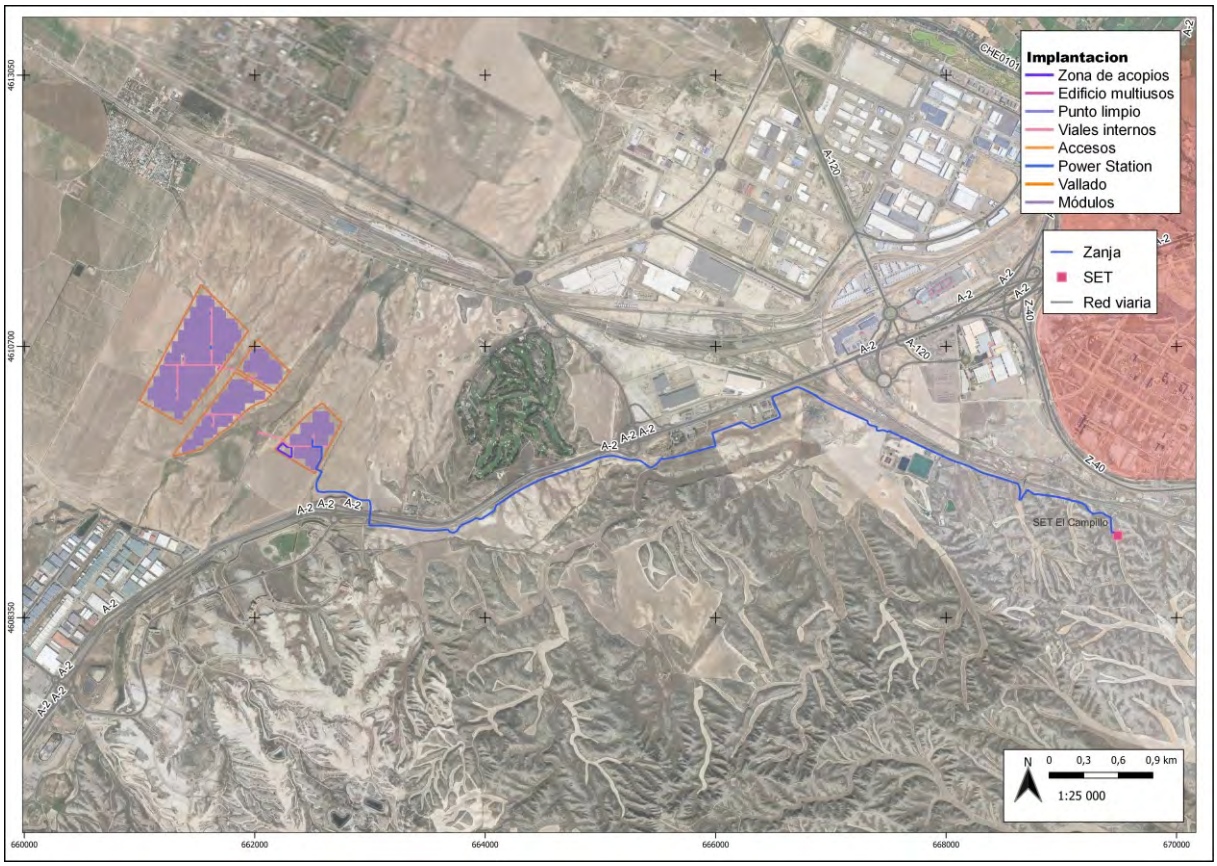


Figura 5: Mapa del Módulo Solar Fotovoltaico de El Campillo sobre ortofoto. Fuente IGN, elaboración propia

4.6.1.1. Componentes principales

4.6.1.1.1. Módulos fotovoltaicos

La planta fotovoltaica estará formada por un conjunto de 103.842 módulos de 520 Wp instalados en estructuras seguidoras en una configuración 1V x 81/54, y cada string estará formado por un total de 27 módulos. Habrá 4 inversores de 1.754 kVA de potencia unitaria distribuidos en cada uno de hasta siete Power Stations que elevarán la tensión de 675 V a 30 kV para su evacuación.

La potencia total de los módulos fotovoltaicos será de 53.997,84 kWp y la potencia máxima en inversores será de 49,112 MVA, siendo la potencia instalada de 49,112 MWins.

Para este proyecto, se han considerado paneles fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino de alta eficiencia, los cuales, serán los encargados de producir energía eléctrica a partir de la energía procedente de la radiación solar.

Estos paneles disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea y están sobradamente probados e instalados en numerosas instalaciones de generación en todo el mundo.

El fabricante del panel será Jinko Solar o similar, y tendrá las siguientes características:

Datos eléctricos (en condiciones standard STC)	
Potencia máxima, Wp	520
Tolerancia de potencia nominal (%)	3
Tensión en el punto Pmáx-VMPP (V)	41,8
Corriente en el punto Pmáx-IMPP (A)	12,44
Tensión en circuito abierto-VOC (V)	49,34
Corriente de cortocircuito-ISC (A)	13,16
Eficiencia del módulo (%)	21,01
Dimensiones (mm)	2206×1122×35
Peso (kg)	28,2

Tabla 9: Características técnicas principales del módulo fotovoltaico en condiciones STC

4.6.1.1.2. Estructura

Los paneles fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras metálicas denominadas seguidores solares, debido a que permiten el movimiento sobre un eje horizontal orientado norte-sur para realizar el seguimiento al sol en sentido este-oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los paneles fotovoltaicos en cada momento.

La estructura está constituida por diferentes perfiles y soportes metálicos y cuenta con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar gobernado por un sistema de control que permite, entre otras funciones, llevar y bloquear el seguidor en posición de defensa en caso de vientos fuertes, o rectificar el ángulo de giro para evitar sombras entre paneles fotovoltaicos de seguidores adyacentes, lo que se denomina Backtracking.

La estructura considerada en este proyecto es NX Horizon 1V del fabricante NEXTracker con una configuración de paneles de 1 en vertical.

Como criterio general, la estructura tendrá una altura tal que se garantice una distancia libre desde el suelo a la parte baja del panel cuando éste esté en su máximo ángulo de giro de 50 cm.

El sistema de fijación de los seguidores al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico del emplazamiento y los requerimientos del fabricante. Por lo general, será mediante el hincado directo de perfiles metálicos.

En la siguiente tabla están las características principales del seguidor.

Características	Estructura
Nº módulos por estructura	81 / 54
Ángulo rotación	± 60°
Longitud de la fila (m)	92,98/62,14
Paso entre filas (pitch) (m)	5,5

Tabla 10: Características principales del seguidor.

4.6.1.1.3. Inversor

El inversor es el encargado de convertir la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red eléctrica del punto de conexión.

Los inversores disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. Debido a la característica de intermitencia y dependencia del recurso solar para variar la tensión e intensidad del panel, el inversor debe contar con un rango de tensiones de entrada amplio que permita obtener la máxima eficiencia posible en el rango más amplio de funcionamiento.

La potencia de los inversores, así como el factor de potencia se controla y limita mediante los equipos de control del módulo de generación fotovoltaico, en concreto a través del sistema de monitorización (SCADA) y del controlador de los inversores (Power Plant Controller o PPC por sus siglas en inglés).

Esto permite de forma dinámica reducir el nivel de potencia activa o variar la potencia reactiva para ayudar en la gestión de la red eléctrica en el punto de interconexión.

En la salida del inversor al transformador, irá equipado con un interruptor magnetotérmico de capacidad adecuada a la potencia.

El inversor incluye fusibles en la entrada de CC e interruptor automático en la salida CA.

Los inversores considerados para este proyecto son veintiocho (28) unidades INGECON SUN 1755TL B675 de Ingeteam. Las principales características son las indicadas en las siguientes tablas:

VALORES DE ENTRADA (CC)	
Rango de tensión MPP	957 - 1.300 V
Tensión máxima	1.500 V
Corriente máxima	1.870 A
Nº entradas con porta-fusibles	6-15
Entradas MPPT independientes	1
PROTECCIONES DE ENTRADA	
Protecciones de sobretensión	Type II surge arresters (type I+II optional)
Protección DC	Motorized DC load break disconnect
VALORES DE SALIDA (AC)	
Potencia	1.754 / 1.578 kVA (a 30°C / 50°C)
Corriente	1.500 / 1.350 A (a 30°C / 50°C)
Tensión nominal	675 V
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
Coseno Phi ajustable	0-1
THD (Distorsión Armónica Total)	< 3 %
PROTECCIONES DE SALIDA	
Protecciones de sobretensión	Type II surge arresters
Protección AC	Motorized AC Circuit Breaker
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	2,82 x 2,27 x 0,825 m
Temperatura de funcionamiento	-20 / +57°C
Humedad relativa (sin condensación)	0-100 % (rated for outdoor installation)
Grado de protección	IP54
Altitud máxima	4500 m
Emisión acústica	≤ 66 / 54,5 dBA (a 10 m)

Tabla 11: Características eléctricas del inversor INGECON SUN 1755TL B675

4.6.1.1.4. Centro de transformación

En los centros de transformación se ubicarán todos los equipos necesarios para la conversión de la corriente continua en baja tensión en corriente alterna en media tensión, así como los servicios auxiliares del módulo de generación fotovoltaico.

Los principales elementos de los que consta un centro de transformación son:

- Inversores fotovoltaicos.
- Transformador de potencia
- Celdas de media tensión

- Cuadro de SSAA
- Cuadro de comunicaciones SCADA
- Cuadro de seguridad

Para este proyecto los centros de transformación considerados son de un único tipo:

- CT1 de potencia 7.016 kVA: compuesto por cuatro (4) inversores INGECON SUN 1755TL B675.

4.6.1.1.5. Red de evacuación RMT

La evacuación de la energía generada del módulo de generación fotovoltaico se realizará mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV que conectará los centros de transformación y transportará la energía hasta la subestación EL CAMPILLO mediante un solo circuito.

El número máximo de ternas por zanja será de 3, tanto dentro del recinto del vallado, como a lo largo de la línea de evacuación, hasta la subestación EL CAMPILLO.

La configuración de la red subterránea de media tensión y evacuación hasta la Subestación es la siguiente:

CIRCUITO 1			
Desde	Hasta	Longitud (m)	Sección (mm^2)
CT01	CT03	289	1x(Al 3x150)
CT02	CT02	358	1x(Al 3x240)
CT03	CT03	429	1x(Al 3x400)
CT04	CT05	614	2x(Al 3x630)
CT05	CT06	772	2x(Al 3x630)
CT06	CT07	1.086	2x(Al 3x630)
CT07	SET EL CAMPILLO	9.186	3x(Al 3x630)

Tabla 12. Configuración a la red subterránea de media tensión

Potencia a transportar

La potencia del módulo de generación fotovoltaico transportada por la red de media tensión es de 49,112 MVA, potencia obtenida de los 28 inversores instalados en los 7 centros de transformación.

Trazado de la línea subterránea

El trazado de la línea subterránea que evacúa la energía generada en el módulo de generación fotovoltaico hasta la subestación tiene una longitud aproximada de 9.186 m.

Según la Relación de Bienes y Derechos Adquiridos (RBDA) adicionalmente a la superficie ocupada por la propia zanja, se estima la ocupación temporal de superficie para poder utilizar de forma auxiliar de los medios necesarios para su ejecución.

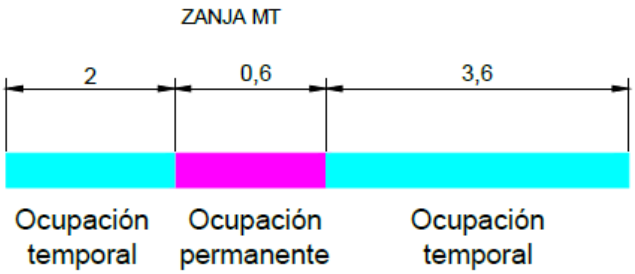


Figura 6: Sección de la línea subterránea

4.6.2. Descripción del parque fotovoltaico

4.6.2.1. Vallado perimetral

Se instalará un cerramiento perimetral a toda la implantación constituida por una malla metálica cinegética instalada sobre postes metálicos cada 3 m. El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes de los trámites ambientales.

El vallado se diseñará de manera que sea lo más permeable posible al paso de las aguas, evitando en la medida de lo posible ser un obstáculo a la corriente y a los materiales que ésta arrastre, en régimen de avenidas. Se deberá asegurar el anclaje del vallado para evitar que éste sea arrastrado por las aguas ante una situación de avenida, lo que podría causar nuevas afecciones si llega a ocasionar un obstáculo aguas abajo.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes y en ningún caso serán eléctricas. Se instalará una puerta de acceso para vehículos por cada recinto de vallado. Dicha puerta será de doble hoja abatible con marco metálico y una anchura total de 5,5 metros.

La cimentación, tanto de los postes que soportan la malla como de la puerta de acceso, serán dados de hormigón en masa de dimensiones aproximadas de 30x30x50 cm.

En los planos “CE-DW-19” y “CE-DW-20” incluidos en el proyecto técnico, quedan definidas tanto la disposición en planta y coordenadas del vallado, como los detalles y características de los materiales.

De forma general, la altura del vallado será 2 m y la altura libre al suelo será de 20 cm, con huecos de 300 cm² que permitan el paso de pequeños mamíferos. La longitud total del vallado en este proyecto es de 8.473 metros, ocupando una superficie total cuyo valor se muestra en la siguiente tabla:

VALLADO PERIMETRAL		
	LONGITUD (m)	AREA (Ha)
Recinto 1	3.120	52,20
Recinto 2	1.312	10,27
Recinto 3	2.316	20,44

Recinto 4	1.725	17,63
TOTAL	8.473	100,54

Tabla 13. Características del vallado perimetral

4.6.2.2. Edificaciones previstas

Edificio multiusos

En el proyecto se instalará un edificio multiusos prefabricado de una superficie aproximada de 300 m² que contará con sala de operaciones, sala de reuniones, despachos, cocina, vestuarios, aseos y un almacén donde albergar todos los repuestos de la planta de forma segura y limpia.

Dispondrá de una instalación de fosa séptica para tratamiento de aguas residuales.

Figura 7: Edificio multiusos prefabricado como el que se instalara en el MSFV El Campillo

Punto limpio

En el proyecto se instalará un punto limpio, que consistirá en un edificio prefabricado de una superficie aproximada de 15m² con el objetivo de depositar todos los residuos que no sean peligrosos generados durante la fase de explotación del módulo de generación fotovoltaico.

Figura 8: Punto limpio prefabricado como el que se instalará en el MSFV El Campillo

4.6.2.3. Obra civil

Movimiento de tierras

Conjunto de trabajos de excavación y relleno realizados en un terreno para dejarlo totalmente despejado y nivelado, como fase inicial y preparativa del elemento a construir, bien sea la instalación de seguidores fotovoltaicos, ejecución de caminos o instalación de edificio multiusos y centros de transformación.

En lo que se refiere a la instalación de los seguidores fotovoltaicos, los movimientos de tierra serán siempre los mínimos necesarios para garantizar la correcta instalación de los mismos dentro de las tolerancias marcadas por el fabricante.

Estos movimientos de tierra se diseñarán de tal manera que eviten embalsamientos de agua y favorezcan la evacuación de las aguas de escorrentía, respetando, lo máximo posible, las pendientes y cauces naturales del terreno.

También se tendrá especial atención en que los movimientos de tierra no generen desniveles importantes entre seguidores que puedan producir sombras entre ellos.

Las tolerancias estructurales del seguidor fotovoltaico considerado en este proyecto son:

- Pendiente máxima admisible N-S: 15%
- Pendiente máxima admisible E-O: Ilimitado

A la hora del diseño del movimiento de tierras se ha considerado una diferencia de altura máxima y mínima entre hincas de 30 cm.

Limpieza y desbroce

Consiste en el despeje y retirada de maleza, plantas, tocones, escombros y cualquier otro material indeseable con el fin de dejar el terreno completamente limpio y despejado para la instalación de los equipos del proyecto

Incluye también la retirada de la capa vegetal existente, la cual será acopiada debidamente siguiendo las recomendaciones ambientales y utilizada posteriormente en la revegetación de taludes y extendida en el emplazamiento con el fin de conservar lo máximo posible las condiciones originales del terreno.

Excavación

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse los seguidores, caminos, tanto internos como de acceso, y centros de transformación. incluyendo explanada, taludes y cuneta, así como el consiguiente transporte de productos removidos a vertedero autorizado.

Se pueden distinguir diferentes tipos de excavación en función del terreno existente en el emplazamiento: excavación en tierra vegetal, incluida en las operaciones de limpieza y desbroce del terreno; excavación en suelo no rocoso y excavación en roca.

Tras los resultados del informe geotécnico del emplazamiento se determinarán los tipos de excavación a efectuar, así como la inclinación de los taludes en desmonte.

Para este proyecto se ha considerado una inclinación de taludes de 1H:1V

Los materiales que se obtengan de la excavación serán empleados en la formación de rellenos, siempre y cuando su clasificación sea aceptable para tal fin según la normativa aplicable.

Relleno

Es definido como el conjunto de operaciones de nivelación mediante el extendido de material o terraplenado.

Los materiales a emplear en los rellenos procederán de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos exigidos por la normativa aplicable. En caso contrario dichos materiales procederán de préstamo autorizado.

El material será extendido en tongadas de espesor uniforme según normativa y compactado por medios mecánicos hasta alcanzar el grado de compactación requerido en el proyecto.

La inclinación de los taludes en terraplén considerada en este proyecto es de 3H:2V.

En el plano de movimiento de tierras "CE-DW-09" del proyecto técnico puede verse en detalle las zonas del proyecto donde se efectuará movimiento de tierras y la distinción entre zonas de excavación o desmonte y relleno o terraplén.

En el documento de cálculos civiles "CE-CA-01" del proyecto técnico se detallan los volúmenes de tierra obtenidos de las operaciones de movimiento de tierras.

A continuación, se resumen los volúmenes finales resultantes de movimiento de tierras para el módulo de generación fotovoltaico:

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Volumen tierra vegetal	74.866,58 m^3
Volumen desmonte	68.543,01 m^3
Volumen terraplén	66.540,75 m^3
Volumen Neto	2.002,26 m^3 Desm

Tabla 14: Resumen de los movimientos de tierra previstos para el MSFV El Campillo

Los datos obtenidos son preliminares y se definirán con mayor precisión en fase de ingeniería de detalle cuando se disponga de topografía de detalle, del informe geotécnico definitivo y de las tolerancias definitivas indicadas por el fabricante para este proyecto.

En el plano CE-DW-09 "Acondicionamiento y Movimiento de tierras" del proyecto técnico se representan las zonas de desmonte y terraplén necesarias y la topografía final resultante tras el movimiento de tierras.

A continuación, se muestra una imagen de dicho plano.

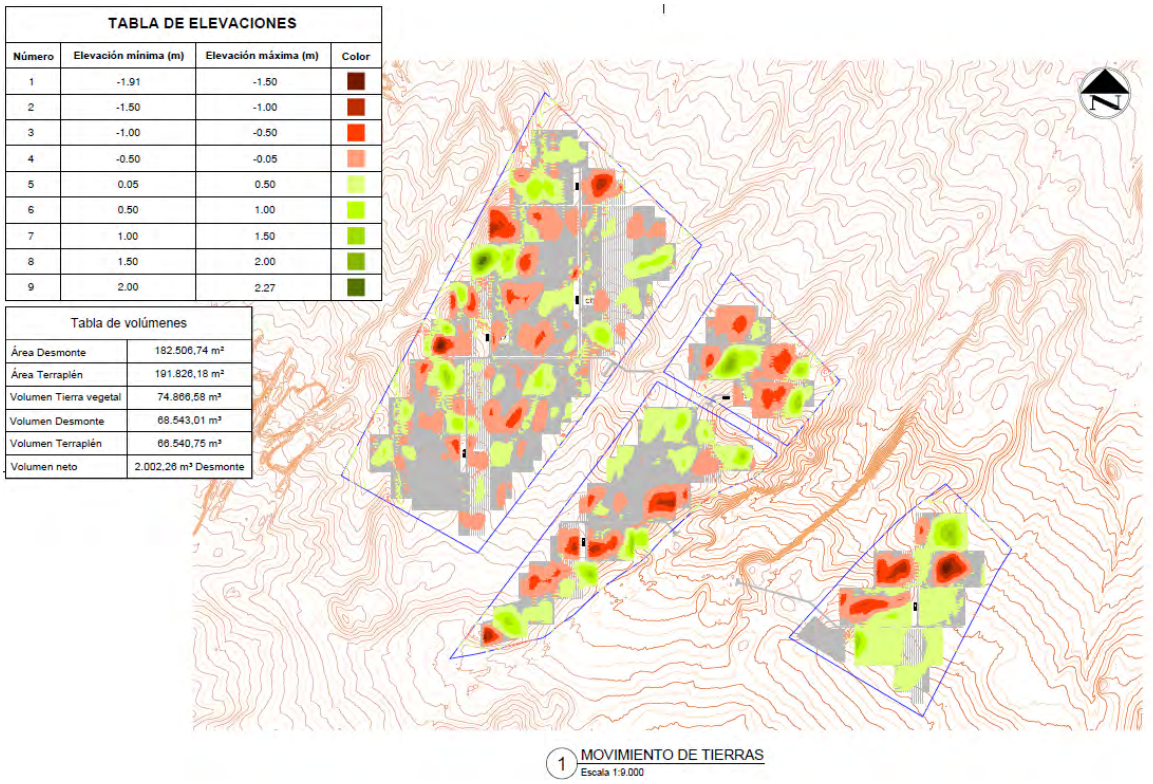


Figura 9: Acondicionamiento y Movimiento de tierras del MSFV El Campillo

4.6.2.4. Movimiento de tierras para los CT's

La fijación de los seguidores al terreno se realizará preferentemente mediante hincado de perfiles metálicos. Al no disponer de informe geotécnico, se ha considerado como solución estándar, 100% hincado directo a 1,5 m de profundidad.

Una vez de disponga de informe geotécnico del terreno, se analizará y se actualizará la profundidad del hincado en función de los parámetros geotécnicos del terreno y de las cargas de la estructura.

Si tras analizar el informe geotécnico, se detectan zonas donde no sea posible la realización de hincado directo, se estudiará la posibilidad de realizar otro tipo de cimentación como, por ejemplo, pre-drill o cimentaciones de hormigón.

4.6.2.5. Movimientos de tierras para excavación de zanjas

Se ha proyectado una red de zanjas tanto en baja como en media tensión, para canalizar los cables eléctricos del módulo fotovoltaico.

Los detalles constructivos de las zanjas quedan definidos en el plano CE-DW-15 "Planta de zanjas" del proyecto técnico.

De manera general, sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena fina lavada de espesor variable donde se alojarán, tanto el cable de cobre desnudo de la red de tierras como los cables directamente enterrados. Sobre esta capa se rellenará 30 cm con suelo seleccionado compactado al 95% P.M donde se alojarán los cables

que vayan bajo tubo. Sobre esta capa, se colocará protección mecánica y se rellenará con tierra procedente de la propia excavación cribada y compactada al 95% P.M. a unos 15cm de la superficie se colocará cinta de señalización y se seguirá rellenando y compactando con este material hasta alcanzar el nivel del suelo explanado.

En los cruces de zanjas con caminos, los cables irán entubados y recubiertos de hormigón tal y como se indica en los planos.

El tendido de cables y tubos se hará de acuerdo a la reglamentación, respetando en todo momento las distancias entre cables indicadas en los planos y los radios de curvatura recomendados por el fabricante para cada sección de cable.

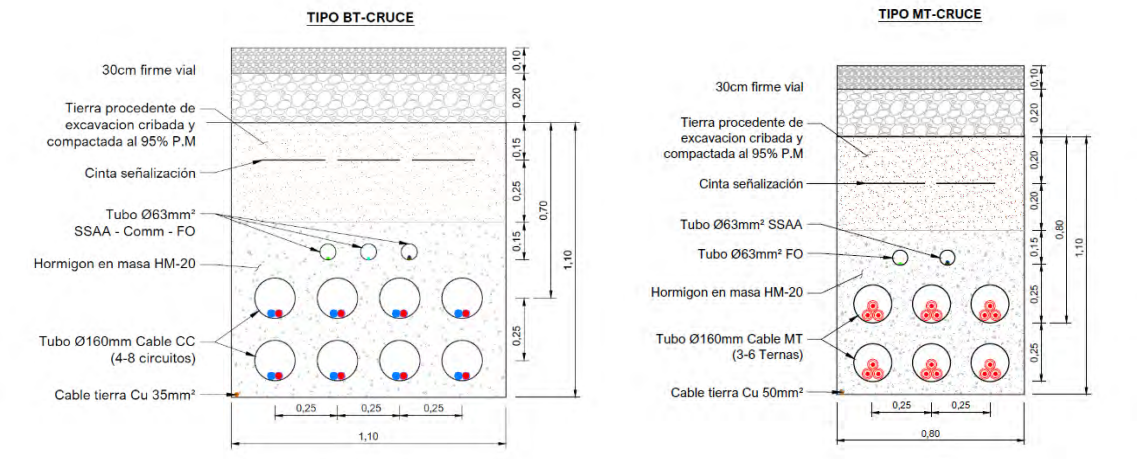


Figura 10: Esquema de corte transversal de los diferentes niveles de excavación de la zanja de media tensión, cuando ésta cruce con caminos.

En los cruces de zanjas con cauces, la generatriz superior de los tubos deberá quedar al menos 1,5 m por debajo del lecho del cauce en barrancos y cauces de pequeña entidad y 2,00 m en ríos (siempre que se trate de ríos principales), debiendo dejar el cauce y márgenes afectados por el cruce en su estado primitivo, cuidando de que la protección y lastrado de los tubos alcance hasta la zona inundable en máximas avenidas.

La zanja en la que se alojarán los tubos a instalar será rellenada con material procedente de la excavación del lecho, al menos en los 0,3 – 0,5 m superiores, no provocando ninguna elevación de la cota del lecho del cauce respecto a la cota inicial existente.

A continuación, se muestra algún ejemplo de zanja para baja y media tensión y para comunicaciones.

Ejemplos de zanjas de string y string + BT

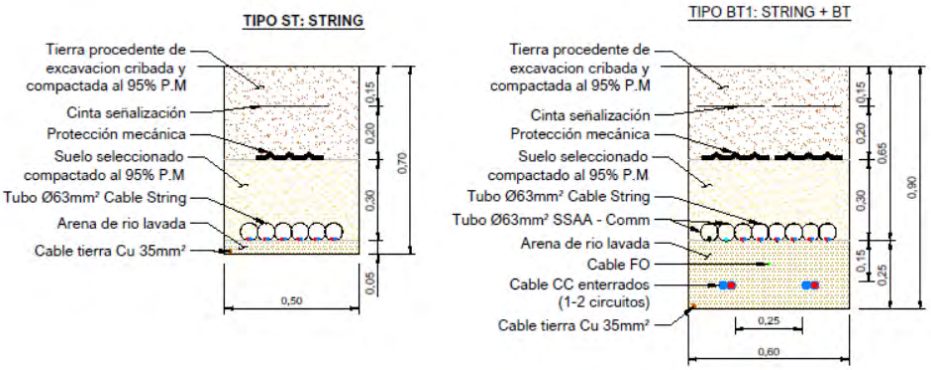


Figura 11. Zanjas string y string + BT

Ejemplos zanjas Baja tensión.

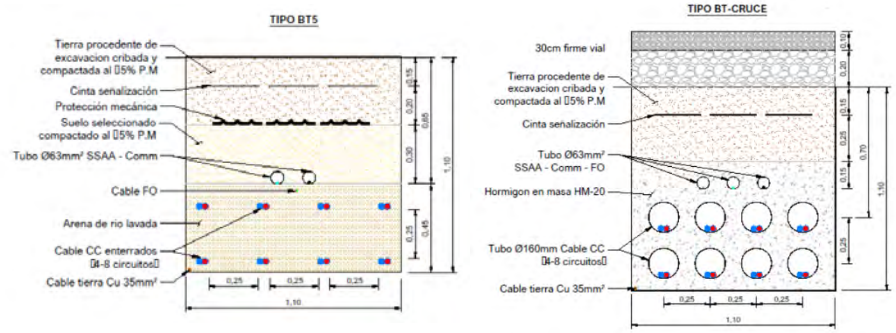


Figura 12. Zanjas BT

Ejemplos zanjas Media tensión.

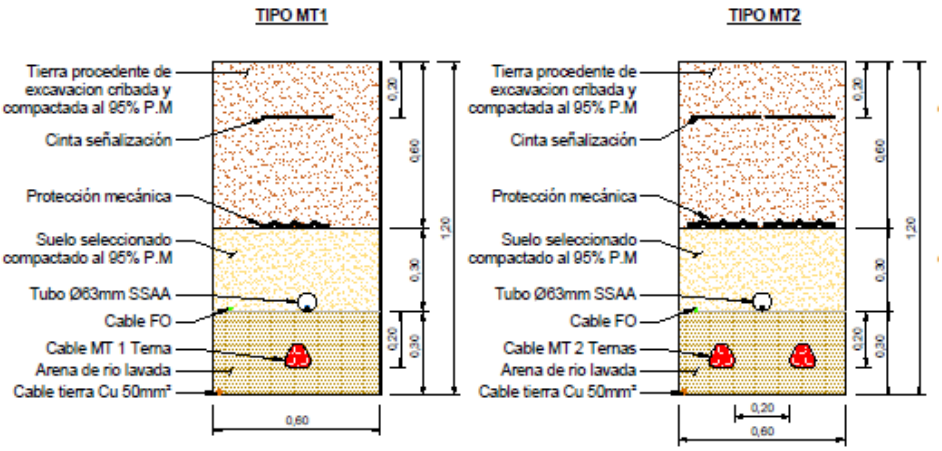


Figura 13. Zanjas MT

Ejemplo zanja comunicaciones (perimetral)

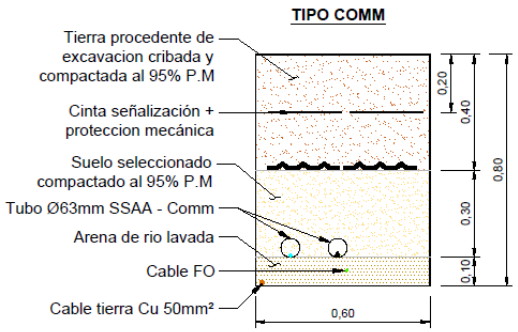


Figura 14. Zanja comunicaciones

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección admisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación. El tratamiento de las juntas y uniones se ejecutará de acuerdo con los Planos y las instrucciones de la Dirección Técnica.

La ejecución de juntas y uniones se realizará de forma que quede garantizada la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Al hormigonar los tubos se pondrán un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable revisar las juntas antes del hormigonado.

Se instalarán arquetas, como mínimo, en los centros de transformación, tanto a la entrada de los inversores, como en la entrada y salida de los cables de media tensión. También en los cambios importantes de dirección, siempre respetando los radios de curvatura apropiados.

Además de las indicadas, se instalarán arquetas en el tendido de comunicaciones, (zanja perimetral) y en las estaciones meteorológicas y NCU's.

Las arquetas podrán ser prefabricadas o de obra y tendrán las dimensiones apropiadas para albergar los cables indicados en los planos de proyecto.

4.7. Utilización de recursos naturales

Los recursos naturales son los bienes o servicios que proporciona la naturaleza sin la intervención antrópica. La construcción de esta instalación afecta y es afectada directamente a varios de estos recursos.

4.7.1. Radiación solar: MSFV

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento solar, se debe partir de una estimación lo más precisa posible de radiación para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación.

Para determinar las condiciones de recurso en el lugar planificado, se han considerado los datos meteorológicos del estudio energético realizado en PVSyst.

En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas consideradas en el proyecto.

Mes	GHI (kWh/m^2)	DHI (kWh/m^2)	Temp (°C)
Enero	62,3	25,10	7,30
Febrero	86,3	32,10	8,80
Marzo	135,8	48,90	12,00
Abril	165,9	60,90	14,50
Mayo	202,2	73,60	18,80
Junio	217,6	73,20	23,40
Julio	232,0	68,20	25,80
Agosto	201,1	63,80	25,40
Septiembre	150,0	52,90	21,20
Octubre	106,5	41,40	16,70
Noviembre	66,9	27,20	10,80
Diciembre	52,5	22,90	7,59
Año	1.679,1	590,20	16,07

Tabla 15: Radiación, condiciones ambientales y meteorológicas consideradas en el proyecto.

4.7.2. Suelo

El suelo juega un importantísimo papel en la sostenibilidad de los ecosistemas tanto naturales como agrarios en los que constituye un reservorio temporal en del ciclo del agua a la que filtra y depura en su recorrido hacia los acuíferos. Además, sirve de soporte a todos los seres vivos del ecosistema, vegetales y animales, a los que suministra el agua y los nutrientes que necesitan para el desarrollo completo de su ciclo vital.

El uso de este recurso se da en parte de forma temporal a corto plazo mientras se construye la instalación (zanja y construcción de zanja) y forma te temporal a largo plazo mientras dure la explotación (zona del vallado).

Afección	Área m²	Temporalidad	Ocupación
Zanja	11.212,4	si	1,05%
Construcción de la zanja	52.257,7	si	4,89%
Vallado	1.005.400	no	94,06%

Tabla 16: uso de suelo según las diferentes afecciones.

4.8. Residuos y vertidos

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado. Atendiendo a las características del proyecto del módulo de generación fotovoltaico, así como del emplazamiento.

Dichos Estudios se han elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. También se ha tenido en cuenta el Decreto 2/2006 de 10 de enero del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular) los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar en una obra de estas características.

A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

Tierras y pétreos:

- 17.05.04. Tierras limpias y materiales pétreos. Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

RCD:

RCD de naturaleza pétrea:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.01.02. Ladrillos.
- 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

RCD de naturaleza no pétrea:

- 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, Restos de paneles de encofrado, etc.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

Otros residuos:

- Residuos peligrosos:
  - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.
  - 15.01.11 Aerosoles
  - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
  - 17.05.03. Tierras contaminadas
  - 20.01.21 Tubos fluorescentes
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

En resumen, la estimación de los residuos generados durante la fase de construcción del **módulo de generación fotovoltaico**, son los siguientes:

Residuo	LER	Tn
Madera	17 02 01	159,0024
Plástico	17 02 03	11,0200
Chatarra	17 04 05	44,0799
Cable aluminio	17 04 07	42,4214
Res. Construcción	17 09 04	8791,56
Papel y cartón	20 01 01	14,1685
Res. Mezclados	20 01 99	0,7871
Residuos peligrosos	Varios	0,3024

Tabla 17. Tabla 17: Estimación residuos totales en fase de construcción.

RESIDUO	LER	Tn
Fueloil y gasóleo	13 07 01	0,0032
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05	0,2851
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02	0,0140

Tabla 18. Estimación residuos peligrosos en fase de construcción.

En la siguiente tabla se muestran las toneladas de residuos generados en la fase explotación del módulo:

RESIDUO	LER	Tn/año

Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 08	0,222
Envases que contienen restos de sustancias peligro	15 01 10	0,222
Envases metálicos, incluido los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosas (por ejemplo, amianto)	15 01 11	0,222
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02	0,222

Tabla 19. Estimación de las toneladas de residuos peligrosos generados en la fase de explotación

4.1. Emisiones evitadas

Durante toda la fase de explotación del módulo fotovoltaico al producir energía a partir de una fuente renovable se evita la generación de cierta cantidad de emisiones que se producirían en el caso de la utilización de combustibles fósiles.

En la siguiente tabla se estima el equivalente de emisiones de CO_2 evitadas durante la fase de explotación.

	POTENCIA MW	**HORAS EQ**	**Producción Anual MWh**	**Global warming potential gCO2e/kWh**	**Huella de carbono Teq CO^2**
El Campillo	49,11	1.982	97.336,02	41,70	4.058,9

Tabla 20: Estimación huella de carbono en Toneladas equivalentes de CO^2.

Por tanto, las emisiones evitadas en la obra civil del módulo fotovoltaico de El Campillo son de 4.058,9 toneladas de CO_2 eq.

4.2. Consumos

En las diferentes fases del proyecto (construcción y explotación) existen consumos asociados de agua y energía.

El consumo de agua se produce por el propio consumo de los trabajadores y por el riego y humectación de las diferentes superficies. Durante la fase de construcción del módulo fotovoltaico se estima en 5m3 por día y

trabajador. Siendo un proceso que se desarrolla durante unas 48 semanas, el consumo estimado durante la construcción será de 358.685,5 m3. Además, durante la explotación se consumirá un total de 5.096.750 m3.

El consumo de energía de la instalación se estima como el 0,25% P50 (percentil 50) de la producción del MSFV. En este caso corresponde a 266,5 MWh/año.

4.3. Desmantelamiento

Posteriormente a la fase de explotación se deberá llevar a cabo la fase de desmantelamiento del módulo fotovoltaico, siendo esta de 25 años desde la puesta en funcionamiento de este. Así mismo, será necesario desarrollar una serie de actividades de restauración ambiental para devolver el área de estudio a las situaciones ambientales y paisajísticas previas a la instalación del módulo fotovoltaico El Campillo. Se debe tener en cuenta que el contenido de este apartado es susceptible de ser modificado, teniendo en cuenta las mejoras en el tratamiento de los residuos y los medios disponibles para el desmantelamiento, así como los posibles cambios en la legislación vigente. Las actividades de desmantelamiento y restauración incluyen:

- Desmantelamiento de los diferentes elementos que constituyen el módulo fotovoltaico
- Gestión de las estructuras y componentes de la instalación que pasada su vida útil se convierten en residuo.
- Restauración de las zonas ocupadas por los elementos desmantelados.

Considerando todas las instalaciones e infraestructuras pertenecientes al módulo fotovoltaico CANTERAS III, se diferencian las siguientes etapas en el proceso de desmantelamiento:

- Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto
- Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación
- Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos

4.3.1. Etapa 1 - Desmantelamiento de las instalaciones

Desmantelamiento de los paneles fotovoltaicos

Para el desmantelamiento de los paneles fotovoltaicos se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento. Es conocido que los paneles fotovoltaicos es muy difícil que pasen de producir energía a cero producción.

Normalmente los paneles fotovoltaicos cuentan con una degradación del 25%. Es por eso que, aparte de aquellos que se encuentren destruidos, los cuales se desmontarán y llevarán a vertedero autorizado o se reciclarán, se procederá a almacenarlos para su utilización en futuros proyectos de instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas por “mismatching” son menores que en los Módulos de generación fotovoltaica de Potencia de generación centralizada.

Desmontaje de estructuras

En esta fase de desmontaje de estructuras se realizará la desconexión y desmontaje de los paneles, y de las estructuras portantes (Trackers).

En primer lugar, se procederá al desconexionado y desmontaje de paneles fotovoltaicos, quedando apilados al lado del tracker para su posterior retirada por un gestor autorizado.

Después, se procederá al desmontaje de los trackers de los mástiles donde se encuentran anclados y que los une con el terreno.

Los materiales metálicos que se obtienen se acopiarán y se cargarán en camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa. Posteriormente, es necesario trasladar estos materiales a un vertedero autorizado.

Desmontaje de cajas de conexión, protección y control

En esta fase del desmantelamiento se desmontarán todas las cajas de conexión, mando y protección, desacoplándolas del cableado al que van unidas, arrancándolas de las peanas de fábrica donde se encuentran situadas, que serán demolidas.

Los restos de las cajas serán retirados por un gestor autorizado, y los restos de la demolición de las peanas serán retirados a un vertedero de residuos de inertes.

Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas

Se procederá a la extracción del cableado, para lo cual se abrirán las zanjas por las que discurre a través de topadoras adecuadas que extraerán los tubos y el cableado para su posterior retirada por gestor autorizado.

El proyecto contará con una red de cableado enterrado para posibilitar el transporte de energía eléctrica y la intercomunicación interior con la subestación. Este cableado soterrado se corresponde con la línea de 30 kV entre el módulo de generación fotovoltaico y la subestación y el cableado de la zanja de canalización eléctrica de esta misma implantación.

En cuanto a la retirada de los mismos existen dos posibilidades; si la extracción de dicha red podría alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la superficie que cubre los tendidos, se propone, como alternativa, la posibilidad de que, una vez inutilizados los tendidos eléctricos, éstos permanezcan soterrados. La segunda posibilidad existente es la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas.

En el presente plan se contempla la situación más desfavorable, es decir su extracción, lo que implicaría desbrozar, abrir las zanjas, volver a cerrar y restaurar.

Restitución de los nuevos viales interno y sus cunetas

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la construcción de nuevos viales internos que dan acceso al módulo de generación fotovoltaico. El terreno habrá sufrido un desbroce y una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia del módulo de generación fotovoltaico.

Con esta intención sólo serán objeto de desmantelamiento y posterior revegetación los viales de nueva construcción, dado que los viales preexistentes cumplen la función de acceso y vía de comunicación a los terrenos colindantes; por tanto, deberán permanecer para mantener dicha función.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción y sus cunetas, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los

viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra apropiada, perteneciendo esta actuación a la restauración de suelo y a su revegetación.

Desmontaje de la instalación de Seguridad

Se retirarán todos los elementos de seguridad, separándolos según su origen, para su retirada por los gestores autorizados que sean procedentes para cada elemento.

A continuación, será demolida la caseta de seguridad con retirada de escombros a vertedero de residuos inertes.

Desmontaje de prefabricados (skid de inversores)

Se extraerán los equipos del interior de los skids, siendo retirados por empresas autorizadas.

Las estructuras prefabricadas donde se encuentran alojados se retirarán de su ubicación mediante una grúa y se desmantelarán todos sus elementos para su posterior reutilización o retirada de cada uno de los elementos que los componen.

Extracción de cimentación de trackers

Los perfiles metálicos utilizados como cimentación de los seguidores serán extraídos del terreno siguiendo el proceso que a continuación se detalla:

En primer lugar, se descubrirá en parte el perfil metálico con la ayuda de una excavadora, después se tirará a tracción del perfil hasta su total extracción.

Posteriormente serán cargados con una pala cargadora que las depositará en un camión que los transportará a un vertedero autorizado. Los huecos en el suelo quedarán completamente cerrados, aportando la tierra necesaria de la propia parcela.

Pistas interiores y vallado perimetral

Para desmontar la malla galvanizada se cortarán los alambres que la sujetan a los postes. Una vez cortada se enrollará para proceder a su retirada.

Los postes de anclaje se retirarán con la ayuda de una excavadora que libere del terreno al poste. Todos los elementos metálicos se trasladarán a un centro de recuperaciones metálicas.

Las zahorras de las pistas interiores serán cargadas en camiones para su reutilización.

Desmantelamiento de la infraestructura de evacuación

La infraestructura común de evacuación es objeto de un proyecto independiente a los proyectos de ejecución de las instalaciones fotovoltaicas que constituyen el módulo de generación y, una vez ejecutada dicha infraestructura, ésta pasa a ser propiedad de la compañía distribuidora.

Será necesaria la desconexión de la extensión de la línea y de toda la infraestructura común de evacuación del resto de la red de distribución en el punto en el que se realiza la conexión en Media Tensión para asegurar el buen funcionamiento de la red.

En segundo lugar, habrá que proceder al desmontaje de todos los equipos, de los elementos que constituyen los centros de transformación y de los postes y la línea de Media Tensión que se ejecuta.

Para realizar los trabajos anteriores, se hará uso de un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales y, a continuación, se transportarán a vertedero autorizado.

4.3.2. Etapa 2 - Recuperación del suelo ocupado y revegetación

Identificación de las áreas objeto de restauración y revegetación

Las áreas que serán objeto de restauración y vegetación son las superficies de ocupación de paneles y centros de transformación, los viales y cunetas, las zonas de zanja tras la retirada del cableado subterráneo y las zonas de casetas y almacenamiento durante las obas de desmantelamiento.

	Superficie m^2
Viales y cunetas	21.809 m^2
Zanjas tras la retirada del cableado subterráneo	30.959 m^2
Superficies de ocupación de paneles y centro de transformación	726.900 m^2
Zonas de casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento	7.900 m^2
TOTAL	787.568 m^2

Tabla 21. Superficies a revegetar en la fase de desmantelamiento. Fuente: Anejo desmantelamiento

Implantación vegetal

A la hora de llevar a cabo los trabajos de plantación se atenderá a un calendario de ejecución que respete las fechas más adecuadas para el arraigo de las plantas (meses de octubre y febrero). De igual manera, este calendario minimiza las molestias que pudieran producirse sobre la fauna reproductora que pudiera estar implicada en el ámbito de aplicación de los trabajos. Las plantaciones se podrán realizar de forma manual y/o mecanizada, según las diferentes situaciones del terreno.

En la selección a especies a utilizar se tendrá en cuenta la pertenencia de los taxones elegidos al cortejo florístico nativo y su grado de disponibilidad en los viveros forestales, evitando el uso de especies que requieran labores previas y costosas de recolección y reproducción previa.

Para la plantación de los pies de las especies seleccionadas, todos ellos con biotipo de planta forestal de 1-2 savias, se realizará un ahoyado con resultado de hoyos de dimensiones adecuadas para el tamaño de los cepellones de cada respectiva planta.

Tras la implantación realizada deberá acondicionarse adecuadamente la superficie aledaña a la planta; así, se creará un pequeño alcorque o depresión circundante a cada ejemplar, que permita una optimización de los riegos y de las precipitaciones en torno al espacio vital de cada pie.

La empresa contratista estará obligada a suministrar el primer riego a cada una de las plantas, siendo este especialmente copioso; así como los posteriores riegos que fueran necesarios para la supervivencia de la planta. Se repondrán las plantas que desaparezcan durante la fase inicial. Todas las plantaciones deberán realizarse bajo la supervisión de un técnico responsable.

4.3.3. Etapa 3 - Reciclaje de materiales

Los elementos del módulo fotovoltaico se gestionarán según el siguiente orden de preferencia – Prevención, Reutilización, Reconfiguración, Reciclaje y Revalorización -, y se utilizarán procesos de reciclado tan avanzados como sea posible.

Se estima que, con el reciclado de los materiales recuperados tras el desmantelamiento del proyecto de referencia será de principalmente acero, cobre y aluminio.

4.3.4. Restauración de los terrenos

El entorno de los terrenos se compone de tierras de cultivo. En este caso, una vez quede la instalación desmantelada, se procederá a realizar una nivelación previa retirada de la capa vegetal. Posteriormente se realizará el extendido de tierra vegetal dejando el terreno en condiciones suficientes para ser labrado.

El periodo estimado para el desmantelamiento total del módulo de generación fotovoltaico es de 24 semanas.

4.4. Empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 196 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 9 personas en explotación y 147 personas durante el desmantelamiento. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local. La duración estimada para la construcción de la instalación es de 48 semanas, para la exportación es de 25 años y para la fase de desmantelamiento será de 24 semanas.

4.5. Medidas ambientales

En el Anejo de Medidas ambientales del Anteproyecto Módulo Fotovoltaico El Campillo se describen las actuaciones del Módulo Fotovoltaico para el proyecto de hibridación del P.E. El Campillo planteadas en fase de desarrollo con las que se pretende mitigar las afecciones sobre el medio ambiente. Estas medidas están encaminadas a la creación o mejora de hábitats adecuados que favorezcan la presencia de herpetofauna, insectos, aves y mamíferos. Todo ello repercutirá de forma positiva sobe la productividad de los cultivos y la biodiversidad de las zonas naturales cercanas a la planta.

Refugios terrestres para microfauna

La construcción de estos refugios, son una medida encaminada a recuperar la microfauna del entorno (anfibios, reptiles y otros mamíferos) de la planta fotovoltaica es la creación de refugios artificiales. Estos refugios pueden ser constituidos por grava, montones de arena, tocones, ramas o árboles caídos y piedras.

Se propone la instalación de un total de **13 refugios terrestres o majanos.**

Hoteles de insectos y areneros

La mayoría de las especies de plantas con flor son polinizadas por diferentes especies de animales. Al construir refugios para facilitar el refugio y reproducción de ciertos insectos polinizadores se contribuye no únicamente al propio aumento de su abundancia y diversidad, sino también para el aumento de la diversidad de especies de flora, el control de plagas de cultivos y por lo tanto a la mejora de toda la cadena trófica y la biodiversidad de planeta.

Los hoteles se dispondrán entorno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, en el interior de la planta fotovoltaica próximos a la pantalla vegetal, se propone la construcción de **13 hoteles de insectos.**

Los areneros se dispondrán entorno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, en el interior de la planta fotovoltaica próximos a la pantalla vegetal. Se propone la creación y colocación de **13 areneros** a lo largo del vallado perimetral.

Zonas verdes y pantalla vegetal

La zona de implantación corresponde con un mosaico de terrenos de cultivos y zonas de vegetación natural de matorral xerófilo mixto. Estas formaciones vegetales, dominadas por un estrato herbáceo con presencia significativa de plantas leñosas bajas, formadas por especies xerófilas, de cobertura variable suelen ocupar ambientes bien iluminados, y laderas y cerros que no han sido roturados por la actividad agrícola.

La pantalla vegetal consistirá en la creación de islas arbustivas o bosquetes compuestos por especies de flora autóctona potencial o presentes en el ámbito del proyecto.

Además, se colocarán piedras de diferentes tamaños entre la pantalla vegetal para favorecer los diferentes hábitats que puedan usar la fauna. La ubicación final de los bosquetes se decidirá en la fase final de la obra, no obstante, se puede ver en la figura 12 una ubicación aproximada de la propuesta. En total se han estimado **121 bosquetes de pantalla vegetal** con un total de 46.308 m^2.

Estos bosquetes se encuentran repartidos por toda la instalación en zonas donde no moleste con el equipamiento. No obstante, las especies arbóreas, de mayor porte, deberán ser plantadas en todo caso en la zona norte o en la zona exterior para asegurarse de que no producirán sombra sobre los módulos.

En estas zonas de deberá llevar a cabo un aporte y extendido de tierra vegetal previamente acopiada durante la fase de desbroce de las obras. El espesor de la tierra vegetal deberá de ser de máximo 10 cm. En caso de existir un excedente de tierra vegetal, ésta se colocará en forma de cordón perimetral dentro de la pantalla vegetal de 8 metros de anchura y en las zonas próximas al vallado. Se detalla en el apartado 11 del Estudio de impacto ambiental

Cajas-nido

Con el objetivo de mejorar las condiciones en la zona del vallado y favorecer a la población local de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) se propone la instalación de **4 cajas-nido** para dicha especie.

En el mercado existen diferentes modelos rectangulares con entradas frontales o laterales y posaderos en la entrada. Se colocarán pequeñas ramitas o cantos rodados para dar mayor estabilidad a los huevos durante el periodo de incubación.

Estas cajas-nido se colocarán distribuidas en el interior de la planta fotovoltaica sobre postes de madera de 4 a 5 metros de altura.

Balsas de agua

Los anfibios se encuentran entre las especies más amenazadas del planeta, por lo que su diversidad y abundancia en un buen indicador de la biodiversidad y buen estado ecológico del entorno. Entre las amenazas que afectan a los anfibios se encuentran los incendios forestales, la pérdida de hábitat debida a repoblaciones forestales inadecuadas o construcciones, la agricultura intensiva, el "efecto barrera" causado por infraestructuras lineales (carreteras) e incluso la muerte directa por el desconocimiento de la sociedad al considerarlos peligrosos.

Pero en las balsas de agua también podemos encontrar reptiles (culebra de colla, culebra viperina) y diferentes especies de invertebrados (caracoles, pulgas de agua, libélulas, girinos, ditiscos, canutillos, etc). Además de ser utilizada por las aves para beber.

Según el inventario de fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto encontramos las siguientes especies de anfibios:

- Sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*)
- Sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*)
- Sapo corredor (*Bufo calamita*)
- Rana común (*Pelophylax perezi*)
- Tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*)

En base a los requerimientos ecológicos de estas especies se diseñan las características de **2 balsas semi-temporales,** ya que la única especie que requiere la presencia de agua casi permanente es la rana común, que resulta ser la menos amenazada de las inventariadas.

En el Anexo VII de Medidas Ambientales se detalla las medidas para cada una de estas balsas, las consideraciones a tener en cuenta a la hora de la construcción, los materiales necesarios, así como el mantenimiento que se deberá llevar a cabo.

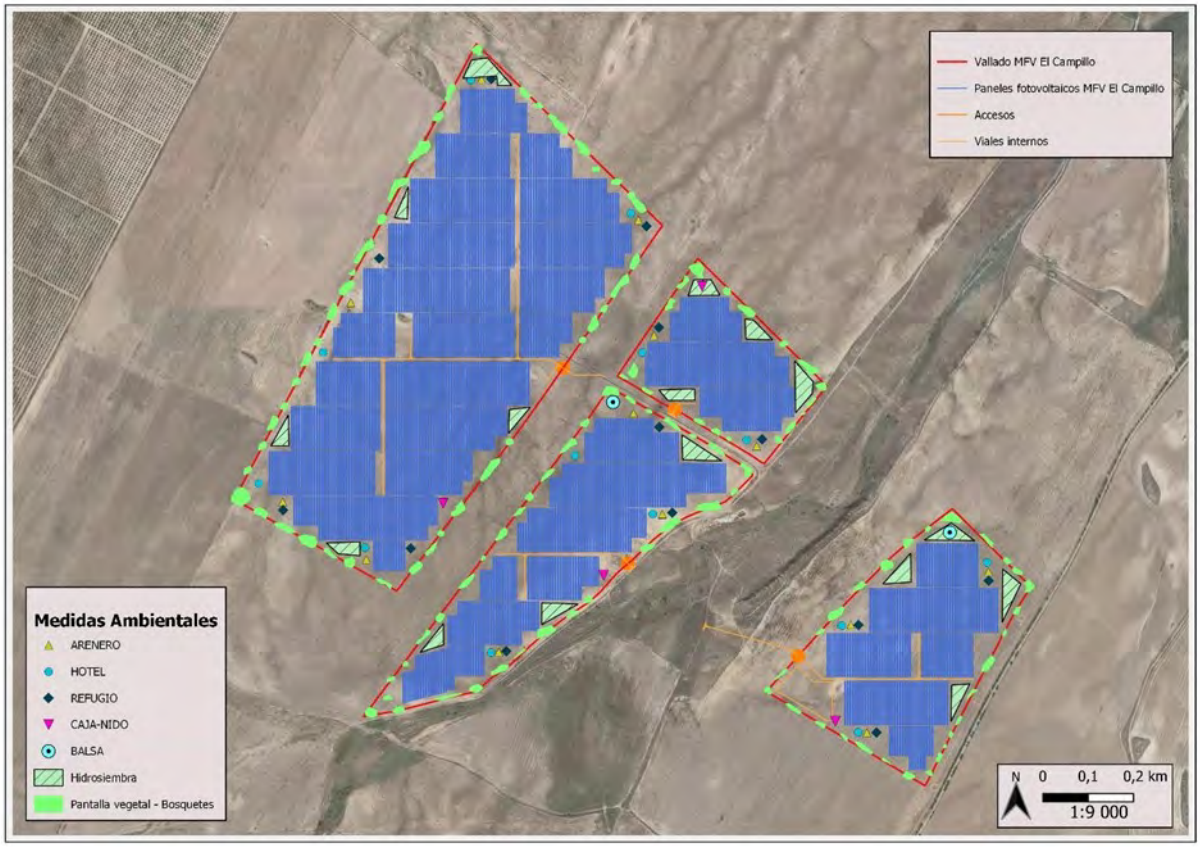


Figura 15: Ubicación de las medidas complementarias del Anejo de Medidas ambientales del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo

5. Análisis de alternativas al proyecto

La normativa ambiental vigente exige la consideración de varias opciones durante la fase de planificación preliminar de cualquier proyecto que cumpla las características de lo dispuesto en el Artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre). Estas opciones, nominadas "Alternativas" en la jurisprudencia, también implicarán una serie de impactos ambientales, sociales y económicos potenciales que deben ser estudiados y valorados convenientemente. Las conclusiones de estas valoraciones deben ser plasmadas dentro del Documento Ambiental, y deben justificarse los motivos por los cuales se han rechazo las alternativas menos óptimas.

El marco legislativo actual plantea que deben considerarse al menos tres alternativas de proyecto viables para garantizar que la opción finalmente seleccionada sea realmente la óptima. Adicionalmente, siempre debe considerarse la alternativa de no actuación con igual grado que las alternativas de proyecto.

A la hora de seleccionar la alternativa más favorable para la ubicación de la planta y su evacuación, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Localización del recurso energía solar.
- Minimización de pérdidas por la disposición en los elementos (orientación, inclinación y sombras del sistema generador).
- Estado actual de la parcela (cultivos y edificaciones).
- Inexistencia de vías pecuarias, yacimientos arqueológicos, monte público y/o taxones de flora protegida en la parcela de actuación.
- Distancia considerable hasta espacios con alguna figura de protección.
- Topografía y pendiente de la zona.
- Localización de la subestación en la que verter la energía producida.
- Distancia adecuada a los núcleos de población.
- Necesidad de generar empleo y riqueza en y para el municipio.
- Debe encontrarse a suficiente distancia de arroyos para evitar la afección y contaminación de estos. Será necesario respetar en todo caso la zona de servidumbre de la red hidrográfica existente.
- Se respetarán los yacimientos arqueológicos catalogados y su perímetro de protección.

Por último, el criterio de ubicación que nos permite cumplir con las exigencias normativas descritas en el RD 1955/2000 Anexo II y en el RD 1183/2020 Cap. VIII para que sea considerada la misma instalación que la planta eólica hibridada a efectos de derechos de acceso y conexión a la Red de Distribución Eléctrica. Este criterio nos marca un área de análisis definido por un radio de 10 km desde el centro de la instalación "madre" eólica.

> "*Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*

Anexo II Criterios para considerar que una instalación de generación de electricidad es la misma a efectos de los permisos de acceso y conexión concedidos o solicitados.

1. A efectos de la concesión de los permisos de acceso y conexión solicitados y de la vigencia de los permisos de acceso y conexión ya otorgados, se considerará que una instalación de generación de electricidad es la misma que otra que ya hubiese solicitado u obtenido los permisos de acceso y conexión, si no se modifica ninguna de las siguientes características:

c) Ubicación geográfica. Se considerará que no se ha modificado la ubicación geográfica de las instalaciones de generación cuando el centro geométrico de las instalaciones de generación planteadas inicialmente y finalmente, sin considerar las infraestructuras de evacuación, no difiere en más de 10.000 metros."

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, la selección de la alternativa más razonable, se realiza teniendo en cuenta diversos tipos de alternativas:

- Alternativas de emplazamiento.
- Alternativas de evacuación.

5.1. Alternativa 0.

La primera alternativa a considerar sería la no realización del proyecto (Alternativa 0). La principal ventaja de esta alternativa es que no habría afección alguna al entorno al no darse lugar las obras necesarias para la construcción del módulo fotovoltaico "El Campillo" ni las afecciones producidas por la explotación del mismo. Por otro lado, 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 CO2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía de origen renovable, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP22, CoP24 y CoP2. Tampoco se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa a la vez que se perdería una nueva fuente de empleo asociados al módulo de generación fotovoltaico.

Por lo tanto, esta alternativa de no realización del proyecto queda descartada, ya que la no ejecución de este proyecto no supondría un incremento de las fuentes de energía renovables, lo que, a su vez, no se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética, disminución de la producción de los gases de efecto invernadero, mayor sostenibilidad y no contribuirá a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón 2013-2020.

5.2. Alternativas de emplazamiento.

5.2.1. Alternativas de ubicación del módulo fotovoltaico

El primer planteamiento de las alternativas se centra en buscar zonas destinadas a cultivos abandonados. Dentro del área de estudio de 10 km desde el centroide de la instalación "madre". Dentro de esta área se localizan extensiones de campos de cultivo abandonados con poca pendiente sobre los que se podría proyectar una instalación fotovoltaica. A partir de este primer acercamiento, se seleccionan tres zonas mediante una poligonal que abarcan superficies suficientes para acomodar nuestro módulo fotovoltaico.

La localización de las alternativas está pensada para aprovechar futuras aperturas del terreno para las líneas de evacuación de otros proyectos de energía renovable en la zona, minimizando así el impacto ocasionado.

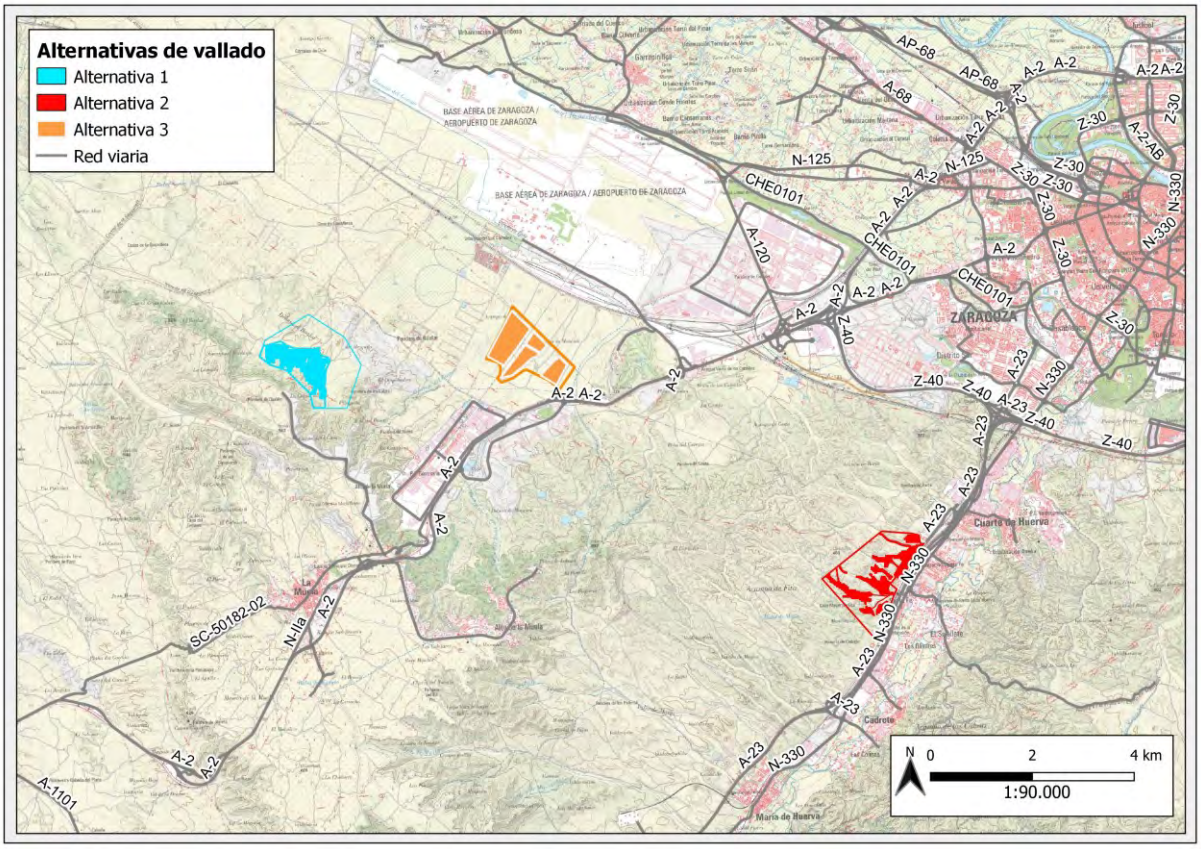


Figura 16: Mapa con la ubicación de las alternativas para el proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo.

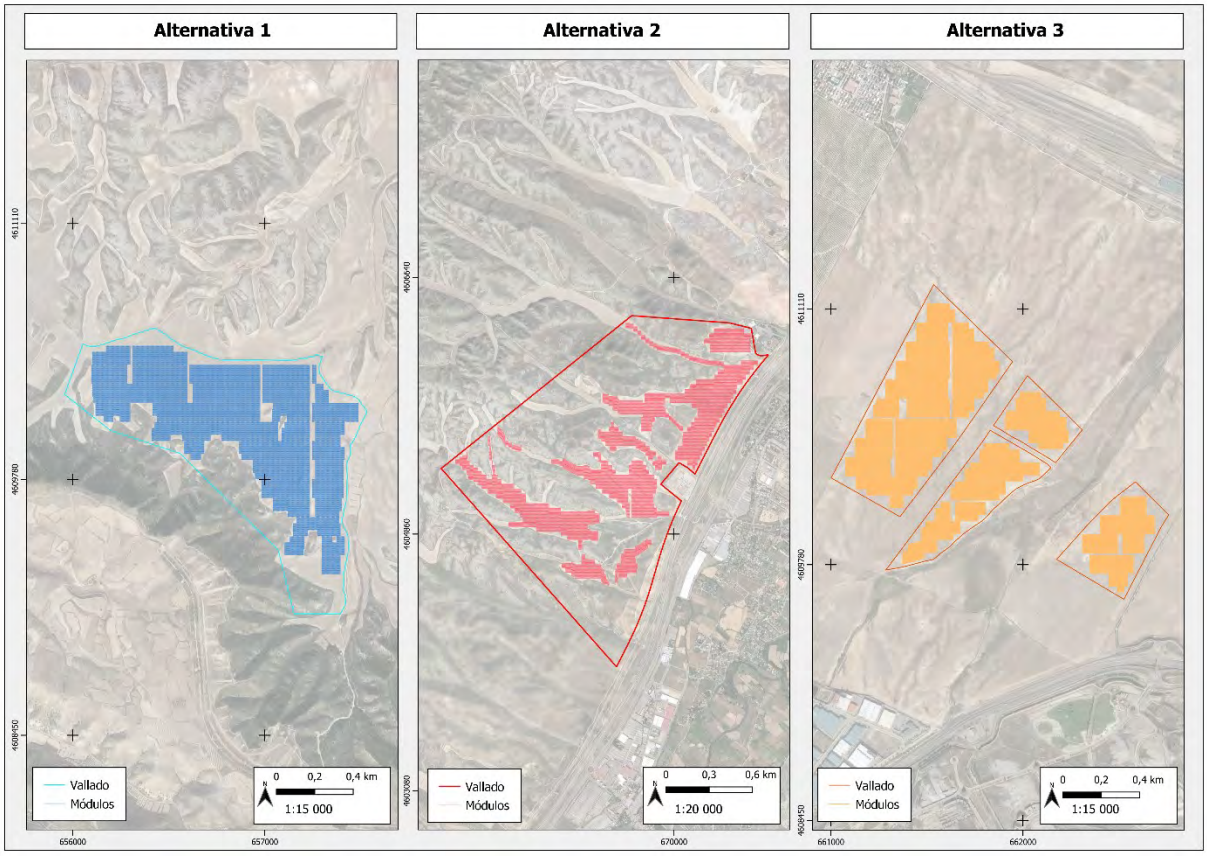


Figura 17. Vallados y módulos para las alternativas del proyecto fotovoltaico "El Campillo"

A continuación, se definen las principales afecciones que generaría la implantación de los módulos fotovoltaicos en cada una de estas localizaciones, así como la comparativa entre ellas:

Atmósfera y cambio climático

Los impactos sobre la atmósfera serán muy similares para las tres alternativas, ya que la superficie afectada será la misma, así como la cantidad de maquinaria empleada.

Respecto a la producción de energía, podemos observar en la tabla a continuación, que las producciones de las alternativas 2 y 3 son muy similares, mientras que la alternativa 1 produce algo más de GWh, pero en un mayor número de horas equivalentes. La alternativa 2 sería la más desfavorable respecto a producción de energía y aportación a las energías renovables en contra del cambio climático.

Alternativa	AEP [GWh/y]	HORAS EQUIVALENTES
1	108,80	2015
2	105,21	1948
3	106,60	1947

Tabla 22: Recurso fotovoltaico de las 3 alternativas.

Hidrología

En relación a los cauces, barrancos y canales, solo una de las tres opciones interseca directamente con ellos. La alternativa 1 se encuentra a 2 km al oeste del Drenaje del Campo. La alternativa 2 se localiza aproximadamente a 1km al oeste del Rio Huerva y se encuentra a 400 metros de la Acequia del Molinar. Además, el Valle del Boquero de la Parra atraviesa la poligonal de la alternativa 3 de norte a sur, además de atravesar el circuito que conecta los vallados.

Cabe destacar que parte de la proyección de la Alternativa 2 está localizada dentro de una Zona Protegida de Aguas Potables (designadas por el MITERD en el Plan Hidrológico de cuenca). Además, esta alternativa interseca con una zona de riesgo aluvial alta.

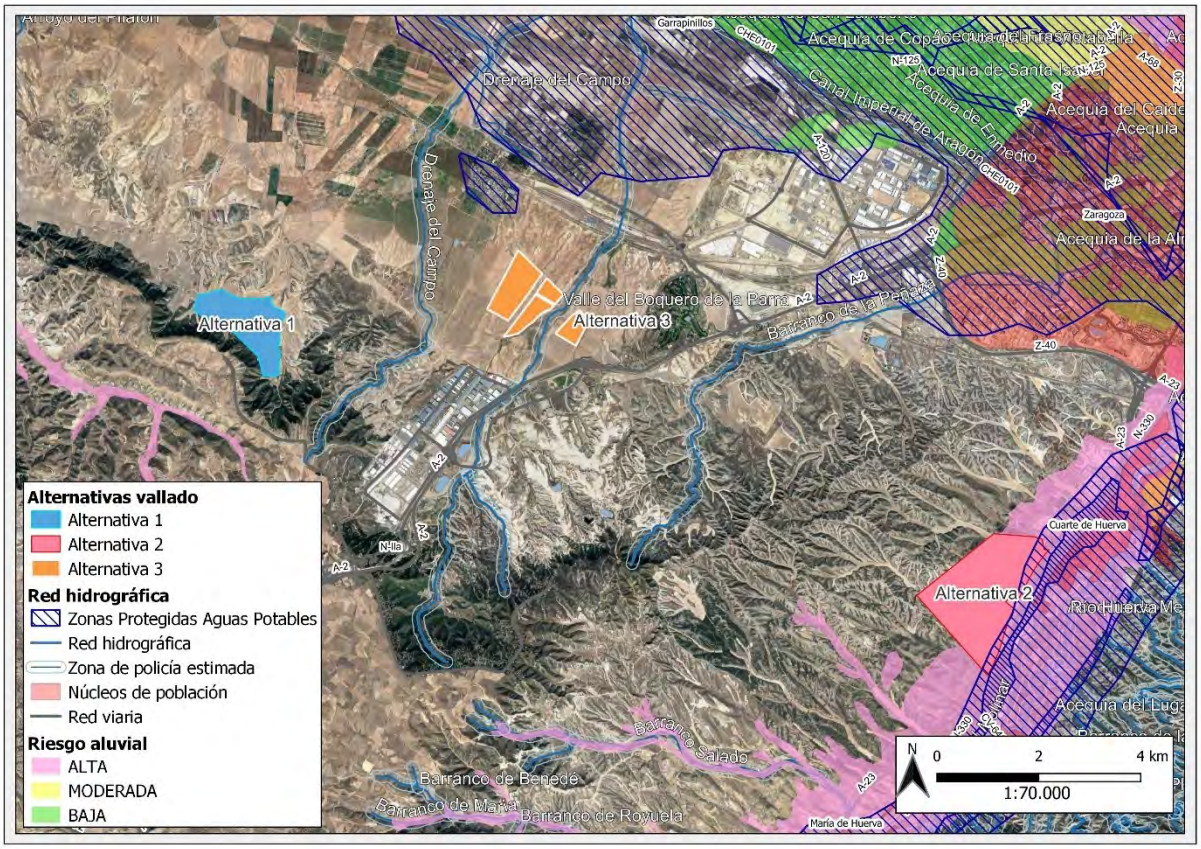


Figura 18: Red hidrográfica en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

Suelo

Debido a las características de las infraestructuras, todas las alternativas planteadas producirán una compactación y ocupación permanente en el suelo, así como una alteración del relieve semejante. Esta afección dependerá de la superficie afectada de cada alternativa, así como de los movimientos de tierra necesarios para su implantación.

Movimiento de tierras (m^3)	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Terraplenes	111104,42	152670,94	66540,75
Desmontes	108804,55	150332	68543,01
Tierra vegetal	221879,58	525212	74866,58

Figura 19: Movimientos de tierras para las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

Vegetación y Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

La afección a la vegetación se ha reducido de forma considerable a la hora de la elección de las tres alternativas, ya que como se ha comentado, se han seleccionado zonas de cultivo en secano para minimizar los efectos del proyecto sobre la vegetación de la zona.

En concreto, a continuación, se muestran las superficies afectadas por cada una de las alternativas de implantación en base a la información cartográfica obtenida de Corine Land Cover (a fecha de 2018). A partir de estos datos se observa que las tres alternativas se ubican en zonas de cultivo en su totalidad.

Unidades de vegetación	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Tierras de labor en secano	93,6 ha	96,7 ha	100,5 ha
Vegetación esclerófila	17,4 ha	159,9 ha	-
Praderas	-	3,8 ha	-

Tabla 23.Afecciones a los Unidades de Vegetación de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente:Corine Land Cover.

En cuanto a Hábitats de Interés Comunitario (HIC), según las capas del Gobierno de Aragón de catalogación de HICs de 1997. La alternativa 1 presenta poca afección, pero directa sobre áreas catalogadas como HICs, concretamente el HIC Prioritario 6220 “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea” y el HIC 1520 “Matorral arborescente con Juniperus spp”. La alternativa 3, sin embargo, presenta casi toda su implantación proyectada sobre el HIC Prioritario 1520 Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)*. La zona sobre la que se proyecta la implantación de alternativa 3 no presenta Habitats de Interés Comunitario.

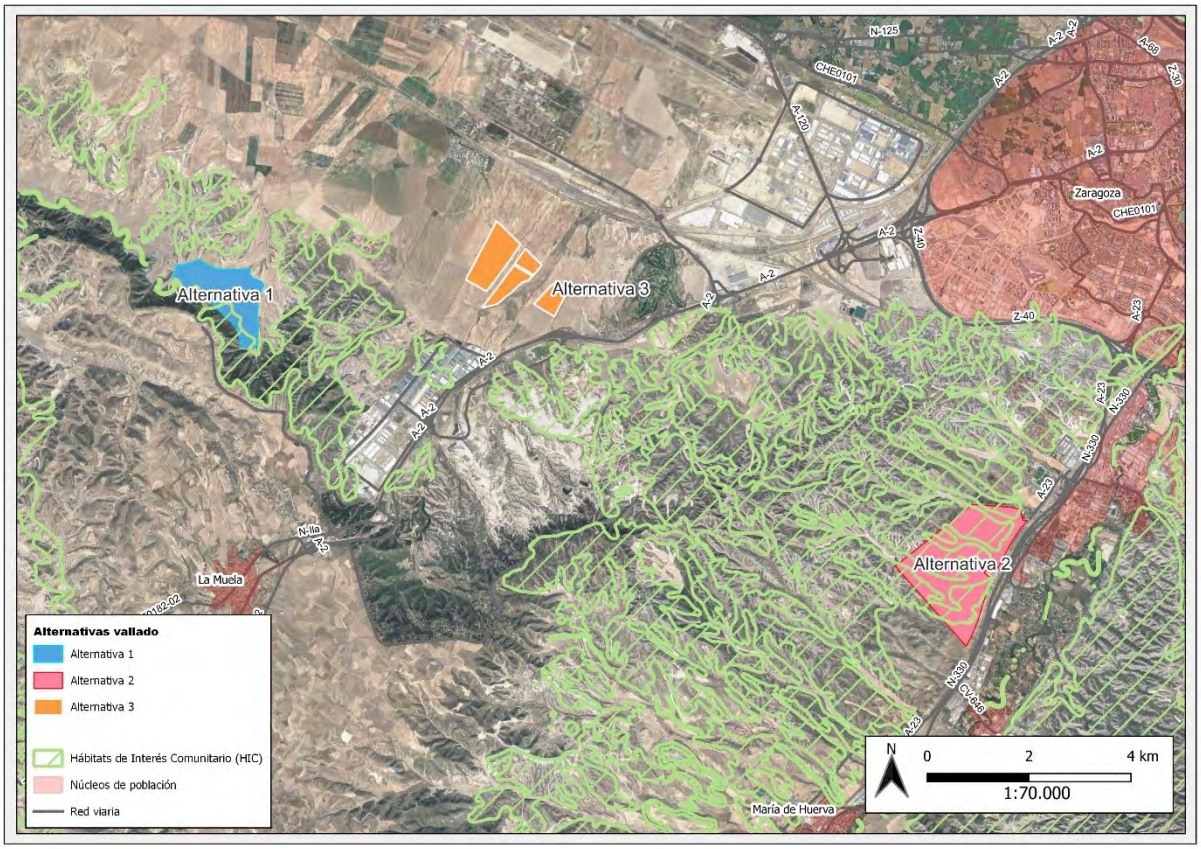


Figura 20: Hábitats de Interés Comunitario (HIC) según la capa de 1997 en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

Fauna

En cuanto a las especies con planes de conservación y catalogadas en Aragón, encontramos que la totalidad de las alternativas 2 y 3 se encuentran sobre el ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco tinnunculus*). Además, la totalidad de la alternativa 1 y dos de los cuatro vallados de la alternativa 3 se presentan sobre el área critica de cernícalo primilla (*Falco tinnunculus*). También encontramos en el entorno el área de interés de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), orden de 18 de diciembre de 2015, y de esteparias en las que pueden aparecer individuos de diversas especies: ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), etc., orden de 26 de febrero de 2018.

El norte de la implantación de la alternativa 2 interseca con el área de interés de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Así mismo, la alternativa 1 se encuentra aproximadamente a unos 500 metros al norte de una zona de presencia de esta misma especie.

La zona de interés especial para aves esteparias más cercana se sitúa a unos 3 km al oeste de la implantación de la implantación 3.

La siguiente figura presenta las alternativas junto a las figuras importantes para la fauna. En el estudio de avifauna y en el inventario ambiental del presente estudio se detallan las especies faunísticas que se encuentran en la zona.

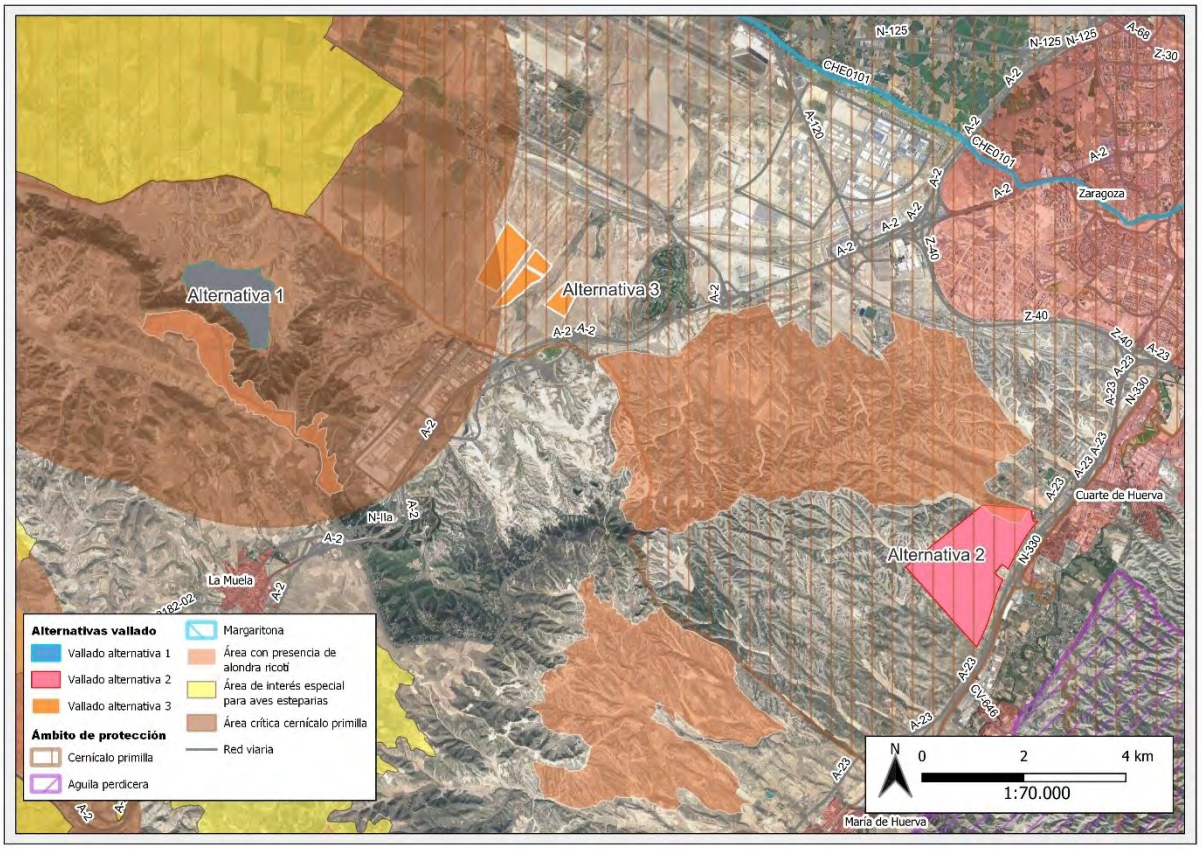


Figura 21: Figuras de Protección y de interés para la avifauna en la zona de emplazamiento de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: DGA.

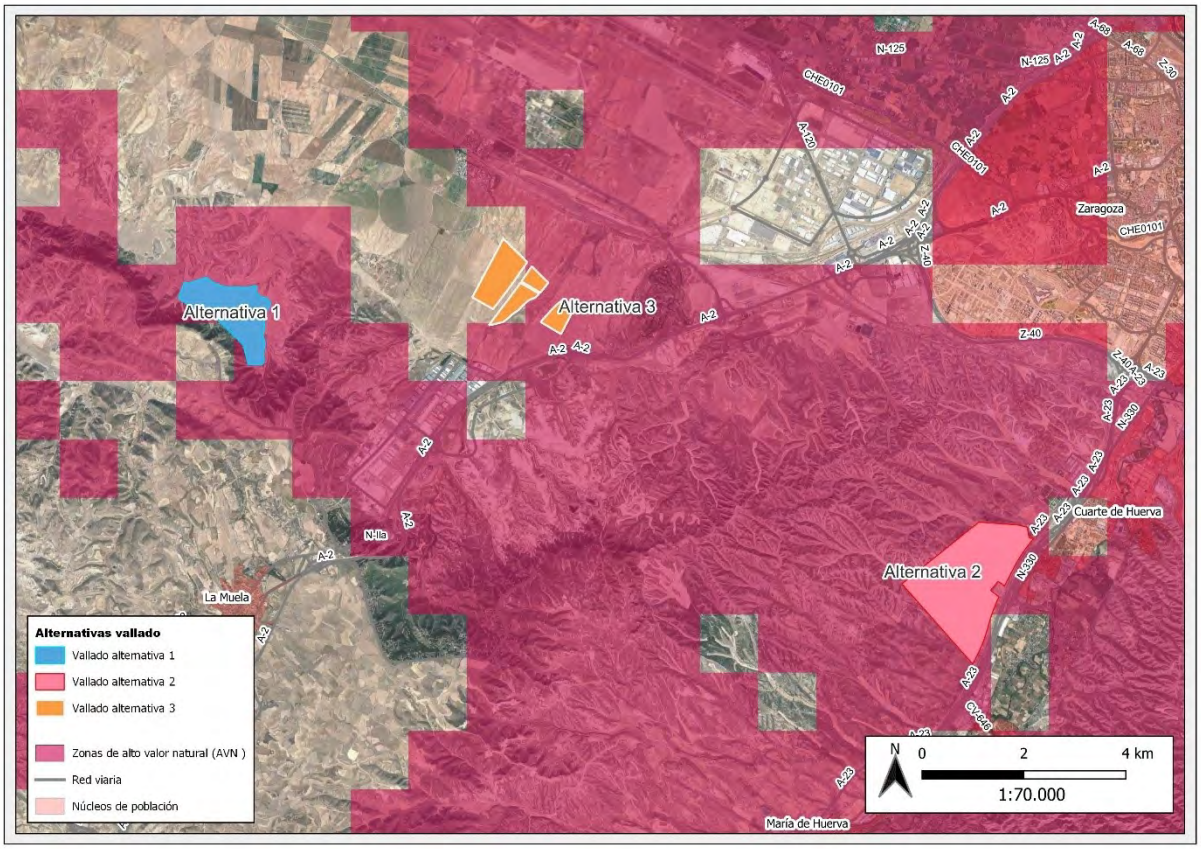


Figura 22. Cuadrículas 1x1 km de alto valor natural agrario en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

En base a esta información se observa que las alternativas presentan afecciones similares, aunque la alternativa 3 es la única que no se encuentra en su totalidad en zonas de alto valor natural (AVN). Por ello, se determina que la alternativa 3 es la que menor afección va a presentar sobre la fauna de la zona.

Paisaje

Las tres alternativas se extienden sobre paisajes similares, principalmente formados por zonas de cultivos de secano, y en menor medida matorral esclerófilo mediterráneo, los cuales tienen una calidad paisajística media.

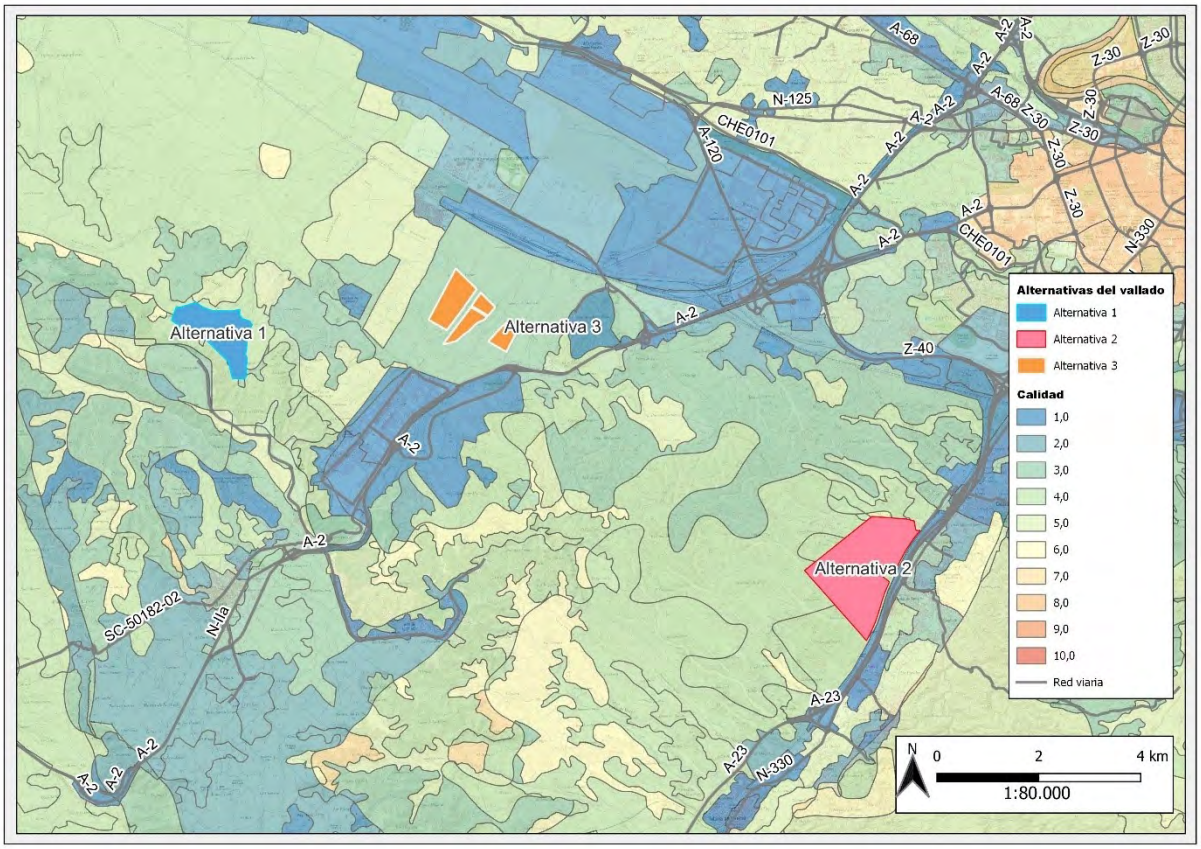


Figura 23. Calidad del paisaje en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO.

Otro aspecto importante que afecta al paisaje, es la incidencia visual de las implantaciones en el entorno. La construcción de infraestructuras siempre va a generar una intrusión visual en el paisaje donde se ubiquen, por lo que es importante cuantificar dicha intrusión a fin de elegir la alternativa que mejor se adapte a su entorno visual. El grado de visibilidad de las instalaciones desde su entorno dependerá principalmente de su altura, de la orografía del terreno, de la distancia a la que se localicen y de los observadores potenciales que se encuentren en la zona.

Para realizar los cálculos de visibilidad, se han establecido puntos de observación aleatorios dentro del vallado de cada alternativa, a fin de conocer qué zonas del entorno tendrán visibilidad directa de las infraestructuras a instalar. En el caso del presente proyecto, se ha calculado la cuenca visual de las infraestructuras en un rango de 5 km, teniendo en cuenta que la altura de los módulos solares será de 4 m. También se ha utilizado la información cartográfica de los Modelos Digitales de Terreno (MDT05), para tener en consideración el relieve de la zona.

Como se puede observar en la siguiente figura, así como en los datos cuantificados en la tabla, la alternativa menos visible en su entorno cercano (5 km) es la alternativa 2, que presenta un 25,93% de visibilidad en la zona de implantación. La visibilidad se centra en su entorno inmediato y en el sureste del ámbito por la orografía del mismo. Debido a que se trata de infraestructuras de baja altura, y además a que esta ubicación se encuentra a menor altitud que el terreno circundante, dominado por laderas alomadas y relieves abruptos que cortan la visibilidad a mayores distancias. También se observa que la mayor parte de la cuenca visual tiene visibilidad de 1 a 50 puntos de observación de la planta solar (17,93% de la cuenca visual), mientras que la totalidad de la planta se observará desde sólo el 0,14% del entorno.

Las alternativas 1 y 3 presentan una visibilidad considerablemente superior ya que serán visibles desde el 33,31% y 52,48% del entorno, respectivamente. Esto es debido a que estas alternativas están localizadas en espacios más abiertos y sin relieves que puedan ejercer de pantallas visuales naturales. La alternativa 1 y 3 se extienden por el oeste del ámbito de estudio, que se corresponden mayoritariamente con amplias llanuras con una altitud homogénea.

La orografía particular de cada una de las zonas tiene un papel muy importante para la visibilidad, causando que la alternativa 2 solo sea visible en las zonas más cercanas y en el sureste de la implantación mientras que la alternativa 1 y 3 tienen una visibilidad mucho más distribuida a lo largo de todo el ámbito.

A continuación, se muestran los resultados del análisis de la cuenca visual para cada alternativa y sus respectivas representaciones:

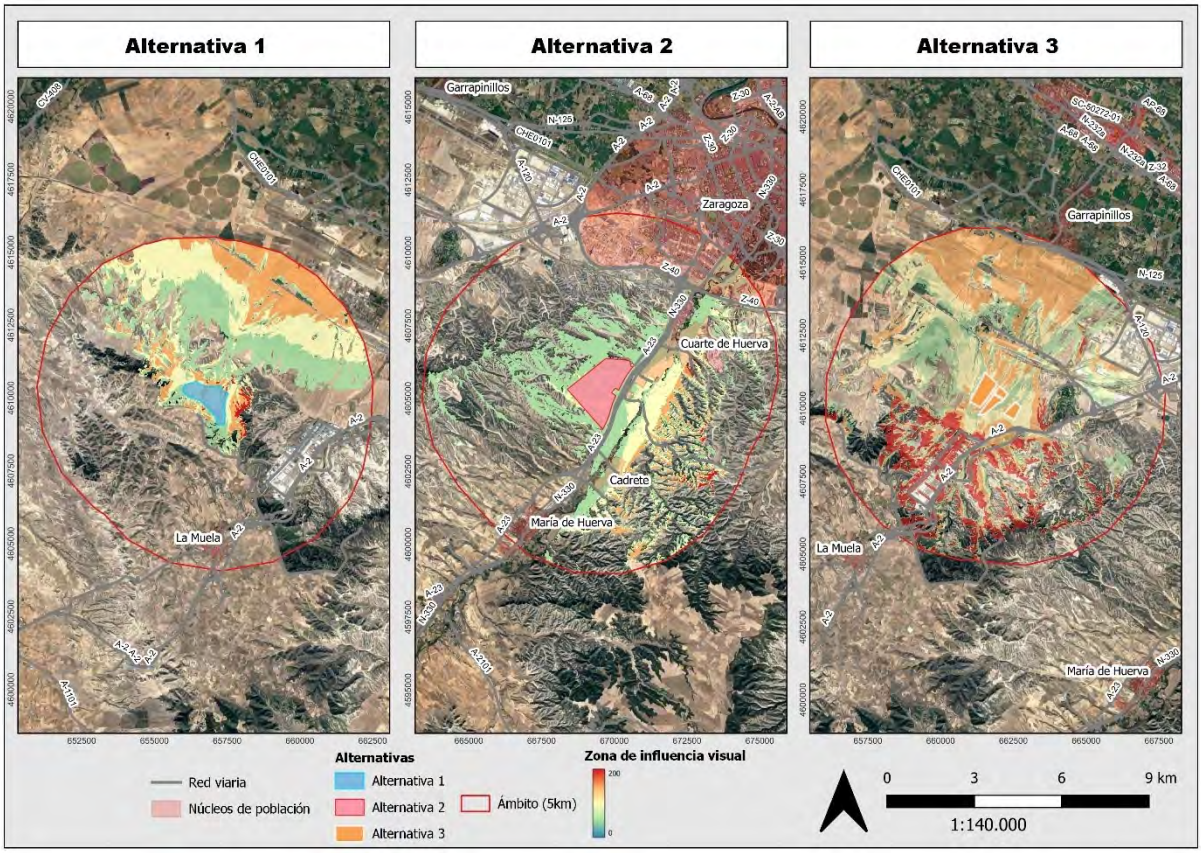


Figura 24. Estudio de la cuenca visual de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Elaboración propia.

	% del territorio		
Puntos visibles del módulo fotovoltaico	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
0	66,69%	74,07%	47,52%

1 – 50	12,58%	17,93%	13,30%
51 – 100	11,89%	5,87%	12,84%
101 – 150	8,53%	2,00%	18,43%
151 – 200	0,30%	0,14%	7,91%
Superficie visible	**33,31**	**25,93**	**52,48**
Superficie no visible	**66,69**	**74,07**	**47,52**

Tabla 24. Estudio de la cuenca visual de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Elaboración propia.

Por ello, se puede determinar que la alternativa que menor afección visual genera sobre el entorno de la implantación es la alternativa 2, seguida de la alternativa 1 y, por último, de la alternativa 3.

Población e Infraestructuras

Además de calcular la visibilidad en función del relieve del terreno, es importante conocer los núcleos de población e infraestructuras cercanas. De este modo, se puede comprobar qué poblaciones y elementos de la red viaria van a tener visibilidad directa del módulo fotovoltaico, teniendo en cuenta las visibilidades calculadas anteriormente en función de la orografía del terreno. A continuación, se muestran los núcleos de población y carreteras presentes en la zona de estudio, así como las cuencas visuales calculadas para cada alternativa en el apartado anterior.

Los factores que influyen en este análisis están relacionados con la cantidad de observadores potenciales que va a tener cada alternativa de implantación, en función de si se ubican dentro de la cuenca visual, del tamaño de los núcleos de población, del aforo diario en las carreteras presentes y del tiempo de exposición (que será permanente en los núcleos y momentáneo en la red viaria).

Como se observa en la siguiente figura, las tres alternativas se ubican en zonas no muy alejadas a núcleos de población. Además, encontramos visibilidad directa de las implantaciones desde algunos de los municipios cercanos al ámbito, como son Cuarte de Huerva o Cadrete (alternativa 2).

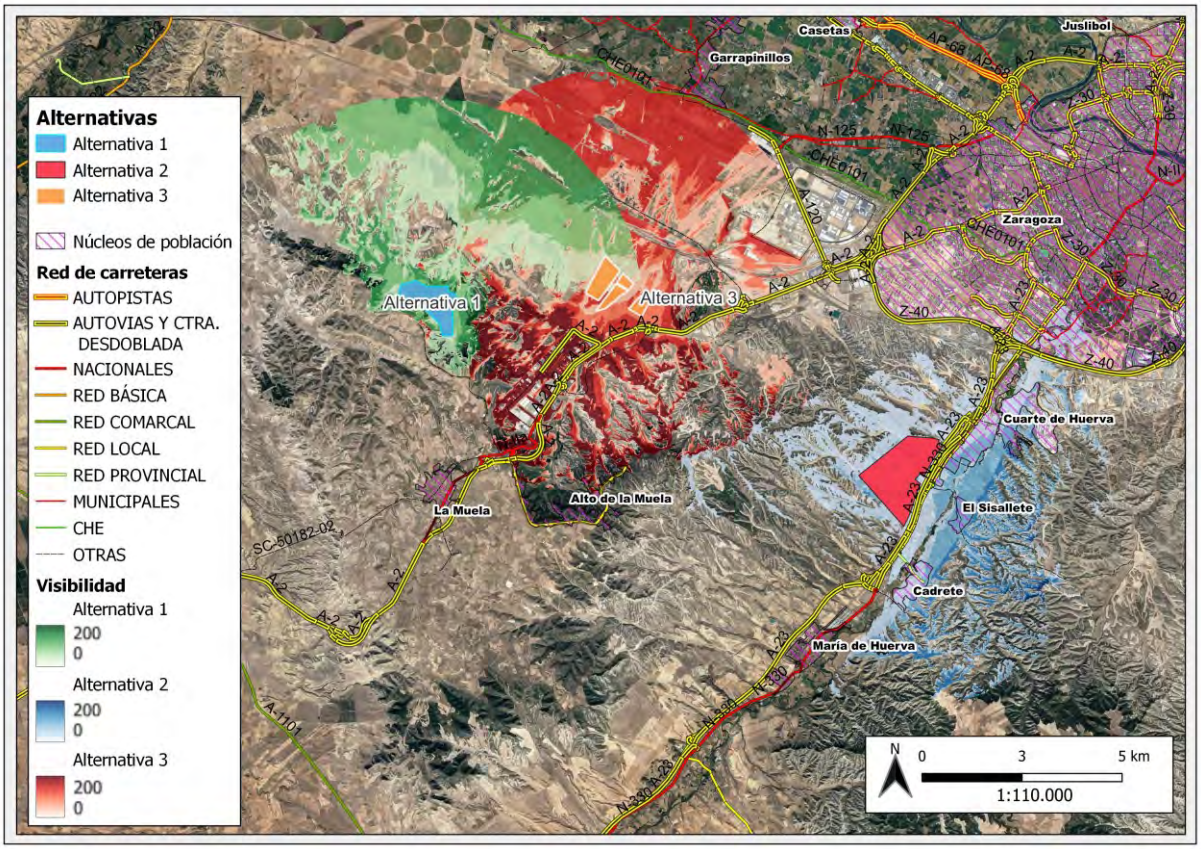


Figura 25. Carreteras y núcleos urbano próximos al módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: CNIG.

En cuanto a la red viaria, se encuentran algunas carreteras en las inmediaciones de las alternativas. En concreto, la de mayor entidad en el ámbito de estudio es la carretera A-2 y la A-23, que recorre la zona en dirección suroeste-noreste, que presenta visibilidad en tramos de las alternativas 2 y 3. Otras carreteras de menor entidad que tienen visibilidad de los proyectos son las carreteras N-330, Z-40 para la alternativa 2 y CHE-0101 para la alternativa 3 respectivamente. Se trata de carreteras con baja afluencia diaria y con reducido tiempo de exposición en el caso de la N-330.

Destacar que también existe una extensa red de caminos rurales en las zonas de implantación, así como granjas y casetas de explotación agraria y ganadera. No obstante, este tipo de infraestructuras tienen una afluencia muy escasa y bajo tiempo de exposición, por lo que no aportan datos significativos y no se han tenido en cuenta.

Por ende, tras el análisis de observadores potenciales para cada alternativa de implantación del proyecto, se puede concluir que, en general, el impacto visual generado a la población circundante es reducido, ya que pocos núcleos de población tiene visibilidad de las alternativas. Con las carreteras el impacto será mayor, aunque la mayor parte de la visibilidad se concentra principalmente en dos carreteras, más concretamente en aproximadamente 6 km de la A-23 en el caso de la alternativa 2 y en 6,6 km de la A-2 en el caso de alternativa 3. En concreto, la alternativa que menos impacto visual genera es la Alternativa 1, seguida de la alternativa 3 y, por último, la alternativa 2 (por presentar la que mayor visibilidad en la red de carreteras).

Espacios protegidos

La afección a Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 o reservas de la biosfera, es no significativa para las tres alternativas, ya que todas ellas se encuentran alejadas de estas áreas. Sin embargo, la alternativa 1 y 2 se encuentran más cercanas a espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

La alternativa 1 se encuentra a unos 4,7 km al este de la ZEC “Dehesa de Rueda-Montalar” y de la ZEPA “Dehesa de Rueda-Montalar”.

La alternativa 2 se sitúa a unos 1,7 km al noroeste de la ZEPA “Río Huerva y Las Planas” y de la ZEC “Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro”.

La alternativa 3 se encuentra aproximadamente a unos 12 km al este de la ZEC “Dehesa de Rueda-Montolar” y a unos 12 km al sur de la ZEC “El Castellar”.

La siguiente figura presenta la situación de estos espacios con respecto a las alternativas propuestas.

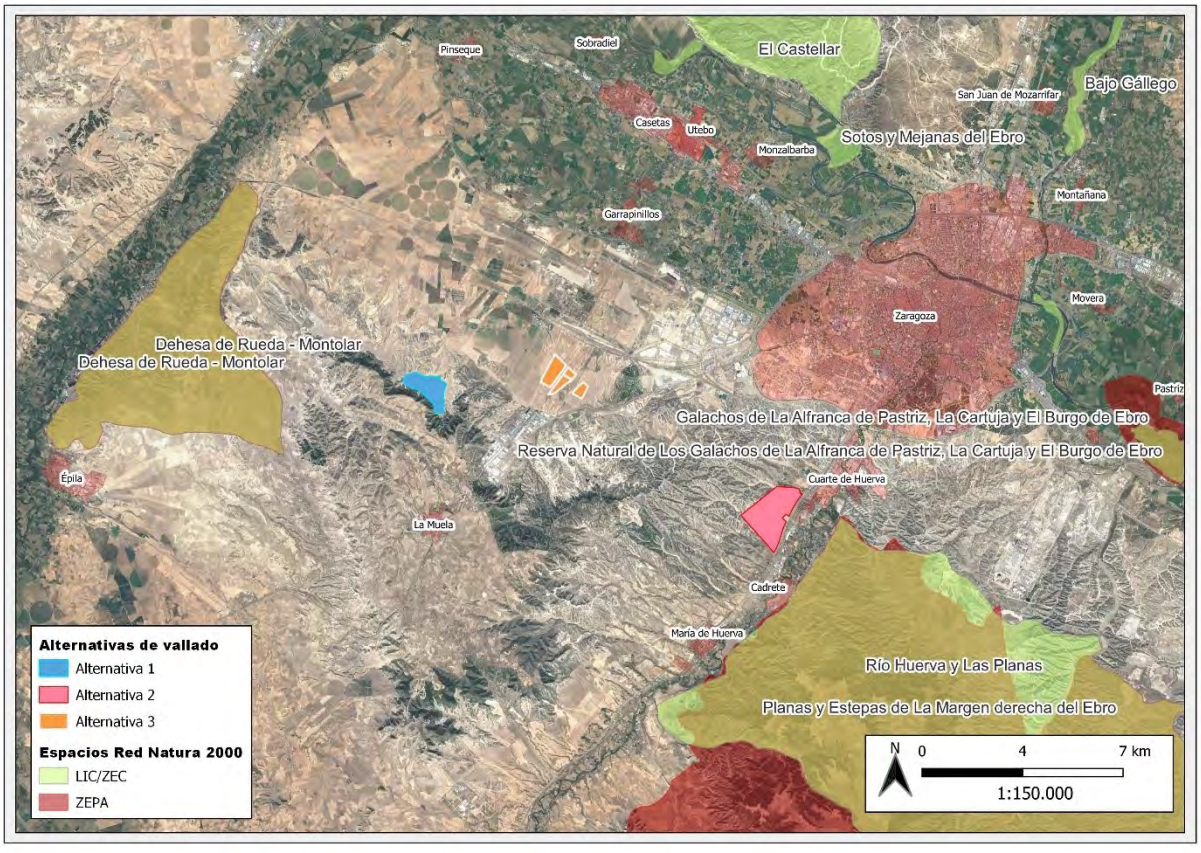


Figura 26: Red Natura 2000 (ZEC/LIC y ZEPA) en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Elaboración propia

Montes públicos y vías pecuarias

Con el objetivo de evitar impactos en la vegetación natural existente en la zona del proyecto, se ha realizado un esfuerzo por minimizar la afectación a los Montes de Utilidad Pública (MUP). Sin embargo, es importante destacar que la alternativa 1 se encuentra a pocos metros del MUP denominado “La Plana” (Matrícula 50000293). La

alternativa 3 se encuentra aproximadamente a unos 1,5 km del MUP denominado “Dehesa Boyal” (Matrícula 50000299).

En relación a las vías pecuarias, ninguna de las alternativas afecta directamente a estos caminos, pero sí que se encuentran a una distancia relativamente corta. La alternativa 1 se encuentra a aproximadamente unos 500 metros del “Cordel de Marrucha” y a unos 1,5 km de la “Vereda de Épila”. Por otro lado, la implantación de la alternativa 2 se sitúa a unos 200 metros de la “Cañada Real de Zaragoza a Muel”. Además, la implantación proyectada de la alternativa 3 se encuentra a unos 1,4 km de la “Vereda de Épila”.

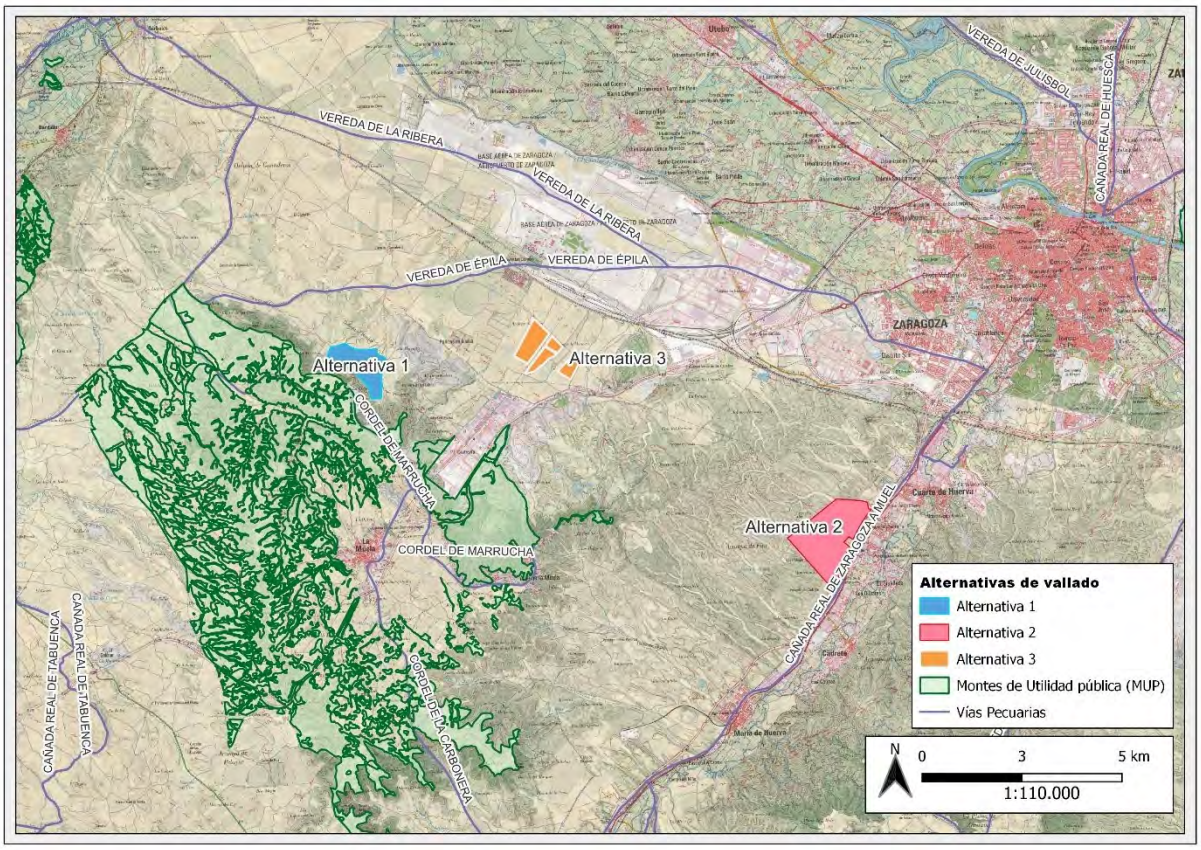


Figura 27:Montes de utilidad pública de Aragón y vías pecuarias en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Elaboración propia

Socioeconomía

La implantación del presente proyecto provocará una serie de impactos en la economía de la zona. Principalmente, estos impactos serán beneficiosos para el territorio, ya que se harán contrataciones locales además de impulsar el sector terciario de la zona para cubrir las necesidades de los trabajadores. No obstante, también hay otros factores a tener en cuenta a la hora de seleccionar la mejor alternativa del módulo fotovoltaico, en base a la socioeconomía vista desde una perspectiva global.

Con respecto a los cotos de caza, la implantación de la alternativa 1 se sitúa tanto en un coto privado como en un coto intensivo de caza menor, ambos con el mismo nombre; “Explotación Agraria La Muela S.L. Por otro lado, la alternativa 2 se encuentra en casi su totalidad en un coto privado denominado “Coto de Barta”. Además, la implantación de la alternativa 3 se proyecta sobre un coto privado de caza menor denominado “Acampo Bergua”.

En las proximidades también se encuentran explotaciones ganaderas que podrían resultar afectadas durante la fase de construcción del proyecto, así como perder zonas de pastoreo durante la etapa de explotación. En cuanto a la alternativa 2, existe pastos para ganado ovino a aproximadamente 1600 metros, donde no se prevén afectaciones. A aproximadamente 2 km de la alternativa 1, existe una zona de reproducción y producción de ganado caprino, donde tampoco se prevén impactos.

Por otro lado, encontramos una cantera en trámite que interseca con la implantación proyectada de la alternativa 3, llamada Acampo. Además, cerca de la zona de la implantación de la alternativa 2, encontramos áreas con diferentes grados, como son Torrero 1 (Concesión de explotación autorizado), Torrero 3, Torrero 2 (Permiso de investigación autorizado) y Torrero 4 (Permiso de investigación en trámite).

Por último, se debe analizar el efecto que este tipo de proyectos ejerce sobre el sector turístico de la zona de implantación. Para ello, se ha recopilado información sobre la existencia de senderos turísticos, miradores, recorridos de interés… así como elementos y enclaves patrimoniales inventariados en la zona de estudio. Una vez obtenida esta información, puede compararse con las cuencas visuales calculadas previamente, para así comprobar si estos elementos turísticos y naturales pueden verse afectados por las alternativas propuestas.

En cuanto a los yacimientos, existe una gran cantidad de ellos dispersos a lo largo de la zona en cuestión. El yacimiento más cercano a una de las alternativas consiste en patrimonio del bien cultural Casa Moncasi, ubicado aproximadamente a 900 metros al sur de la alternativa 3. Sin embargo, no se espera que este yacimiento ni ninguna otra sufra algún impacto.

En cuanto a lugares de interés geológico, encontramos a unos 1,6 km al sur de la alternativa 2 los “Yesos del barranco de las Almunias” y a unos 8,2 km al oeste de la alternativa 1 los “Travertinos de Montolar”.

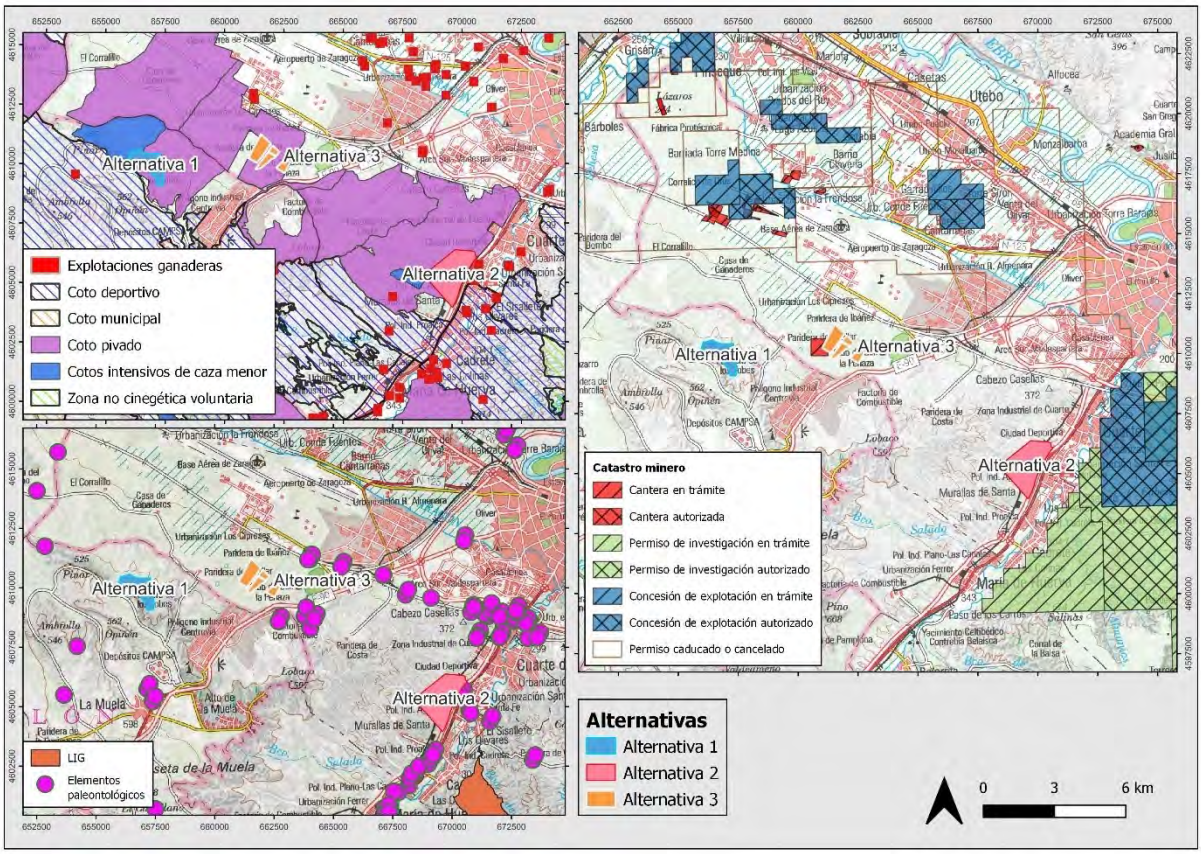


Figura 28. Concesiones mineras, cotos de caza, explotaciones ganaderas y elementos patrimoniales y turísticos ubicados en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITERD e IDEAragón

A continuación, se resumen las afecciones para las tres alternativas:

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ATMÓSFERA	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos
HIDROGRAFÍA	Próxima a “Drenaje del Campo”	Una pequeña parte del trazado sobre “Zonas Protegidas de Aguas Potables” Muy próxima a la “Acequia del Molinar”	Colindante al Valle del Boquero de la Parra
	-	Sobre zona de riesgo aluvial alta	-
SUELO	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras
USOS DEL SUELO	SU- No Delimitado SNU- Genérico SNUE- Espacio Natural	SNU- Especial	SNU- Especial
VEGETACIÓN	Tierras en labor de secano Vegetación esclerófila	Tierras en labor de secano Vegetación esclerófila Praderas	Tierras en labor de secano
HIC	HIC 5210 Matorrales arborescentes de Juniperus spp. HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	HIC 1520* Estepas yesosas	-

FAUNA	- Área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*). - Muy próxima a Área de presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). - Cercana a Área de interés de esteparias.	-Ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*). - Presencia de la especie alondra ricotí (Chersophilus) en las cercanías	- Área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*). -Ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*).
	Casi toda su totalidad sobre cuadrículas 1x1 de AVN agrícola	Totalidad sobre cuadrículas 1x1 de AVN agrícola	Menos del 50 % sobre cuadrículas 1x1 de AVN agrícola
PAISAJE	Sobre paisaje de calidad media-baja	Sobre paisaje de calidad media	Sobre paisaje de calidad baja
	Cuenca visual media (33,31 %)	Cuenca visual reducida (25,93 %)	Cuenca visual media (52,48 %)
POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	Sin afección	Visible para 4 vías	Visible para 3 vías
ESPACIOS PROTEGIDOS	Sin afecciones	Cercana a ZEP y ZEPA	Sin afecciones
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	Muy próxima al MUP “La Plana”	Sin afecciones	Cercana al MUP “Dehesa Boyal”
VIAS PECUARIAS	Muy próxima al Cordel de Marrucha	Colindante a la Cañada Real de Zaragoza a Muel	Cercana a la Vereda de Épila
DESARROLLO ECONOMICO	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo
PATRIMONIO	Sin afección	Muy próxima a una fita de la Edad del Bronce	Sin afección

Tabla 25: Resumen de las afecciones de las alternativas.

5.2.2. Valoración de las alternativas de ubicación del módulo fotovoltaico

Para el estudio de la elección de la mejor alternativa para la ubicación de la planta de generación fotovoltaica se ha empleado un método cuantitativo considerado el peso de la afección (en función de la importancia que hemos

dado a la hora de decidir la ubicación) y la magnitud del impacto respecto a estas afecciones. Con estos valores, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental y social.

Para la transformación numérica de los pesos y magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

- Peso:

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera y cambio climático	5
Hidrología	7
Suelo	6
Vegetación natural	8
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9
Fauna	9
Paisaje	6
Espacios protegidos	10
Socioeconomía	6
Condicionantes técnicos	7
Patrimonio Cultural	5
Uso del suelo	7
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	7

Tabla 26: pesos de los impactos para las alternativas.

- Magnitud:

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

Tabla 27: Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el módulo fotovoltaico El Campillo de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera y cambio climático	5	3	15
Hidrología	7	1	7
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	3	24
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	3	27
Fauna	9	7	63
Paisaje	6	3	18
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	3	18
Condicionantes técnicos	7	3	21
Yacimientos arqueológicos	5	1	5
Uso del suelo	7	5	35
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	7	0	0
TOTAL			263

Tabla 28: Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera y cambio climático	5	5	25
Hidrología	7	3	21
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	9	81
Fauna	9	7	63
Paisaje	6	5	30
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	3	18
Condicionantes técnicos	7	5	35
Yacimientos arqueológicos	5	1	5
Uso del suelo	7	3	21

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	7	1	7
TOTAL			392

Tabla 29: Matriz de valoración para la alternativa 2

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera y cambio climático	5	3	15
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	1	8
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	0	0
Fauna	9	5	45
Paisaje	6	5	30
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	3	18
Condicionantes técnicos	7	5	35
Yacimientos arqueológicos	5	1	5
Uso del suelo	7	3	21
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	7	0	0
			242

Tabla 30: Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	263
2	392
3	242

Tabla 31: Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

En el apartado 1.1, se explica porque la alternativa 0 de no actuación se desestima, por lo que se debe seleccionar una de las tres alternativas restantes.

Las afecciones que hacen que la alternativa 3 obtenga menor valoración en el análisis multicriterio son vegetación natural, fauna y paisaje.

La alternativa 2 ha sido desfavorable frente a la alternativa 3 a realizar debido a su localización sobre áreas clasificadas como HIC, así como su cercanía a las áreas de interés de alondra ricotí (Chersophilus duponti).

Con todo esto, se concluye que la alternativa 3 es más favorable por su menor incidencia ambiental ya que es la que menos afecta a zonas de interés de avifauna ni vegetación natural, así como su impacto nulo sobre los Hábitats de Interés Comunitario.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la ubicación de la planta fotovoltaica El Campillo es la **ALTERNATIVA 3.**

5.2.3. Alternativas de evacuación

Una vez se ha seleccionado la alternativa de implantación del vallado de la planta fotovoltaica El Campillo, a continuación, se analizan las alternativas para la línea de media tensión que evacuará la energía producida hasta la subestación eléctrica El campillo. Esta SET se encuentra a 6,8 km de la planta solar, y para llegar a ella se plantean dos alternativas subterráneas (alternativas 1 y 2) y una alternativa aérea (alternativa número 3).

La alternativa 1 y 2 siguen una salida similar del módulo fotovoltaico, ambas parten dirección sur hacia la A-2 y posteriormente la alternativa 1 sigue una trayectoria paralela a esta carretera hasta desviarse al este para seguir paralela a la A-120 y a la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona- Frontera francesa. Por otro lado, la alternativa 2 también sigue paralela a la A-2, aunque a mayor distancia respecto de cómo lo hace la alternativa 1, hasta que a unos 2 km se desvía hacia el sur para seguir por el Camino de la Paridera de Costa y continuar por el Camino de Barta a los Meaderos hacia la SET El Campillo. Esta alternativa es más larga y transcurre usando los caminos ya disponibles y en ocasiones cruzando parcelas, así como atravesando un relieve más natural.

La alternativa 3 discurre aérea en todo su recorrido y su salida se encuentra por la parte norte del vallado más situado al este, transcurriendo paralelamente a la vía de ferrocarril que interseca con la Autovía del Nordeste (A-2) dirección sureste. A continuación, sigue paralela a la alternativa 1 hasta la SET El Campillo.

La siguiente figura muestra las alternativas de la línea de evacuación desde la PFV El Campillo hasta la SET El Campillo. Se puede observar la diferencia de recorrido entre las diferentes alternativas.

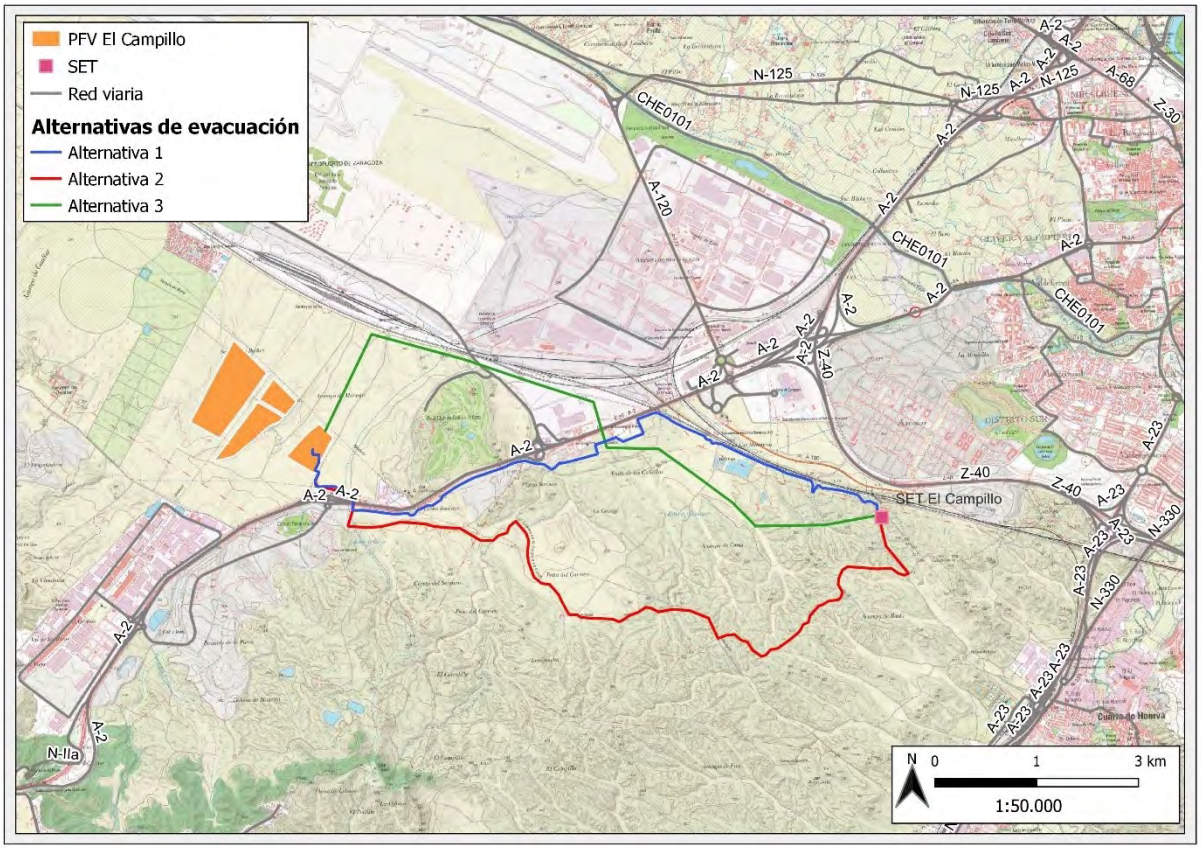


Figura 29: Ubicación de las alternativas de la zanja de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo.

Atmósfera y cambio climático

En términos generales, los impactos sobre la atmósfera serán similares para las tres alternativas. No obstante, las características propias de cada alternativa permiten establecer comparaciones en base a su naturaleza. Por ejemplo, las alternativas 1 y 2 van a generar afecciones muy similares, ya que los trabajos a realizar para su construcción serán los mismos. A raíz de estos trabajos, se van a generar emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por el transporte de mercancía, maquinaria. Por ello, se podría estimar que la alternativa que menor impacto va a generar sobre este aspecto ambiental será la que tenga menor longitud y/o menor número de apoyos a instalar. También se generarán en solidos en suspensión derivados de los movimientos de tierra a realizar a lo largo del trazado de las zanjas. Teniendo esto en cuenta, la alternativa 1 (9 km) es más corta que la alternativa 2 (10,78 km), por lo que puede deducirse que la alternativa 1 generará menos emisiones totales a la atmósfera. En relación con el cambio climático, todas las alternativas tienen el mismo valor positivo dado que la potencia a transportar se considera que es la misma en cualquiera de las ubicaciones.

En el caso de la alternativa 3, al tratarse de una línea aérea, que requiere de cimentaciones en cada uno de los apoyos, técnicas para el levantamiento de las piezas y ensamblaje, etc., la maquinaria necesaria para realizarlas es mayor, emitiendo así mayor cantidad de gases a la atmósfera.

Hidrología

En lo que respecta a las afecciones a la red hidrográfica de la zona, las dos alternativas subterráneas atraviesan el cauce temporal del Barranco de la Peñaza. Por otro lado, ninguna de las alternativas de evacuación genera un

impacto directo en las corrientes de agua o en las masas de agua superficiales estancadas. Además, la alternativa 1 atraviesa una pequeña área perteneciente a las Zonas Protegidas de Agua Potable, concretamente unos 110 metros de la zanja.

La alternativa 3 al ser aérea, no produciría ningún tipo de afección a la red hidrográfica de la zona, aunque algunos de sus apoyos se sitúan cerca del cauce temporal del barranco de la Peñaza.

La alternativa 2 se sitúa a 220 metros de la Balsa de Rubio y a 1,1 km de la Balsa de la Granja.

Considerando la cercanía de varias alternativas a puntos de agua, y teniendo en cuenta que durante su construcción se utilizarán materiales que podrían resultar perjudiciales si se llegaran a verter, se puede concluir que la alternativa 1 es la que presenta menor impacto en este aspecto ambiental.

La siguiente figura muestra los trazados de las tres alternativas de evacuación sobre la red hidrográfica nacional y los elementos de interés hídrico comentados en este apartado.

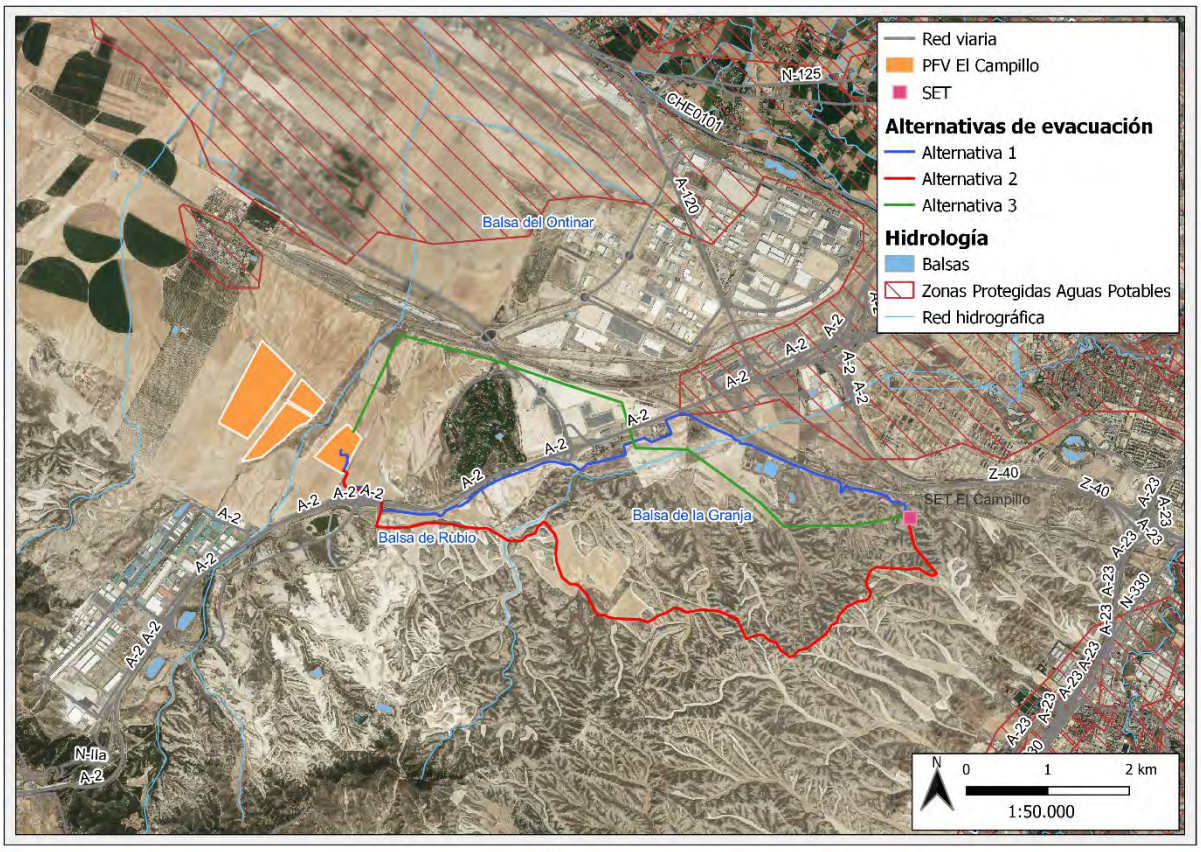


Figura 30. Red hidrográfica en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO

Usos del suelo

En cuanto a la clasificación y calificación del territorio en estudio, la siguiente figura presenta el estado del suelo sobre el que se implantan las infraestructuras de evacuación. Se observa que la mayor parte de los trazados tanto de la alternativa 1 como de la 2 discurren sobre Suelo No Urbanizable de tipo Especial (SNU-G), y en menor parte

discurre sobre Suelo Urbano No Delimitado (SUZ-ND). Cabe destacar que la alternativa 1 es la única aérea y que evita una posible afección al suelo, pero los apoyos de esta línea afectan tanto a Suelo No Urbanizable de tipo Especial (SNU-E) como a Suelo Urbano No Delimitado (SUZ-ND).

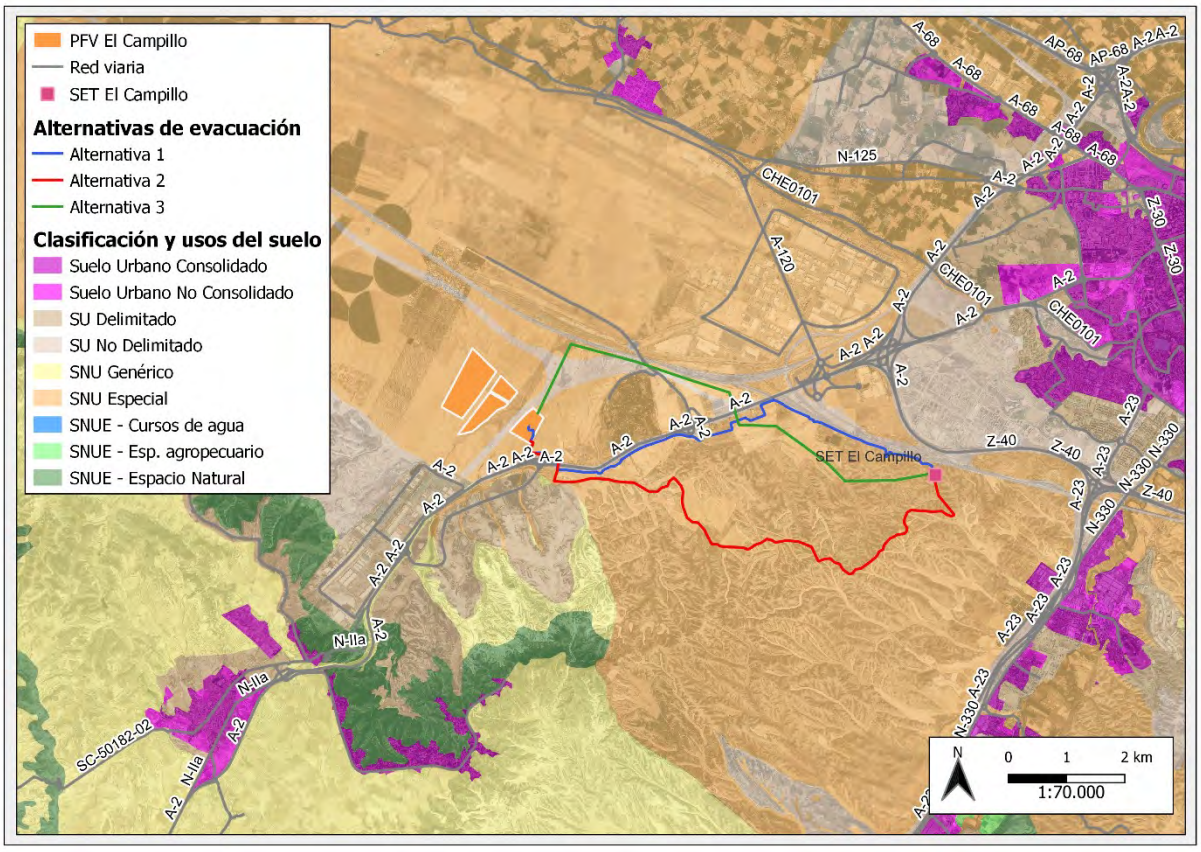


Figura 31. Clasificación y usos del suelo en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Planes Generales de Ordenación Urbana.

Vegetación

Durante la fase de construcción, la vegetación sufrirá las principales afecciones debido al desbroce necesario en las áreas de implantación. Por lo tanto, todas las alternativas tendrán algún impacto en la vegetación del entorno. Es importante destacar que la mayor parte de los trazados discurren sobre tierras de cultivo en secano, ya que se ha procurado evitar en la medida de lo posible afectar a la vegetación natural durante el replanteo.

La siguiente tabla muestra las afecciones a las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio, expresadas en m², en base a la información cartográfica obtenida de Corine Land Cover, a fecha de 2018.

Unidades de vegetación	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Tierras en labor de secano	2058197,53	1017414,83	-
Praderas	707201,64	353600,82	-
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación	152717,03	242815,79	-

Unidades de vegetación	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
natural			
Vegetación esclerófila	4516664,58	4516664,58	-

Tabla 32. Afecciones a las Unidades de Vegetación de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: Corine Land Cover, 2018.

La alternativa que menor afección genera es la 3, debido a que es aérea y no tiene afección sobre la vegetación natural. De entre las alternativas subterráneas, la alternativa 1 es la que menos afección tiene sobre la vegetación natural.

Para incluir, es importante señalar que las dos alternativas subterráneas tienen impacto en los Hábitats de Interés Comunitario (HIC). En la figura siguiente se pueden observar los HIC presentes en el área de estudio. La alternativa 2 afecta considerablemente más en comparación con las otras opciones, ya que gran parte de su recorrido atraviesa un HIC. En contraste, la alternativa 3 presenta menor afección con respecto a las otras, debido a que se trata de una línea de evacuación aérea.

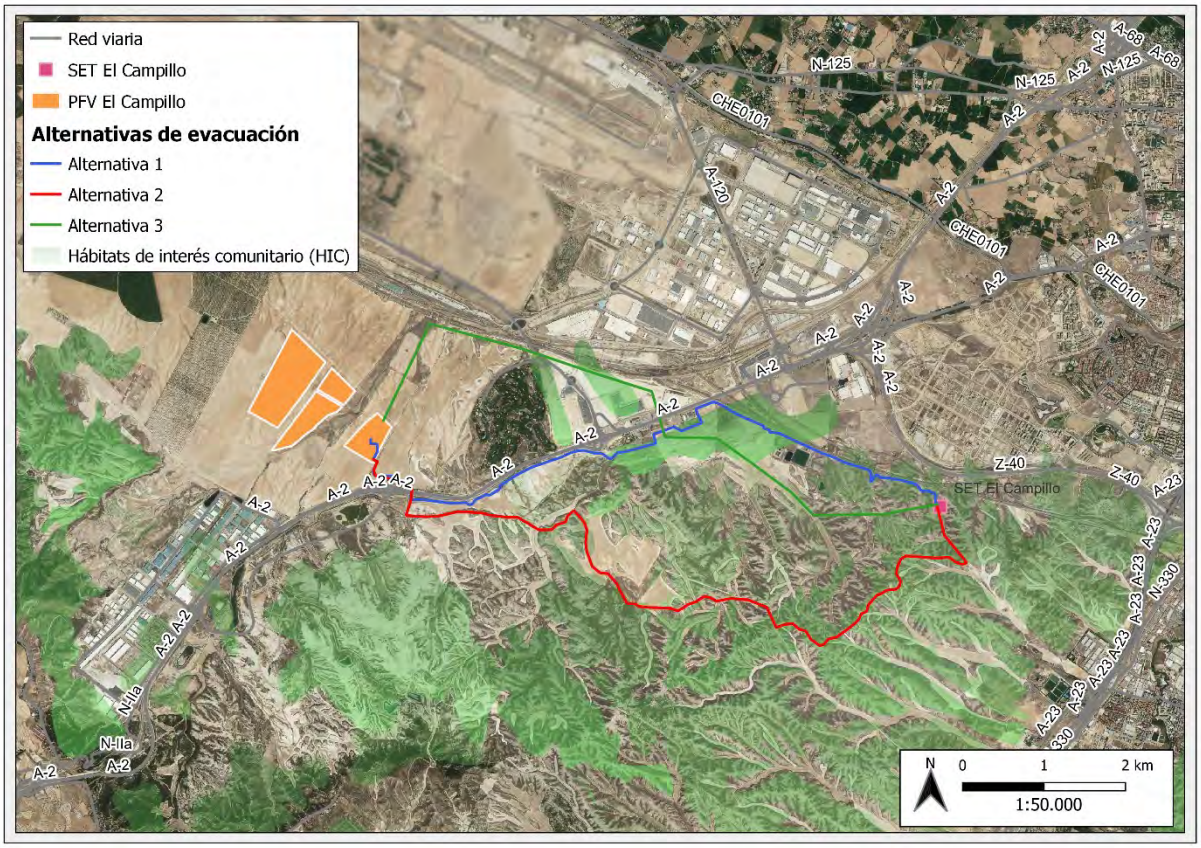


Figura 32. Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITECO y elaboración propia.

Fauna

Respecto al impacto de las infraestructuras de evacuación sobre la fauna, la instalación de líneas de evacuación soterradas reduce el impacto a la fauna exclusivamente a la fase de construcción y desmantelamiento, en forma

de molestias derivadas de los trabajos correspondientes. Sin embargo, las líneas de evacuación aéreas tienen un mayor efecto sobre la fauna, teniendo una ocupación fija del espacio aéreo y aumentando así la probabilidad de colisión de las aves con el tendido eléctrico.

Debido a lo comentado anteriormente, las alternativas soterradas supondrán un menor impacto sobre la fauna de la zona con respecto a la aérea.

Por otra parte, la alternativa 2 atraviesa casi en su totalidad un área con presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), además de coincidir con el ámbito de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en toda su extensión. Sin embargo, la alternativa 1 generará **un menor impacto sobre la fauna de la zona** al únicamente coincidir con el ámbito de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

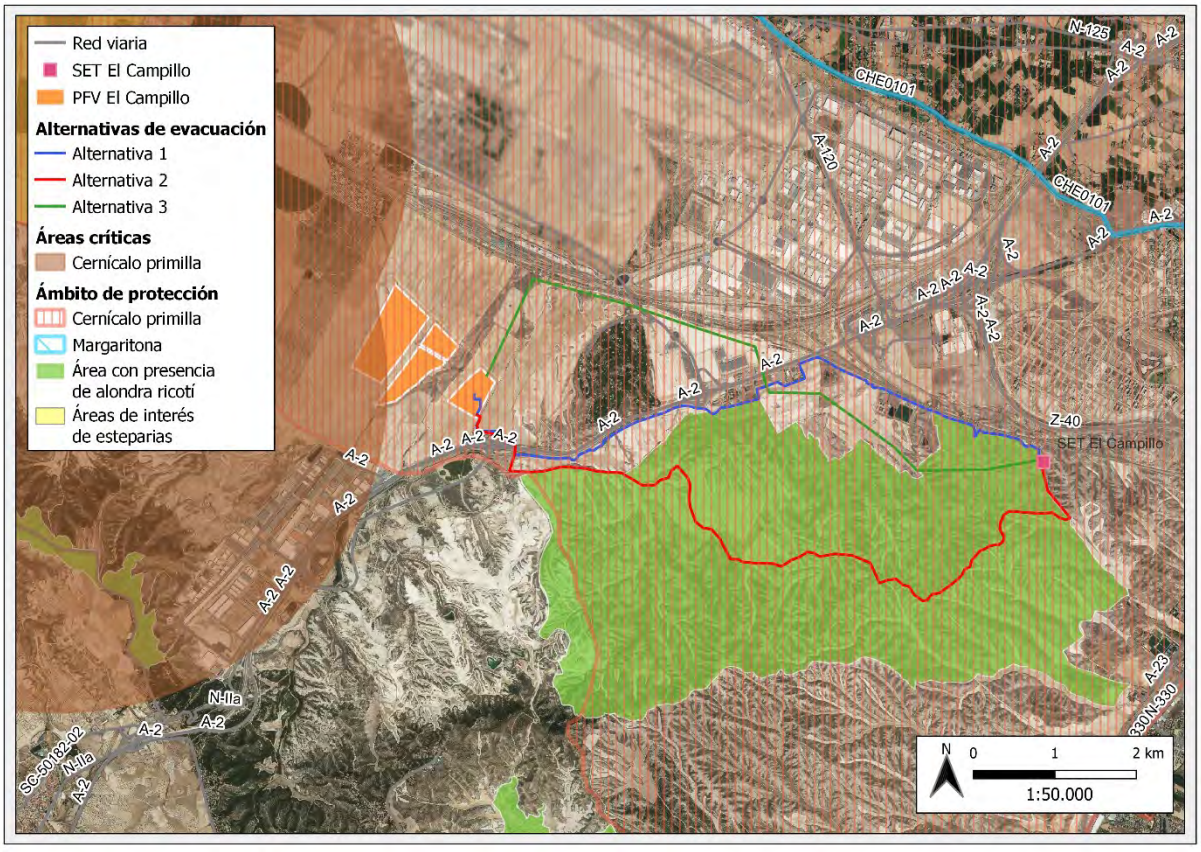


Figura 33. Figuras de Protección y de Interés para la avifauna en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: INAGA y MITECO

Paisaje

La incidencia visual sobre el paisaje que va a generar la implantación de la línea de evacuación, está estrictamente relacionada con las características propias de la infraestructura. En este caso, las alternativas que discurren de forma subterránea no poseen infraestructuras a la vista, a excepción de los hitos de hormigón que se colocan sobre el terreno para señalar el trazado de la línea una vez han finalizado los trabajos (de unos 50 cm de altura, como máximo).

Por otro lado, encontramos que la alternativa 3, al ser aérea, supondría una afección directa, observándose el tendido eléctrico desde las zonas cercanas, por lo que sería la opción que mayor impacto visual generaría.

Destacar que durante la fase de construcción las alternativas subterráneas van a generar impacto visual. No obstante, esta afección visual se reduce a la fase de construcción y desmantelamiento, una vez acaben los trabajos las alternativas no serán perceptibles ni generarán impacto visual sobre el entorno. Por ello, se puede concluir que la alternativa 1 es la que menor impacto visual va a generar sobre el paisaje en estudio por su menor longitud de recorrido

En relación a esto, la figura adjunta muestra la evaluación de la calidad del paisaje en la zona de estudio. Se puede apreciar que las tres alternativas transitan principalmente por áreas con una calidad paisajística de nivel medio. Sin embargo, la alternativa 1, debido a su trayecto completamente distinto, atraviesa zonas con una calidad ligeramente inferior en comparación con las otras dos opciones. Por lo tanto, se puede concluir que la alternativa 1 generará el menor impacto visual sobre el paisaje en estudio.

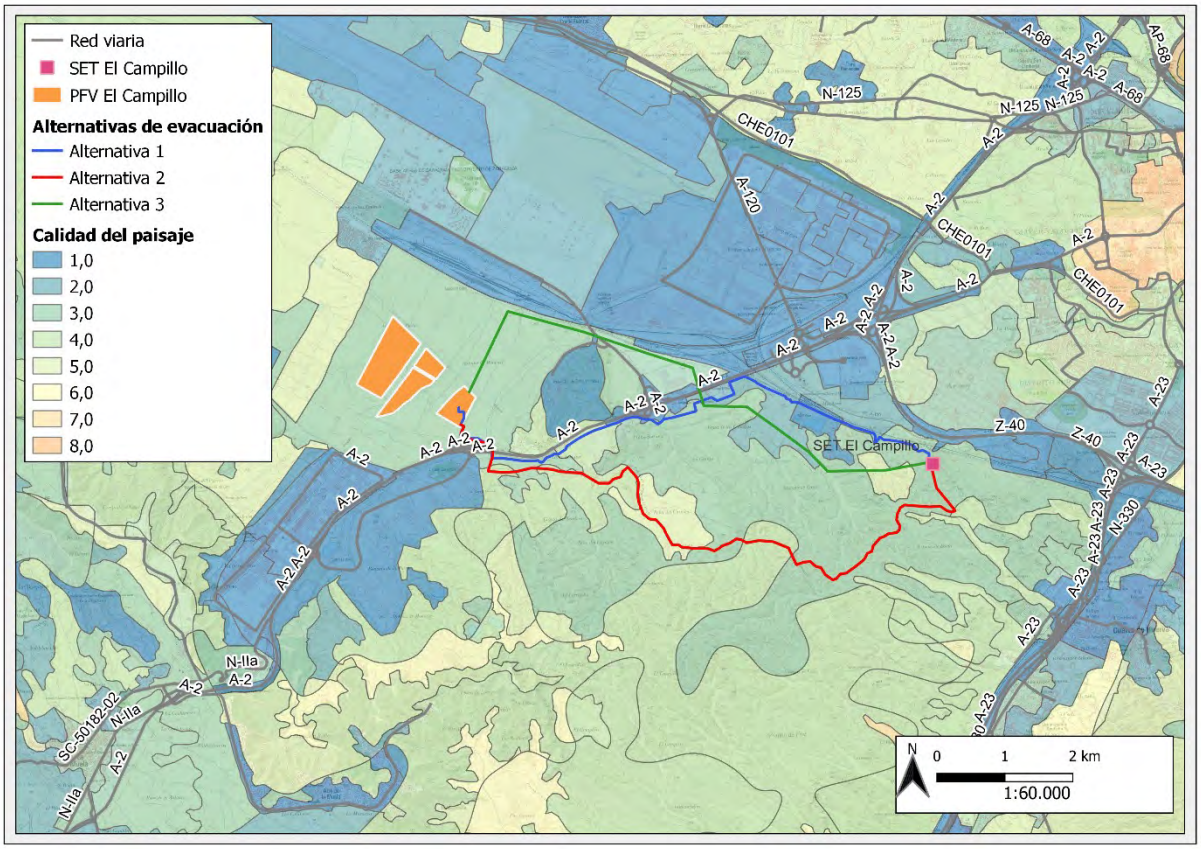


Figura 34. Calidad del paisaje de la zona en estudio de las alternativas de evacuación del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: IDEAragón

Espacios protegidos

Ninguna de las alternativas atraviesa áreas pertenecientes a la Red Natura 2000.

Montes públicos y vías pecuarias

En relación a los Montes de Utilidad Pública de Aragón (MUP), es importante destacar que ninguna de las alternativas atraviesa dichos montes. La alternativa 2 es la que más cerca se sitúa del MUP “Dehesa Boyal”, a aproximadamente 2 km al norte.

En cuanto a las vías pecuarias, ninguna de las tres alternativas las cruza, por lo que las afecciones a las vías pecuarias serán nulas.

La siguiente figura muestra los Montes de Utilidad Pública y las vías pecuarias del entorno en estudio.

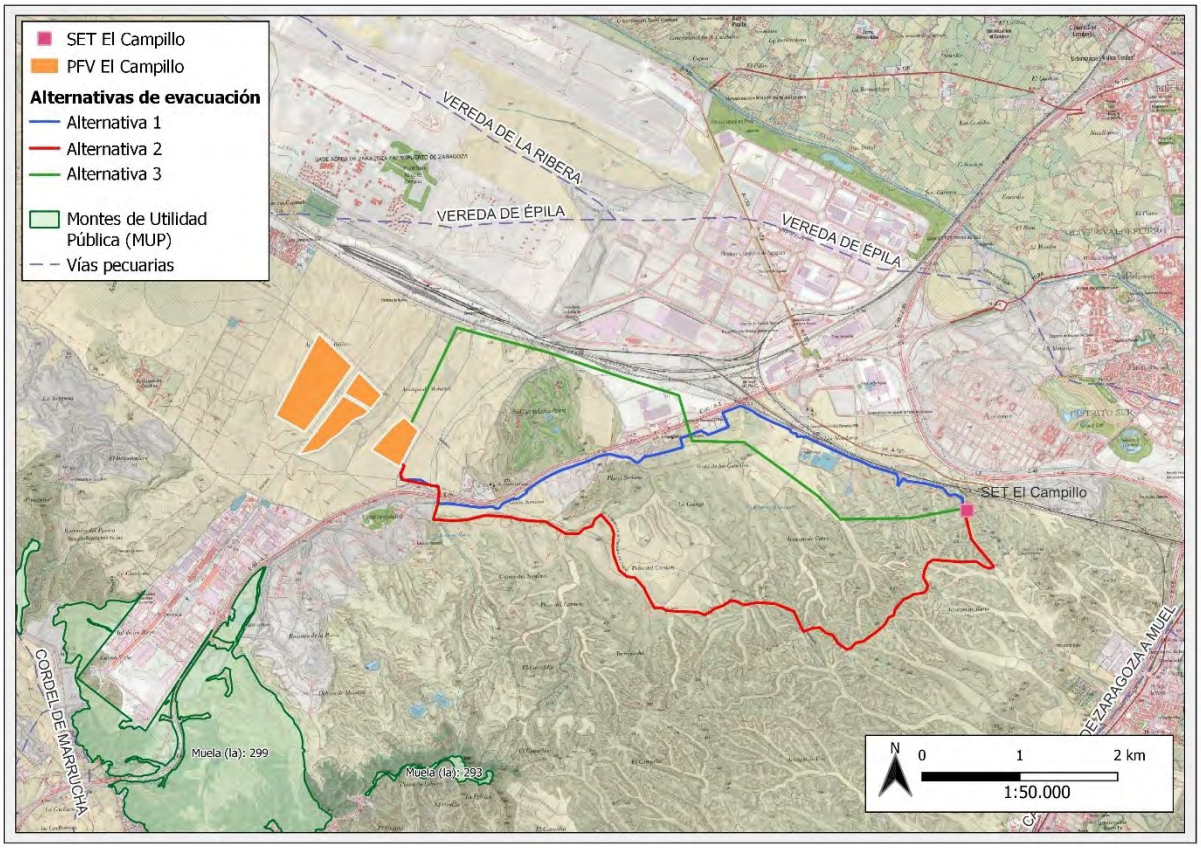


Figura 35. Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: IDEAragón.

Socioeconomía y patrimonio

Como se ha comentado en las alternativas del vallado, la instalación del proyecto en su conjunto provocará una serie de impactos en la economía de la zona. Principalmente, estos impactos serán beneficiosos para el territorio, ya que se harán contrataciones locales además de impulsar el sector terciario de la zona para cubrir las necesidades de los trabajadores. No obstante, también hay otros factores a tener en cuenta a la hora de seleccionar la mejor alternativa de evacuación, en base a la socioeconomía vista desde una perspectiva global.

Las 3 alternativas discurren por terrenos cinegéticos, concretamente por un coto privado, aunque la que menos interseca con este espacio cinegético es la alternativa 1.

Por último, se encuentran elementos patrimoniales en las inmediaciones de las líneas de evacuación. En concreto, la alternativa 2 y 3 son la que más próxima se encuentran a varios, correspondientes en su mayoría al periodo

medieval cristiano, Edad del Hierro y plena Edad Media. Estos puntos se encuentran entre 30 y 80 m de distancia de los trazados, por lo que no se esperan afecciones a los mismos.

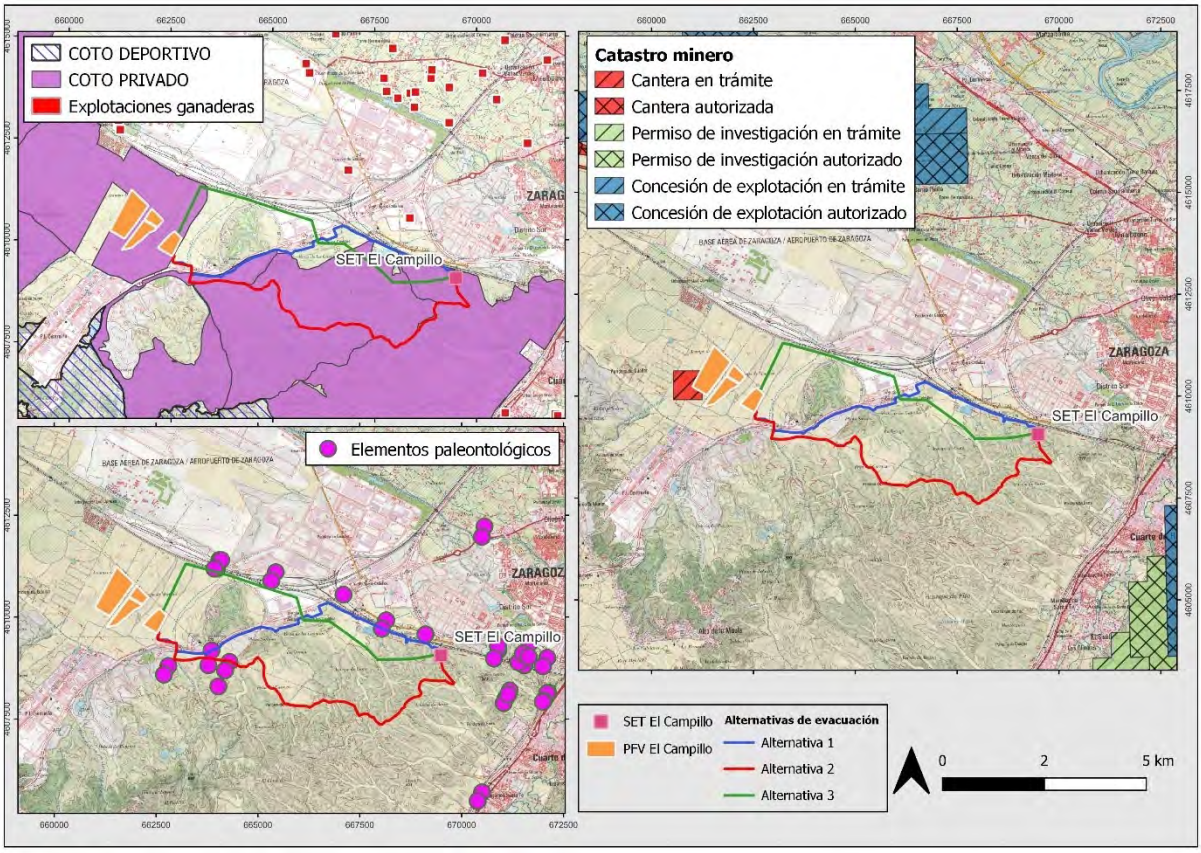


Figura 36. Concesiones mineras, cotos de caza, explotaciones ganaderas y elementos patrimoniales y turísticos ubicados en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto del módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: MITERD e IDEAragón.

A continuación, se resumen las afecciones para las tres alternativas:

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ATMÓSFERA	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos
HIDROGRAFÍA	Atraviesa el Barranco de la Peñaza. Pequeña parte del trazado sobre “Zonas Protegidas de Aguas Potables”	Atraviesa el Barranco de la Peñaza. Cerca de la Balsa de Rubio	Apoyos cerca del Barranco de la Peñaza

SUELO	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras
USOS DEL SUELO	SNU Especial	SNU Especial	SNU Especial y SU No Delimitado
VEGETACIÓN	Tierras de labor en secano, praderas y vegetación esclerófila.	Tierras de labor en secano, praderas y vegetación esclerófila.	Afección vegetación natural (menor)
HIC	Pequeña parte del trazado. HIC 1520*	Gran parte del trazado. HIC 1520*	Pequeña parte del trazado. HIC 1520*
FAUNA	Sobre ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*)	Sobre ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y área con presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).	Sobre ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y área con presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).
PAISAJE	Sobre paisaje de baja y muy baja calidad	Sobre paisaje de baja y media calidad	Sobre paisaje de baja y media calidad
POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones
ESPACIOS PROTEGIDOS	-	-	-
MONTES DE UTILIDAD PUBLICA	-	-	-
VÍAS PECUARIAS	-	-	-
DESARROLLO ECONOMICO	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo
	Afección mínima a coto privado	Mayor afección a coto privado	Atraviesa coto privado
PATRIMONIO	Cerca de elementos paleontológicos	Cerca de elementos paleontológicos	Cerca de elementos paleontológicos

Tabla 33: resumen de los impactos para cada alternativa de la zanja de ecuación.

5.2.4. Valoración multicriterio de las alternativas de evacuación

Para el estudio de la elección de la mejor alternativa para la línea de evacuación se ha empleado un método cuantitativo considerado el peso de la afección (en función de la importancia que hemos dado a la hora de decidir

la ubicación) y la magnitud del impacto respecto a estas afecciones. Con estos valores, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental y social.

Para la transformación numérica de los pesos y magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

- **Peso:**

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	7
Suelo	6
Vegetación natural	8
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9
Fauna	9
Paisaje	6
Espacios protegidos	10
Socioeconomía	6
Condicionantes técnicos	7
Patrimonio cultural	5
Uso del suelo	7
Monte de Utilidad Pública y Vías Pecuarias	7

Tabla 34. Pesos de los impactos para las alternativas.

- **Magnitud:**

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

Tabla 35. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para la evacuación del módulo fotovoltaico El Campillo de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	5	40
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	5	45
Fauna	9	3	27
Paisaje	6	1	6
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	0	0
Condicionantes técnicos	7	5	40
Patrimonio cultural	5	1	5
Uso del suelo	7	1	7
Monte de Utilidad Pública y Vías Pecuarias	7	0	0
TOTAL			**263**

Tabla 36. Matriz de valoración para la alternativa de evacuación 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	5	40
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	5	45
Fauna	9	5	45
Paisaje	6	3	18
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	0	0
Condicionantes técnicos	7	5	40
Patrimonio cultural	5	5	25
Uso del suelo	7	1	7
Monte de Utilidad Pública y Vías Pecuarias	7	0	0
			320

Tabla 37. Matriz de valoración para la alternativa de evacuación 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	7	3	21
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	3	24
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	9	1	9

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Fauna	9	9	81
Paisaje	6	3	18
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	6	0	0
Condicionantes técnicos	7	5	40
Patrimonio cultural	5	3	15
Uso del suelo	7	3	21
Monte de Utilidad Pública y Vías Pecuarias	7	0	0
			294

Tabla 38. Matriz de valoración para la alternativa de evacuación 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	263
2	320
3	294

Tabla 39. Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas de evacuación.

Como se mencionó en el análisis anterior, las principales afectaciones que influyen en la evaluación de las alternativas de evacuación se relacionan principalmente con la vegetación, HIC (Hábitats de Interés Comunitario), usos del suelo, fauna, paisaje y espacios protegidos. Ninguna de las alternativas afecta a espacios protegidos, pero todas ellas impactan en los HIC, siendo la alternativa 2 la que lo atraviesa en mayor medida al recorrerlo durante una gran parte de su trayecto. En cuanto a la fauna, tanto las alternativas 2 como 3 afectan significativamente a la fauna del entorno, ya que parte de su trazado se sitúa sobre áreas de interés para especies esteparias, así como ámbitos de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Por ello, **la alternativa de evacuación seleccionada es la Alternativa 1**, que discurre soterrada desde la PFV El Campillo hasta la SET El Campillo.

6. Lugares de la Red Natura 2000

Se ha consultado la cartografía sobre los espacios ZEC/LIC y ZEPA de la RN2000 disponible, se identificó un espacio Red Natura 2000 dentro del ámbito de 5 km en torno a las infraestructuras en estudio. Además, también se localizan espacios ZEC/LIC y ZEPA dentro del ámbito de 10 km, los cuales se nombran a continuación:

- **ZEC ES2430091** Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro, dentro del ámbito de 5 km.
- **ZEC ES2430081** Sotos y Mejanas del Ebro, dentro del ámbito de 10 km.
- **ZEC/ZEPA ES2430090** Dehesa de Rueda-Montolar, dentro del ámbito de 10 km.
- **ZEPA ES0000300** Río Huerva y Las Planas, dentro del ámbito de 5 km.

En la siguiente figura se muestra la localización de estos lugares Red Natura 2000 y la infraestructura objeto de estudio:

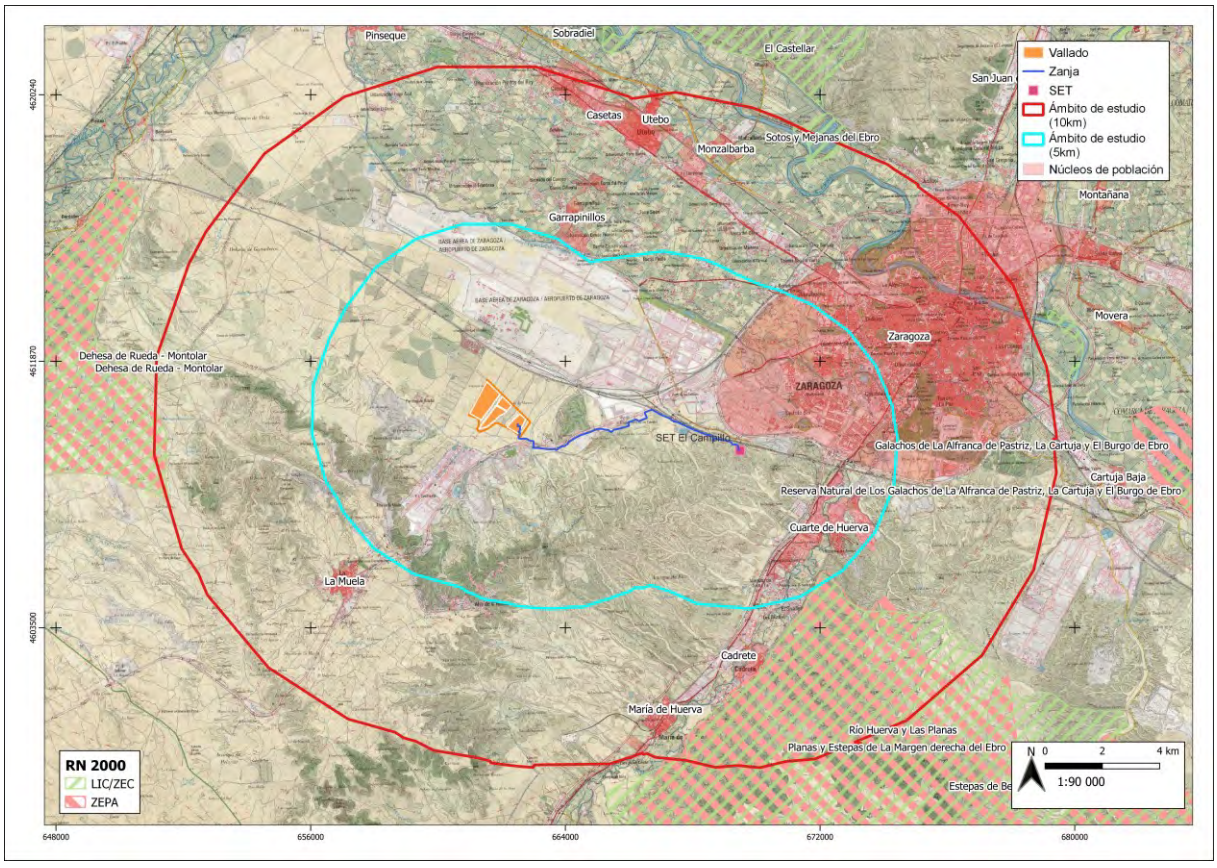


Figura 37. Espacios de la Red Natura 2000 considerados en los ámbitos de 5 y 10 km. Fuente: MITECO y elaboración propia.

Una vez identificados los espacios RN2000 se consulta los correspondientes Formularios Normalizados de Datos, disponibles en la web del MITECO y los Planes de gestión del lugar vigentes para identificar los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

6.1. ZEC ES2430091 Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro

Esta ZEC se encuentra localizada a 10,6 km al sureste del vallado más próximo. Fue propuesto como LIC en el año 2000 y posteriormente designado como ZEC en 2021. Tiene una superficie de 43.146,70 Ha.

Extenso y heterogéneo espacio ubicado en la margen derecha del Ebro en el interfluvio Huerva-Martín, disectado en la parte central por el barranco de la Concepción. Se corresponde con la Plana de Zaragoza y los acampos de Armijo, Broto y las Barderas en la zona más oriental. En esta unidad encontramos todo el espectro de relieves estructurales y formas de acumulación correspondientes al sector central de la cubeta del Ebro. La parte suroccidental se corresponde con plataformas tabulares, groseramente horizontales, generadas a expensas de procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada y un sustrato más deleznable de naturaleza arcillosa o margosa. Hacia el este y en el sector más septentrional son dominantes una extensa red dendrítica de valles de fondo planos con acumulaciones de limos yesíferos holocenos, resultado de un proceso semiartificial de aprovechamiento agrícola tradicional. La zona más oriental está cubierta por importantes sistemas de glacis y terrazas pleistocenas y holocenas. Puntualmente destacan focos endorreicos con lagunas temporales y formaciones de costras salinas. El relativo aislamiento de las superficies más elevadas, favorece su conservación y su importancia como refugio y reducto de numerosas especies. La altura condiciona una mayor pluviosidad lo que posibilita en los márgenes de los campos de cultivo y en las laderas el desarrollo formaciones boscosas dominadas por *Pinus halepensis*. Junto a estos bosques abiertos encontramos un predominio de zonas de matorral esclerófilo mediterráneo dominado por *Juniperus phoenicea, Rosmarinus officinalis, Quercus coccifera, Pistacia terebintus,* y pies dispersos de *Pinus halepensis* entre otras muchas especies, no afectadas por los periodos de inversión térmica invernales. En sectores más degradados por el pastoreo y sobre todo en los segmentos que ponen en contacto los fondos de las vales y las lomas yesíferas

Aparecen pastizales con predominio de *Brachypodium ramosum y Lygeum spartum*. En el resto del espacio dominan las comunidades gipsófilas de gran interés dominadas por *Ononis tridentata, Gypsophila hispanica, Heliantemun squamatum*, etc. Destacar las comunidades halonitrófilas desarrolladas en el entorno próximo a los focos endorreicos situados mayoritariamente en el entorno de Mediana de Aragón. Los principales usos son los agrícolas ya que las superficies horizontales de la cumbre favorecen estas actividades. Junto a ellas el pastoreo y la caza son las actividades más frecuentes. La diferente edad de abandono de numerosos campos de cultivo y el consiguiente grado de recolonización vegetal proporciona una mayor complejidad y biodiversidad a este ZEC.

6.1.1. Objetivos de conservación

Hábitat / Especie	PRIOR	EEV	VCR	ECR	VCE
1410 - Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae)*	-	-	3	XX	A
1510 - Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)	Sí	L	2	U2	A
1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)	Sí	L	2	U1	B
6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*	Sí	L	2	U1	B

Tabla 36 Tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE presentes, evaluación (A Valor excelente, B Valor bueno, C Valor significativo, - Hábitats no significativos) y superficie. Fuente: Ficha normalizada de la ZEC ES2430091 Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro.

El valor de conservación del EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y de su propio valor de conservación resulta ser **BAJO**.

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

1410 - Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*)		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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.
1510 - Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia de especies exóticas	Si/No	Evitar, o eliminar en su caso, la presencia de especies exóticas invasoras en el HIC en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Presencia de impactos	Si/No	Mitigar o eliminar los impactos sobre los procesos que condicionan al HIC (aumento de nitrógeno y alteración del régimen hídrico del suelo, regímenes de inundación en humedales) en el espacio protegido red Natura 2000.
Riqueza de especies típicas y/o de interés para la conservación	Si/No	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.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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.
1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia de especies exóticas	Si/No	Evitar, o eliminar en su caso, la presencia de especies exóticas invasoras en el HIC en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Presencia de impactos	Si/No	Mitigar o eliminar los impactos sobre los procesos que condicionan al HIC (aumento de nitrógeno y alteración del régimen hídrico del suelo, regímenes de inundación en humedales) en el espacio protegido red Natura 2000.

Riqueza de especies típicas y/o de interés para la conservación	Si/No	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.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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.
6220– Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Intervalos de cobertura de matorral	ha	Mantener o aumentar la cobertura de matorral (intervalos) en el HIC dentro del espacio protegido red Natura 2000.
Riqueza de especies típicas y/o de interés para la conservación	Si/No	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.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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.

Tabla 40. Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión del ZEC ES2430091 Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro.

6.1.1. Papel del lugar en la Red Natura 2000

Solapamiento con otros espacios Red Natura 2000:

- ZEPA ES0000136 - Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza
- ZEPA ES0000300 - Río Huerva y Las Planas

Además, se encuentra próximo a los siguientes lugares:

- ZEPA ES0000138 - Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro
- ZEC ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro
- ZEC ES2430152 - Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro Zaragoza

Y es colindante con:

- ZEC ES2430032 - El Planerón
- ZEC ES2430153 - La Lomaza de Belchite

6.1.2. Relación con otros espacios de interés y/o protegidos

- LIG Yesos del barranco de las Almunias
- LIG Salada Sulférica

- Humedal singular La Sulfúrica (Salada de Mediana)
- Balsa del Planerón
- Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Aragón
- Plan de recuperación del Águila-Azor Perdicera en Aragón
- Plan de conservación del Al-Arba, *Kraschenninnikovia ceratoides*, en Aragón

6.1.3. Hábitats de interés comunitario

1310 - Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas

1410 - Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*)

1420 - Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)

1430 - Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)

1510 - Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)

1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)

5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp*.

6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*

8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

92D0 - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae*)

9540 - Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos

6.1.4. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión del ZEC ES243000091 Planas y estepas de la margen derecha del Ebro, se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

- Se procurará una regulación adaptada a los objetivos de RN2000 de actividades económicas que generan degradación de las aguas y de sus ecosistemas, hábitats, así como de aquellas que generan pérdida de especies por capturas sin regular.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajística y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

- Se facilitarán condiciones que minimicen el impacto de las carreteras existentes sobre los valores objeto de conservación de este EPRN2000. En la ampliación y construcción de nuevas vías terrestres, se minimizarán los efectos sobre los mismos.

- Para disminuir la mortalidad de especies protegidas por electrocución o colisión, se facilitará la corrección de líneas eléctricas existentes, y que las nuevas sean subterráneas. Se evitarán construir otras infraestructuras de producción energética.

- Con objeto de minimizar afecciones a hábitats sensibles o hábitats de especies especialmente sensibles a su modificación, se promoverá que las nuevas líneas eléctricas u otras infraestructuras de producción energética, no se ubiquen en los mismos.

6.1.5. Presiones y amenazas reconocidas

En el sector de las Planas, hay en explotación cuatro parques eólicos con decenas de molinos: Plana de la Balsa, Plana de Zaragoza, Plana de María y Bosque Alto. Además, hay un parque I+D en Jaulín con un único molino.

El espacio es atravesado por varias líneas eléctricas de transporte.

La cercanía a Zaragoza tiene efectos negativos en el EPRN debido a la presión recreativa (bicicleta, moto y senderismo) en Mezalocha y a la fuerte presión cinegética en el área, que molesta a la fauna silvestre y reduce las presas para los predadores.

Por las características xéricas del lugar, el riesgo de incendios es alto.

La ausencia de pastoreo ha cambiado la vegetación y el paisaje, afectando el hábitat de especies y la biodiversidad.

La agricultura, principalmente de secano, se ha centrado en los piedemontes, que han sido roturados, especializados en cultivos y han reducido los barbechos. Esto, junto con el aumento del uso de fertilizantes inorgánicos y vertidos de purines, ha dañado el suelo, la calidad del agua y la flora y fauna asociadas

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

005 - Eliminación de pequeñas características del paisaje para la consolidación de parcelas de tierras agrícolas (setos, muros de piedra, juncos, zanjas abiertas, manantiales, árboles solitarios, etc.)

006 - Abandono del manejo de pastizales (p.e. cese del pastoreo o siega)

011 - Quemas agrícolas

012 - Ganadería (sin pastoreo)

016 - Irrigación en tierras agrícolas

017 - Aplicación de fertilizantes naturales en tierras agrícolas

018 - Aplicación de fertilizantes sintéticos (minerales) en tierras agrícolas

019 - Uso de productos fitosanitarios en la agricultura

031 - Conversión en bosque desde otros usos del suelo, o forestación (excluyendo el drenaje)

046 - Extracción de minerales (p.e. rocas, metales, gravas, arenas, conchas)

056 - Energía eólica, undimotriz (olamotriz) y mareomotriz (incluyendo la infraestructura)

060 - Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)

064 - Carreteras, caminos, ferrocarriles e infraestructuras relacionadas (p.e. puentes, viaductos, túneles)

071 - Actividades deportivas, turísticas y de ocio

6.1.6. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN 2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

Es importante para la conservación del espacio:

- Mantener el mosaico pasto - matorral en un equilibrio dinámico.
- Promover una gestión forestal multifuncional, compatible con la conservación y el mantenimiento de formaciones boscosas maduras y de las especies que los habitan, prestando especial atención a la prevención de los incendios forestales.
- Minimizar las afecciones sobre los valores del espacio producidas por la intensificación de la agricultura.
- Promover la reducción del uso de productos químicos que puedan afectar a los valores del espacio.
- Integrar las infraestructuras eléctricas con el objeto de evitar daños a los valores del espacio.
- Adoptar medidas en los parques eólicos en el interior del espacio, así como en los que puedan afectarle en un futuro, con el objeto de evitar sus afecciones a sobre los valores del espacio.
- Evitar las afecciones por causa de las actividades mineras.
- Regular el uso público y su aprovechamiento (información, sensibilización, etc.), para reducir las diversas presiones que éste ejerce sobre los principales valores del espacio.
- Preservar los hábitats de roquedos, en los que nidifican diversas especies de aves rupícolas.

- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

6.2. ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro

Este lugar situado a 9,6 Km metros al norte del proyecto en estudio, fue clasificado como ZEPA en 2001. Tiene una superficie de 1.853,79 Ha.

En este LIC se recogen, de forma discontinua, los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad del río Ebro en su tramo medio. Espacio fluvial discontinuo situado en el tramo tramo medio del Río Ebro. Alberga los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad.

El Río Ebro es un río de régimen pluvionival simple, caracterizado por unos máximos invernales, febrero-marzo, y unos mínimos estivales, julio-agosto. La dinámica fluvial se caracteriza por el desarrollo de meandros libres, manteniendo una dinámica meandriforme divagante propia de ríos con una pendiente muy baja, en nuestro caso entre 0,4 y 1,2 m/Km, y con una litología específica y un aporte de caudales sólidos y líquidos abundantes. La litología sobre materiales yesíferos y arcillosos ha permitido formar un amplio valle con depósitos de gravas y limos sobre los que el cauce divaga libremente. Los meandros tienden a desplazarse aguas abajo y disminuir su radio de curvatura para alcanzar una mayor estabilidad. La orilla cóncava es erosionada mientras que en la orilla convexa las playas de gravas crecen hacia el cauce aguas abajo, desarrollándose sotos y formas como brazos ciego o madres.

Existen numerosos ejemplos de galachos como el de Juslibol generado en los últimos decenios. La evolución de los galachos es rápida ya que la vegetación hidrófila colonizadora y los aportes de los barrancos colmatan el brazo de agua ciego. Las barras centrales y laterales formadas en tramos rectos y trenzados se desplazan aguas abajo y algunas de ellas son fijadas por la vegetación. El carácter de humedal de estos espacios permite la entrada de especies propias de ambientes Atlánticos o Centroeuropeos, en un dominio propiamente mediterráneo-continental semiárido que rodea al río.

La vegetación potencial la compone el bosque ripario mediterráneo que consta de una serie de comunidades cuya distribución depende de la disponibilidad del recurso hídrico, relacionado con la proximidad del nivel freático, su evolución estacional y la textura y profundidad del substrato. Las comunidades vegetales presentan un gran dinamismo temporal y espacial destacándose estos espacios del resto del Ebro por la madurez y relativa estabilidad de las formaciones vegetales que los colonizan. Grosso modo, la primera etapa cerca del agua permanente la forman comunidades caracterizadas por praderas de Paspalum dilatatum y carrizales en aguas remansadas. Seguidamente se instalan las saucedas y tamarizales. El asentamiento de estas especies favorece el desarrollo de Populus alba y nigra formándose el bosque de ribera maduro, enriquecido por Ulmus minor y Fraxinus angustifolia con un denso sotobosque y una orla exterior de espinal que dará paso a la vegetación xerofítica de herbáceas, caméfitos y retamar. En estos bosques galería encontramos multitud de especies faunísticas que encuentran refugio y comida. Los espacios son igualmente utilizados por multitud de especies avifaunísticas en sus migraciones.

6.2.1. Objetivos de conservación

Especie	Anexo II	EEV	VCR	ECR	VCE
1337-Castor fiber		R	2 (Medio)		C
1356-Mustela lutreola	PRIOR		1 (Alto)		
5292-Parachondrostoma miegii		R	3 (Bajo)		C
5302 - Cobitis paludica		L	1 (Alto)		C

Tabla 41. Especies que definen el EPRN2000 consideradas esenciales para su conservación en el contexto local. EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional), ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 D Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE valor de conservación de la especie. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro.

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

92A0H - Bosques galería de Salix alba y Populus alba		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia/ausencia de todas las fases del ciclo silvogenético	Sí/No	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.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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.
92D0H - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia/ausencia de todas las fases del ciclo silvogenético	Sí/No	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.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.

Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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.

1337- Castor fiber		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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

5292- Parachondrostoma miegii		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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.

5302- Cobitis paludica		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000

Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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

Tabla 42. Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro.

6.2.2. Papel del lugar en la Red Natura 2000

Solapamiento con otros espacios Red Natura 2000:

- ZEPA ES0000138 - Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro

Además, se encuentra próximo a los siguientes lugares:

- ZEC ES2430152 - Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro Zaragoza
- ZEPA ES0000181- La Retuerta y Saladas de Sástago
- ZEPA ES0000292- Loma la Negra – Bardenas
- ZEPA S0000293- Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar
- ZEPA ES0000300- Río Huerva y Las Planas
- ZEPA ES0000539- Montes de Alfajarín y Saso de Osera
- ZEC ES2420092- Barranco de Valdemesón – Azaila
- ZEC ES2430077- Bajo Gállego
- ZEC ES2430078- Montes de Zuera
- ZEC ES2430079- Loma Negra
- ZEC ES2430080- El Castellar
- ZEC ES2430082- Monegros
- ZEC ES2430083- Montes de Alfajarín - Saso de Osera
- ZEC ES2430086- Monte Alto y Siete Cabezos
- ZEC/ZEPA ES2430090- Dehesa de Rueda y Montolar
- ZEC ES2430091- Planas y estepas de la margen derecha del Ebro
- ZEC ES2430094- Meandros del Ebro

6.2.3. Relación con otros espacios de interés y/o protegidos

- Espacio Natural Protegido Reserva Natural Dirigida Sotos y Galachos del Ebro
- LIG Galacho de Julisbol y escarpes del Ebro
- Humedal Singular Galacho de Julisbol
- Humedal Singular Galacho de El Burgo de Ebro
- Plan de recuperación de *Margaritifera auricularia* en Aragón.
- Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Aragón
- Plan de recuperación del Águila-Azor Perdicera en Aragón
- Plan de conservación del Al-Arba, *Kraschenninnikovia ceratoides*, en Aragón

6.2.4. Hábitats de interés comunitario

3250 - Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum

3270 - Rios de orillas fangosas con vegetación de Chenopodion rubri p.p. y de Bidention p.p

3280 - Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y Populus alba

3290 - Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion

6420 - Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion

92A0 - Bosques galería de Salix alba y Populus alba

92D0 - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)

6.2.5. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión del ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

- Se procurará una regulación adaptada a los objetivos de RN2000 de actividades económicas que generan degradación de las aguas y de sus ecosistemas, hábitats, así como de aquellas que generan pérdida de especies por capturas sin regular.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajística y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

- Se facilitarán condiciones que minimicen el impacto de las carreteras existentes sobre los valores objeto de conservación de este EPRN2000. En la ampliación y construcción de nuevas vías terrestres, se minimizarán los efectos sobre los mismos.

6.2.6. Presiones y amenazas reconocidas

Defensas de márgenes, motas y canalizaciones causan desequilibrios en la dinámica del sistema fluvial y aíslan las llanuras de inundación, alterando las comunidades de vegetación riparia. Ocupación de zonas fértiles de la ribera por cultivos y plantaciones de choperas con clones alóctonos para la producción maderera.

Presencia de especies alóctonas invasoras como siluro, blackbass, alburno, galápago de Florida, cangrejo rojo americano, mejillón cebra o almeja asiática, representando una amenaza importante debido a su capacidad de colonización y competencia con especies autóctonas. Proliferación de flora exótica invasora (Ailanthus altissima, Acer negundo, etc.) derivada de su uso ornamental, lo cual representa una grave amenaza para los ecosistemas naturales.Varios embarcaderos con riesgo de dispersión de especies exóticas invasoras como el mejillón cebra.

Contaminación difusa de las aguas superficiales debido a aguas residuales domésticas, grandes regadíos o zonas con importante ganadería intensiva. Afecciones moderadas causadas por líneas eléctricas. El Centro de Interpretación en Galacho de Juslibol tiene un impacto positivo en la conservación de los EPRNs y en la educación medioambiental del público, enfocado en entornos fluviales.

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

001 - Conversión en tierras agrícolas (excluyendo drenaje y quema)

024 - Actividades agrícolas generadoras de contaminación difusa de aguas superficiales o subterráneas

029 - Modificación del flujo hidrológico o alteración física de las masas de agua para la agricultura (excluyendo la construcción y explotación de presas)

046 - Extracción de minerales (p.e. rocas, metales, gravas, arenas, conchas)

060 - Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)

064 - Carreteras, caminos, ferrocarriles e infraestructuras relacionadas (p.e. puentes, viaductos, túneles)

071 - Actividades deportivas, turísticas y de ocio

073 - Depósito y tratamiento de residuos/basura de las instalaciones comerciales e industriales

074 - Vertidos de aguas residuales urbanas (excluyendo los desbordamientos por tormentas y/o los escapes urbanos) generadores de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas

103 - Especies exóticas invasoras de preocupación de la Unión

104 - Otras especies exóticas invasoras (distintas de las especies de preocupación de la Unión)

109 - Contaminación de origen mixto a aguas superficiales y subterráneas (limnico y terrestre)

6.2.7. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN 2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

Es importante para la conservación del espacio:

- Promover regímenes hidrológicos y caudales ecológicos que permitan asegurar el estado de conservación favorable del espacio.
- Mantener un paisaje de ribera diversificado con la adecuada presencia de sotos maduros y carrizales, evitando la destrucción de los mismos.
- Preservar los sistemas riparios y la ictiofauna.
- Mejorar la permeabilidad longitudinal y transversal de las infraestructuras transversales, así como las infraestructuras viarias, para que no supongan un impedimento al desplazamiento de la fauna existente.
- Fomentar el mantenimiento y la mejora de la conectividad ecológica de los hábitats fluviales dentro del Espacio y con espacios próximos, promoviendo la restauración de la vegetación natural de ribera (longitudinal y transversalmente), intentando potenciar la existencia de áreas donde exista conexión directa entre vegetación de ribera y formaciones vegetales naturales aledañas.
- Promover la reconversión en soto de las zonas ocupadas por choperas de producción.
- Fomentar las buenas prácticas agrícolas y de mejora del manejo de las explotaciones ganaderas intensivas, así como el fomento de la depuración de las aguas residuales.
- Regular el uso público y su aprovechamiento (información, sensibilización, etc.), para reducir las diversas presiones que éste ejerce sobre los principales valores del espacio.
- Establecer herramientas de vigilancia, control y erradicación que prevengan la presencia de especies exóticas invasoras y otras especies alóctonas que supongan un problema para la conservación de los elementos clave del espacio.
- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

6.3. ZEC/ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda-Montolar

Este lugar situado a 9.000 metros al este del proyecto en estudio, fue clasificado como ZEPA en 2001. Tiene una superficie de 3.944,94 Ha.

Espacio ubicado en el sector Central de la Depresión del Ebro, limitado en la margen derecha por el río Jalón. En esta unidad encontramos retazos de relieves estructurales y formas de acumulación correspondientes al sector central de la cubeta del Ebro. La parte sur se corresponde con plataformas tabulares, groseramente horizontales. Zona de gran interés por la presencia de matorrales gipsófilos y halófilos y estepas con pastizales secos de Brachypodium ramosum que albergan una importante comunidad de especies esteparias.

6.3.1. Objetivos de conservación

Hábitat / Especie	PRIOR	EEV	VCR	ECR	VCE
1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)	Si	L	2	U1	A
6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*	Si	L	2	U1	B
A205 – Pterocles alchata		L	2	U2	B
A420- Pterocles orientalis		L	2	U2	B
A430- Chersophilus duponti		R	2	U2	B

Tabla 43. Especies que definen el EPRN2000 consideradas esenciales para su conservación en el contexto local. EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional), ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable – malo y VCE valor de conservación de la especie. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC/ZEPA Dehesa de Rueda y Montolar.

El valor de conservación del EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y de su propio valor de conservación resulta ser **BAJO**.

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

1520-Vegetación gipsicola ibérica (Gypsophiletalia		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia de especies exóticas invasoras	Sí/No	Evitar, o eliminar en su caso, la presencia de expecies exóticas invasoras en el HIC en el interior del espacio protegido red Natura 2000
Presencia de impactos	Sí/No	Mitigar o eliminar los impactos sobre los procesos que condicionan al HIC (aumento de nitrógeno y alteración del régimen hídrico del suelo, regímenes de inundación en humedales) en el espacio protegido red Natura 2000.

Riqueza de especies típicas y/o de interés para la conservación	Sí/No	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
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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

6220H - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Intervalos de cobertura de matorral	ha	Mantener o aumentar la cobertura de matorral (intervalos) en el HIC dentro del espacio protegido red Natura 2000.
Riqueza de especies típicas y/o de interés para la conservación	Si/No	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.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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.

A205 - *Pterocles alchata*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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

A420 - *Pterocles orientalis*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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
A430 - *Chersophilus duponti*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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

Tabla 44.Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC ES2430090 Dehesa de Rueda y Montolar.

6.3.2. Papel del lugar en la Red Natura 2000

Proximidad con otros Espacios Red Natura 2000:

- ZEPA ES0000293 - Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar
- ZEPA ES0000299 - - Desfiladeros del río Jalón
- ZEC ES2430080 - El Castellar
- ZEC ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro

- ZEC ES2430086 - Monte Alto y Siete Cabezos
- ZEC ES2430089 - Sierra de Nava Alta - Puerto de la Chabola

6.3.3. Relación con otros espacios de interés y/o protegidos

- LIG Travertinos de Montolar
- Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Aragón

6.3.4. Hábitats de interés comunitario

1420 - Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)

1520 - Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)

5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp

6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea

92D0 - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion 3 tinctoriae)

6.3.5. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión del ZEC/ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda y Montolar, se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

– El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajística y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

– Se facilitarán condiciones que minimicen el impacto de las carreteras existentes sobre los valores objeto de conservación de este EPRN2000. En la ampliación y construcción de nuevas vías terrestres, se minimizarán los efectos sobre los mismos.

6.3.6. Presiones y amenazas reconocidas

El EPRN es altamente sensible a los procesos erosivos, debido a las características del suelo y el clima semiárido. La principal causa de desertificación es la pérdida de vegetación, que protege y sujeta el suelo. Destacan las afecciones generadas por numerosas rodadas fuera de pista, causadas por vehículos a motor y bicicletas de montaña. Estas afectan de manera sensible al hábitat existente y provocan o aceleran procesos erosivos en suelos especialmente frágiles.

Se están desarrollando proyectos de energía eólica a medio plazo en la zona. Además del impacto paisajístico, el mayor problema de la energía eólica es la colisión de aves y murciélagos con las palas. También se deben considerar los efectos en la vegetación debido a las obras de acceso, canalización de líneas y construcción de plataformas y otras infraestructuras relacionadas con los parques eólicos.

Durante la siega, la maquinaria agrícola puede impactar a las aves que crían en las parcelas de cereal, ya que la siega ocurre frecuentemente antes de que estas especies completen su ciclo reproductivo. Esta amenaza es relevante en las llanuras cultivadas del EPRN.

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

001 - Conversión en tierras agrícolas (excluyendo drenaje y quema)

003 - Conversión de sistemas agrícolas y agroforestales mixtos a producción especializada (p.e. cultivo único)

005 - Eliminación de pequeñas características del paisaje para la consolidación de parcelas de tierras agrícolas (setos, muros de piedra, juncos, zanjas abiertas, manantiales, árboles solitarios, etc.)

006 - Abandono del manejo de pastizales (p.e. cese del pastoreo o siega)

013 - Prácticas de labranza (por ejemplo, arar) en la agricultura

019 - Uso de productos fitosanitarios en la agricultura

031 - Conversión en bosque desde otros usos del suelo, o forestación (excluyendo el drenaje)

060 - Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)

064 - Carreteras, caminos, ferrocarriles e infraestructuras relacionadas (p.e. puentes, viaductos, túneles)

071 - Actividades deportivas, turísticas y de ocio

6.3.7. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN 2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

Es importante para la conservación del espacio:

- Mantener un paisaje agroforestal diversificado con la adecuada presencia de humedales, estepas, matorrales y pastos.

- Mejorar la compatibilización de las labores agrícolas con la conservación de los valores que motivaron la declaración del espacio, evitando la pérdida de calidad de los hábitats esteparios.

- Tratar de alcanzar acuerdos para la conservación de zonas especialmente sensibles y aumentar el hábitat disponible para las especies de aves objeto de conservación en el espacio.

- Regular el uso público y su aprovechamiento (información, sensibilización, etc.), para reducir las diversas presiones que éste ejerce sobre los principales valores del espacio.

- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

6.4. ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas

Este lugar situado a 6.000 metros al norte del proyecto en estudio, fue clasificado como ZEPA en 2001. Tiene una superficie de 30.326,49 Ha.

ZEPA discontinua que incluye los relieves estructurales de la Plana y aledaños, situados en la margen derecha del tramo inferior del río Huerva, Presenta una buena diversidad de vegetación, con importantes muestras de matorral gipsícola, y pinares de *Pinus halepensis*. Alberga poblaciones de interés de rapaces rupícolas y también forestales. Puede destacarse la alta densidad de *Aquila chrysaetos*, en varios casos ocupando pinos para la nidificación, y *Bubo bubo*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus*, *Neophron percnopterus* y *Falco peregrinus*. En los pinares, varias parejas de *Circaetus gallicus* y más escasa *Hieraaetus pennatus*. En muchas zonas abarrancadas, se encuentra la densidad más alta para Aragón de *Oenanthe leucura*, y sumamente abundantes *Galerida theklae* y *Sylvia undata*.

6.4.1. Objetivos de conservación

Especie	Anexo II	EEV	VCR	ECR	VCE
A080 - Circaetus gallicus		L	3 (bajo)	XX	B
A091 - Aquila chrysaetos		L	3 (bajo)	FV	C
A215 – Bubo bubo		L	3 (bajo)	XX	B
A279 - Oenanthe leucura		L	3 (bajo)	U1	B
A302 - Sylvia undata		L	3 (bajo)	XX	B
A707 - Aquila fasciata		L	2 (medio)	U2	B

Tabla 46 Especies que definen el EPRN2000 consideradas esenciales para su conservación en el contexto local. EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional), ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE valor de conservación de la especie. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas.

El valor de conservación del EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y de su propio valor de conservación resulta ser **BAJO**.

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

A080 - *Circaetus gallicus*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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
A091 - *Aquila chrysaetos*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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
A215 – *Bubo bubo*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**

Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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

A279 - *Oenanthe leucura*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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

A302 - *Sylvia undata*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000

Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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
A707 - *Aquila fasciata*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	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

Tabla 47: Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas

6.4.2. Papel del lugar en la Red Natura 2000

Este espacio se solapa con los siguientes lugares de la RN2000:

- LIC/ZEC ES2430091 - Planas y estepas de la margen derecha del Ebro
- LIC/ZEC ES2430110 – Alto Huerva – Sierra de Herrera

Además, se encuentra próximo a los siguientes lugares:

- ZEPA ES0000138 - Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro
- LIC/ZEC ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro
- LIC/ZEC ES2430152 - Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro

6.4.3. Relación con otros espacios de interés y/o protegidos

- LIG Yesos del barranco de las Almunias
- Plan de Recuperación del cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*
- Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla
- Plan de recuperación del águila-azor perdicera

6.4.4. Hábitats de interés comunitario

Ni en el Formulario Normalizado ni en el Plan de gestión de esta ZEPA se reportan hábitats de interés comunitario.

6.4.5. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión de la ZEPA ES0000138 Galachos de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajística y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.
- Para disminuir la mortalidad de especies protegidas por electrocución o colisión, se facilitará la corrección de líneas eléctricas existentes, y que las nuevas sean subterráneas. Se evitarán construir otras infraestructuras de producción energética.
- Debido al riesgo de colisiones y a las molestias que pueden causar a las aves objeto de conservación de este EPRN2000, se regularán la actividad de la aviación general y comercial, y la del sobrevuelo recreativo con o sin motor.

6.4.6. Presiones y amenazas reconocidas

En el sector de las Planas y dentro del espacio de estudio, encontramos poligonales de parques eólicos coincidentes con el espacio protegido, siendo estos Canteras I, Fuendetodos I y Fuendetodos II, aunque no hay aerogeneradores implantados en el espacio protegido delimitado.

Varias líneas eléctricas de transporte atraviesan el espacio, afectando a áreas de especies amenazadas.

La proximidad a Zaragoza genera efectos negativos en el EPRN debido a la existencia de cierta presión por uso recreativo (bici, moto y senderismo) en el área de Mezalocha, así como la importante presión cinegética en casi toda el área, que se traduce en molestias a la fauna silvestre y eliminación de presas para los predadores.

Las masas arboladas presentan poco grado de madurez, carácter xérico, estructuras muy homogéneas y densidades altas, lo que las hace vulnerables a los incendios. En el pasado se han repoblado hábitats de matorral y terrenos gipsícolas. La falta de pastoreo ha provocado cambios en la vegetación y el paisaje, modificando el hábitat de especies y afectando a la biodiversidad.

La agricultura, principalmente de secano, se ha concentrado en los piedemontes, que han sido roturados, han experimentado especialización de cultivos y reducción de barbechos, ello unido al incremento en el empleo de fertilizantes inorgánicos y vertido de purines, ha afectado el suelo, la calidad del agua, así como la vegetación y fauna asociada.

El embalse de las Torcas está íntegramente dentro del sector Sur del espacio y el embalse de Mezalocha en el sector norte.

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

001 - Conversión en tierras agrícolas (excluyendo drenaje y quema)

003 - Conversión de sistemas agrícolas y agroforestales mixtos a producción especializada (p.e. cultivo único)

006 - Abandono del manejo de pastizales (p.e. cese del pastoreo o siega)

011 - Quemas agrícolas

012 - Ganadería (sin pastoreo)

040 - Clareos, claras y cortas de regeneración

060 - Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)

070 - Creación y desarrollo de infraestructuras deportivas, turísticas o de ocio (fuera de las áreas urbanas o recreativas)

071 - Actividades deportivas, turísticas y de ocio

084 - Caza

6.4.7. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

El espacio alberga poblaciones de interés de rapaces rupícolas y también forestales. Puede destacarse la alta densidad de *Aquila chrysaetos*, en varios casos ocupando pinos para la nidificación, y *Bubo bubo*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus* y *Neophron percnopterus*. En los pinares, varias parejas de *Circaetus gallicus* y más escasa Hieraaetus pennatus. En muchas zonas abarrancadas, se encuentra la densidad más alta para Aragón de *Oenanthe leucura*, y sumamente abundantes de *Sylvia undata*.

El objetivo principal es la conservación de las aves que motivaron la declaración de esta ZEPA, y de los hábitats vinculados a las mismas.

Es importante para la conservación del espacio:

- Mantener el mosaico pasto - matorral en un equilibrio dinámico.
- Promover una gestión forestal multifuncional, compatible con la conservación y el mantenimiento de formaciones boscosas maduras y de las especies que los habitan, prestando especial atención a la prevención de los incendios forestales.
- Minimizar las afecciones sobre la avifauna producidas por la intensificación de la agricultura.
- Promover la reducción del uso de productos químicos que puedan afectar a las aves en la agricultura.
- Integrar las infraestructuras eléctricas con el objeto de evitar daños a las poblaciones de aves.
- Adoptar medidas en los parques eólicos en el interior del espacio, así como en los que puedan afectarle en un futuro, con el objeto de evitar sus afecciones a sobre la avifauna.
- Regular el uso público y su aprovechamiento (información, sensibilización, etc.), para reducir las diversas presiones que éste ejerce sobre los principales valores del espacio.
- Preservar los hábitats de roquedos, en los que nidifican diversas especies de aves rupícolas.
- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

7. Valoración de afecciones sobre la Red Natura 2000

Una vez descritos los lugares de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de 10 km en torno a las instalaciones en estudio, se identifican las acciones del proyecto susceptible de provocar una afección o impacto indirecto sobre estos espacios y sus especies y valores objeto de conservación.

LUGAR RED NATURA 2000	DISTANCIA
ZEC ES2430091 Planas y estepas de la margen derecha del Ebro	4,6 Km
ZEC ES2430081 Sotos y Mejanas del Ebro	9,5 Km
ZEC/ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda-Montolar	9 Km
ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas	4,6 Km

Tabla 48: Lugares de la Red Natura 2000 evaluados. Fuente: Elaboración propia.

7.1. ZEC ES2430091 Planas y Estepas de la Margen Derecha del Ebro

Afección sobre hábitats de interés comunitario

En este espacio se encuentran los siguientes HIC con objetivos de conservación 1410 - Pastizales salinos mediterráneos (*Juncietalia maritimae*), 1510 - Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*), 1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*), 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea.*

La servidumbre de la zanja atraviesa varias zonas del HIC 1520 y el HIC 6220. Concretamente, se ocupan 0,7 ha del HIC 1520 en total de toda la implantación y 0,1Ha del HIC 6220. Teniendo en cuenta que el HIC 1520 tiene una extensa presencia en el ámbito de estudio, la afección total por el módulo eólico presenta el 1,35 % de afección sobre todas las superficies catalogadas como HIC 1520 en un ámbito de estudio de 500 m alrededor del vallado y 200 m alrededor de la zanja. En el caso del HIC 6220, aun con menor extensión en el ámbito de estudio sigue realizándose una afección pequeña del 1,19% del ámbito de estudio. Por ello, **el impacto se considera directo y compatible**

Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

En el Plan de gestión de este ZEC no aparecen especies de avifauna consideradas esenciales a nivel local y regional. Por lo tanto, el impacto sobre especies de fauna objeto de conservación se considera no significativo.

7.2. ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro

Afección sobre hábitats de interés comunitario

En este espacio se encuentran los siguientes HIC con objetivos de conservación 92A0H- Bosques galería de *Salix Alba y Populus alba*, 92D0H- Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae*).

La implantación del módulo fotovoltaico El Campillo no atraviesa ningún hábitat de interés comunitario especificado en la ZEC. De este modo el impacto se considera no significativo.

Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

En el Plan de gestión de este ZEC aparecen tres especies de fauna considerada esencial a nivel local y regional, como son el castor europeo (*Castor fiber*), la madrilla (*Parachondrostoma miegii*) y la colmilleja (*Cobitis paludica*).

Su presencia en el ámbito de la zona de estudio es nula, ya que, al tratarse de prácticamente zonas de cultivo de secano, no forman un ecosistema que permita la vida de especies propias de rio. Además, ningunas de estas especies se encuentran presentes en la información cartográfica proporcionada por el Servicio de Biodiversidad. De este modo el impacto se considera no significativo

7.3. ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas

Afección sobre hábitats de interés comunitario

Ni en el Formulario Normalizado ni en el Plan de gestión de esta ZEPA se reportan Hábitats de Interés Comunitario. Por lo que la afección se considera no significativa.

Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

Las especies de avifauna objeto de conservación enumeradas en el Plan de gestión de esta ZEPA son las siguientes: culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), búho real (*Bubo bubo*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), curruca rabilarga (*Sylvia undata*) y águila perdicera (*Aquila fasciata*).

Para el ámbito de estudio de 10 km de avifauna del estudio de impacto ambiental, y según información facilitada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, encontramos cuadrículas 1x1 km con presencia de las siguientes especies: águila real (*Aquila chrysaetos*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia),* ganga ortega (*Pterocles orientalis)*, sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*). Así como cuadrículas UTM 10x10 de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). La mayoría de estas especies están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad.

Respecto al águila perdicera (*Aquila fasciata*), dentro de la información facilitada por el Servicio de Biodiversidad de Aragón, encontramos un individuo de águila perdicera que utiliza el área de estudio como zona de campeo, dicho individuo es Forco, macho de una pareja residente en el Embalse de las Torcas. Este macho llegó al territorio en 2017 siendo juvenil y actualmente tiene al menos 6 años de edad, fue marcado en el año 2020.

Los datos recopilados muestran uso del área de estudio por parte del individuo, centrándose estos en la parte sur del área de estudio. Según los datos aportados por los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, el territorio al que pertenece Forco se trata de un territorio ocupado sin interrupción desde hace más de 35 años, en el cual se aporta alimentación suplementaria desde 2012. Esta alimentación consistía en palomas hasta el momento en el que nacían los pollos, en este momento la alimentación pasaba a ser conejos. En los últimos años los aportes han consistido tan solo en conejo, realizándose cada 2 o 3 días. Dichos aportes comienzan en enero y se mantienen hasta unos días después de que los pollos hayan volado del nido.

En 2019 la pareja crio por primera vez con éxito reproductor de un pollo. En 2020 también criaron y tuvieron éxito reproductor de otro pollo. En 2021 han criado pero el pollo murió cuando tenía un mes de vida aproximadamente, se accedió al nido y se llevó al Centro de Recuperación de Fauna de la Alfranca, aunque no se tiene información de la causa de la muerte se asocia a una fuerte tormenta que hubo en la zona en esos días.

En la comunidad de Aragón quedan 20 parejas reproductoras (año 2018) la pérdida de algún ejemplar reproductor supondría un gran retroceso para la especie continuando con la tendencia negativa de los últimos años (declive >10 parejas) (Del Moral y Mollina, 2018). La pareja reproductora que nos ocupa, es una de las 10 que se encuentran en la provincia de Zaragoza, es una de las que mayores esfuerzos por parte de la administración ha suscitado, con aportes durante la época reproductora para aumentar la productividad. Tenemos que tener en cuenta los posibles efectos acumulativos y sinérgicos con respecto al territorio de campeo de dicha pareja, los cuales pueden ser negativos para la continuidad o la productividad de la misma.

El **águila real (*Aquila chrysaetos*)** es una especie residente que ha sido detectada durante la realización del trabajo de campo, y que según la información aportada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón existen tres zonas de nidificación en el ámbito de estudio. Es una especie altamente asociada a zonas con un relieve accidentado y presencia de cortados rocosos donde nidificar, aunque puntualmente también puede anidar en árboles de gran tamaño. En la periferia del área de implantación no encontramos hábitats que puedan ser utilizados por la especie como zonas de cría.

En lo que se refiere a la alimentación, es muy variada, incluyendo mamíferos aves y reptiles, así como carroña. El área de estudio y la superficie de implantación, siendo estas zonas de cultivo de secano, junto zonas de matorral y bosque mediterráneo, constituyen hábitats óptimos como zonas de campeo para la especie.

Analizando los resultados del estudio de avifauna previo realizado, de las especies objeto de conservación se ha observado en el ámbito de estudio (1 km de área de influencia y 10 km para metodologías específicas) una observación de águila real (*Aquila chrysaetos*).

Teniendo en cuenta las preferencias de nidificación y áreas de campeo para la alimentación asociadas a esta especie, podemos inferir que la construcción del módulo fotovoltaico El Campillo puede ocasionar alteración y pérdida de hábitat de campeo favorable para la especie, debido a la ocupación directa de zonas de alimentación, siendo estas los campos de cultivo de secano. Así mismo, se puede generar un efecto vacío, pudiendo ocasionar el desplazamiento permanente y la inutilización del hábitat presente en el área de estudio, lo cual pude comprometer la viabilidad y el éxito reproductor de las parejas presentes en la misma.

7.4. ZEC/ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda-Montolar

Afección sobre hábitats de interés comunitario

En este espacio se encuentran los siguientes HIC con objetivos de conservación: 1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) y 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea.*

La servidumbre de la zanja atraviesa varias zonas del HIC 1520 y el HIC 6220. Concretamente, se ocupan 0,7 ha del HIC 1520 en total de toda la implantación y 0,1Ha del HIC 6220. Teniendo en cuenta que el HIC 1520 tiene una extensa presencia en el ámbito de estudio, la afección total por el módulo eólico presenta el 1,35 % de afección sobre todas las superficies catalogadas como HIC 1520 en un ámbito de estudio de 500 m alrededor del vallado y 200 m alrededor de la zanja. En el caso del HIC 6220, aun con menor extensión en el ámbito de estudio sigue realizándose una afección pequeña del 1,19% del ámbito de estudio. Por ello, **el impacto se considera directo y compatible**

Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

Las especies de avifauna objeto de conservación enumeradas en el Plan de gestión de esta ZEC/ZEPA son las siguientes: ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

Para el ámbito de estudio de 10 km de avifauna del estudio de impacto ambiental, y según información facilitada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, encontramos cuadrículas 1x1 km con presencia de las siguientes especies: águila real (*Aquila chrysaetos*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia),* ganga ortega (*Pterocles orientalis)*, sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*). Así como cuadrículas UTM 10x10 de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). La mayoría de estas especies están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen 5 áreas de interés de alondra ricotí (*Chersophilus duponti) y* 2 áreas de interés para aves esteparias.

Analizando los resultados del estudio de avifauna realizado, dentro de las especies objeto de conservación tan solo se observaron tres individuos de ganga ortega (*Pterocles alchata*).

A continuación, se analiza la posible afección sobre estas especies:

Debido al desconocimiento general a cerca de los efectos reales que tienen los proyectos fotovoltaicos e infraestructuras asociadas sobre especies de avifauna, podría ocurrir que una vez instalada la planta y con la cubierta vegetal crecida, este nuevo microhábitat naturalizado en el que las prácticas agrícolas no son un factor regulador, y las especies de insectos y micromamíferos pueden crecer en mayor medida, pudiera favorecer de forma indirecta a las especies a continuación analizadas. Sin embargo, basándonos en el principio de precaución para la preservación de la naturaleza y tomando un enfoque tradicional en la evaluación de la afección a especies de avifauna por proyectos fotovoltaicos, se contempla que la de destrucción de hábitat prevalece sobre la posibilidad de efectos indirectos positivos, sin poder llegar a descartarla.

La alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) es un ave ligada a hábitats áridos o semiáridos que aparece en zonas esteparias con vegetación natural en forma de matorral de porte bajo. Catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y como Vulnerable en el Catálogo Nacional. Las áreas de presencia de esta especie según el departamento de Biodiversidad de Aragón se encuentran entre 900 m y 8,5 km al sur del vallado perimetral más próximo. Durante el estudio de avifauna no se detectó esta especie, pero no se puede descartar su presencia en el área de estudio. No se estiman efectos directos para la especie por destrucción de hábitat o áreas de campeo, debido a que la zona de implantación de la poligonal son campos de cultivo de secano, en los que la especie no habita. Como efectos indirectos podría aparecer un efecto barrero, sobre todo en interacciones sinérgicas con otras infraestructuras, por aislar zonas de movimiento de estas aves, y reducir así la conectividad entre metapoblaciones, y un efecto vacío, en el que actividades humanas, como por ejemplo el tránsito de maquinaria o su presencia, hagan que los individuos de la especie se desplacen abandonando los territorios próximos.

Dentro de las especies objeto de gestión encontramos especies esteparias de Pteróclidos, como son la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*). Estas especies se encuentran catalogadas como Vulnerable tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Como ya se ha comentado se observaron tres ejemplares de ganga ortega (Pterocles orientalis), tanto en vuelo como posadas en las inmediaciones del vallado. Tampoco se puede descartar, aunque no se observaran durante el ciclo anual, la presencia de ganga ibérica (*Pterocles alchata*) en el ámbito de estudio.

Las gangas nidifican directamente en el suelo, por lo tanto, la implantación de este proyecto tendría un efecto directo negativo sobre la población, por la perdida y alteración de sus potenciales hábitats de nidificación, zonas de alimentación, hábitats funcionales y sus efectos indirectos derivados (aspectos poco conocidos sobre el comportamiento, uso del hábitat, distribución y dinámica de poblaciones). Además, podría llegar a darse un efecto vacío, ya que las molestias ocasionadas durante la fase de construcción podrían provocar el abandono de estas áreas y la presencia de estructuras elevadas durante la explotación, hace que la zona no sea apta para especies esteparias como esta, adaptadas a hábitats abiertos y que evitan zonas sin visibilidad, evitando así también zonas aledañas. Además, podría llegar a darse un efecto barrera, al reducir la conectividad entre metapoblaciones.

Con toda la información anteriormente expuesta se determina que el impacto es **indirecto**, al no estar sobre la propia ZEPA, y **compatible**, debido a la baja densidad de algunos individuos de estas especies

8. Análisis de la conectividad

La fragmentación de hábitats, causada principalmente por la construcción de grandes infraestructuras y cambios de uso del suelo, supone una alteración o disrupción del patrón paisajístico y de la continuidad ecológica. La subdivisión de paisajes más o menos continuos en teselas de menor entidad, produce un incremento de la relación entre el perímetro de éstas y su área, denominado efecto borde. Ello da lugar a una reducción funcional de la superficie de los fragmentos más allá de la propia pérdida de tamaño y se relaciona con una disminución de la riqueza específica, ya que se ven favorecidas las especies oportunistas y las autóctonas de carácter generalista. La forma y el tamaño de los fragmentos generados condicionarán a corto plazo la presencia de las especies y, junto con el nivel de aislamiento que se genere, determinarán la viabilidad a largo plazo de las poblaciones presentes (Prescripciones técnicas para la reducción de la fragmentación de hábitats en las fases de planificación y trazado. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte. MARM, 2010a).

El concepto de conectividad ecológica hace referencia a la configuración de los paisajes y cómo este afecta al desplazamiento y dispersión de las especies, mientras que la conectividad de hábitats es un atributo específico para una especie o un grupo de especies de similar capacidad de dispersión y utilización de los recursos.

Las áreas núcleo son zonas en las que la biodiversidad tiene importancia prioritaria, aun cuando se trate de terrenos que no se encuentren legalmente protegidos. Estarán compuestas por:

- Áreas bajo algún régimen de protección.
- Otros ecosistemas bien conservados y áreas de alto valor ecológico fuera de los espacios protegidos.
- Sistemas y áreas cuyo valor natural es producido por prácticas agrarias sostenibles.

Estos núcleos se conectan a través de los corredores ecológicos y tienen por objeto mantener la conectividad ecológica y ambiental mediante nexos físicos. A continuación, se detallan los elementos del paisaje que cumplen la función de corredores ecológicos (MITECO, 2021):

- Cursos fluviales y vegetación asociada.
- Vías pecuarias, vías verdes (ferrocarriles en desusos, caminos de canales y riberas), caminos rurales y forestales.
- Zonas de alta conectividad entre las áreas de la Red Natura 2000 con mayor número posible de asociaciones vegetales.
- Zonas de alta conectividad entre las áreas de Red Natura para una única asociación vegetal si esta asociación vegetal tiene una distribución restringida a un sector reducido de la Comunidad Autónoma o si la asociación tiene una distribución muy fragmentada.
- Cadenas montañosas.
- Valles.
- Barrancos.
- Litoral costero.

Siguiendo las directrices de la Estrategia de Biodiversidad 2030 de la Unión Europea, el Gobierno de España aprobó, el 14 de julio de 2021, la Estrategia Nacional de Infraestructuras Verdes. Según este mismo documento, en cuestión de tres años desde su publicación, Aragón, al igual que el resto de Comunidades, deberá contar con su propia estrategia autonómica de corredores ecológicos e infraestructuras verdes que contemple la conexión de sus áreas naturales. A fecha de realización de este informe no se dispone de esta estrategia autonómica.

Dentro de los objetivos de conservación de cada uno de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 presentes en el área de estudio encontramos:

- ZEC ES2430091 Planas y estepas de la margen derecha del Ebro
    - HIC 1410 - Pastizales salinos mediterráneos (*Junceta maritimae*)
    - HIC 1510 - Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)
    - HIC 1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)
    - HIC 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*
- ZEC ES24300081 Sotos y mejanas del Ebro
    - HIC 92D0 - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)
    - HIC 92A0H – Bosques galería de Salix alba y Populus alba
    - 1337 – *Castor fiber*
    - 5292 - *Parachondrostoma miegii*
    - 5302 - *Cobitis paludica*
- ZEC/ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda-Montolar
    - HIC 1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)
    - HIC 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*
    - A205 - *Pterocles alchata*
    - A420 - *Pterocles orientalis*
    - A430 - *Chersophilus duponti*
- ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas
    - A080 - *Circaetus gallicus*
    - A091 - *Aquila chrysaetos*
    - A215 – *Bubo bubo*
    - A279 - *Oenanthe leucura*
    - A302 - *Sylvia undata*
    - A707 - *Aquila fasciata*

En el **ZEC ES2430091 Planas y estepas de la margen derecha del Ebro** los objetivos de conservación son los siguientes: Hábitats de Interés Comunitario: 1410 - Pastizales salinos mediterráneos (*Junceta maritimae*), 1510 -

Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*), 1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) y 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea.*

Dentro de los hábitats objeto de conservación, en la zanja de evacuación su servidumbre, encontramos presencia del Hábitat de Interés Comunitario 1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)

La instalación del módulo fotovoltaico no tendría un efecto significativo sobre la conectividad las especies incluidas dentro de dicho HIC. Aunque se deben tener en cuenta la presencia de otras infraestructuras de carácter antrópico, como carreteras u otros proyectos de energías renovables, que pueden actuar de forma sinérgica con la implantación objeto de estudio.

A continuación, se visualiza la ubicación de las áreas núcleo: espacios Red Natura 2000 próximos y los Hábitats de Interés Comunitario, entre los que habría un flujo bidireccional de individuos:

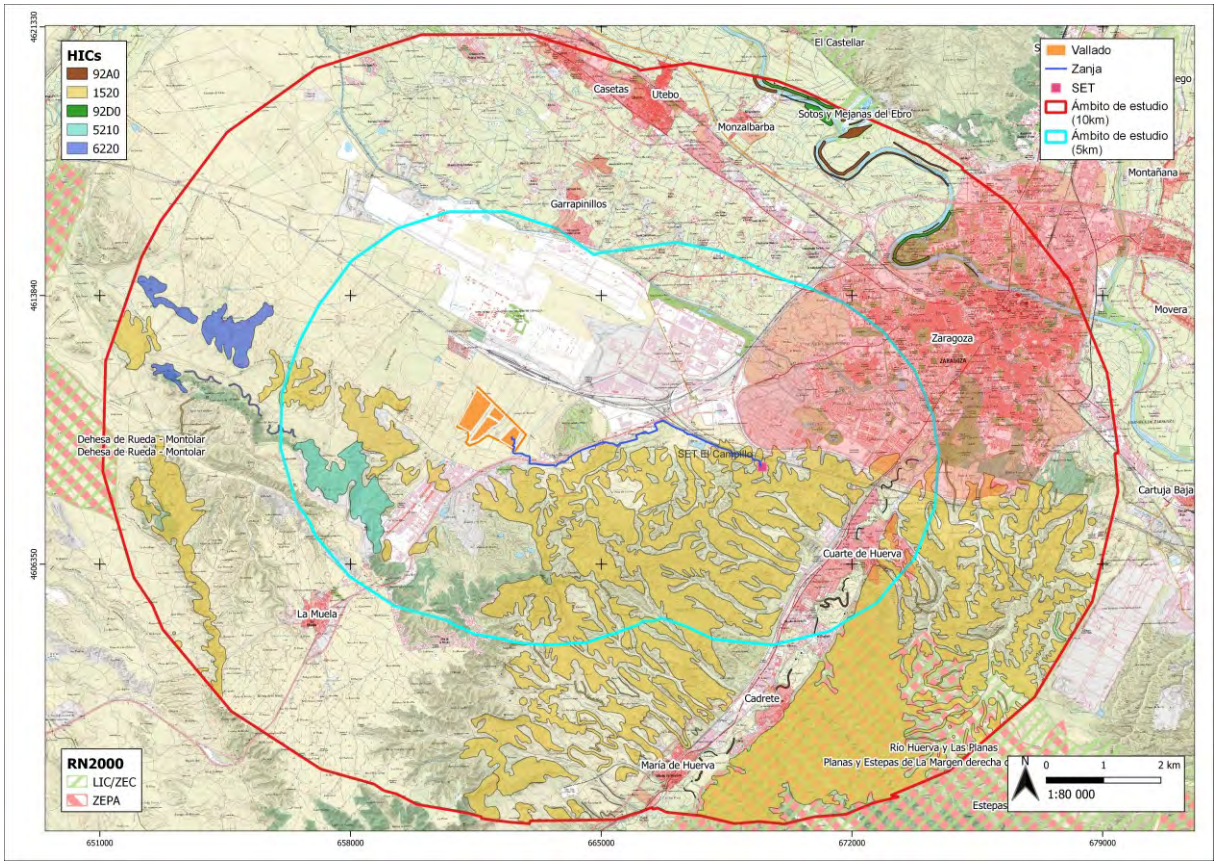


Figura 38. Mapa de factores importantes de la conectividad de la Red Natura 2000 u HICs en el módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: elaboración propia y MITECO.

En la **ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas** las especies faunísticas objeto de conservación son, por un lado, aves rupícolas o asociadas a zonas escarpadas como pueden ser el búho real (*Bubo bubo*), la collalba negra (*Oenanthe leucura)* o el águila perdicera (*Aquila fasciata*), aves forestales como pueden ser el águila real (*Aquila chrysaetos*) o la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y paseriformes asociadas a zonas de matorral bajo, como es el caso de la curruca rabilarga (*Sylvia undata*).

Dentro de todas las especies objeto de conservación, encontramos por un lado aquellas aves rapaces de gran tamaño que realizan grandes desplazamientos, por lo que la instalación del módulo fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo no supondría implicaciones significativas en los movimientos de las mismas, no encontraríamos efectos indirectos relacionados con la conectividad para estas especies. Sin embargo, se debe tener en cuenta que para algunas de estas especies los ecosistemas en los que va a tener lugar la implantación suponen áreas de alimentación, por lo que la ocupación de estas puede condicionar los desplazamientos de las mismas, pudiendo obligarles a realizar vuelos a mayores distancias para alimentarse.

Por otro lado, encontramos a los paseriformes objetivos de conservación como son la collalba negra (*Oenanthe leucura*) y la curruca rabilarga (*Sylvia undata*). Teniendo en cuenta que las preferencias de hábitat para cada una de ellas son diferentes, la afección sobre las mismas también lo será.

En lo que se refiere a la collalba negra (*Oenanthe leucura*), como se ha dicho, es una especie asociada a zonas escarpadas, hábitat no predominante en el área de estudio. Del mismo modo, es una especie que se caracteriza por ser residente estricto, abandonando de forma muy aislada sus territorios reproductivos, y siendo los juveniles en dispersión los que recorrerían mayores distancias. Por lo que, teniendo en cuenta las preferencias de hábitat y que, aunque presente, sus hábitats de preferencia no son predominantes en el área de estudio, la instalación del módulo fotovoltaico no tendría un efecto significativo sobre la conectividad para esta especie.

La curruca rabilarga (*Sylvia undata*) es una especie asociada al matorral bajo mediterráneo, hábitat presente en el área de estudio, tanto en los alrededores de la implantación del módulo fotovoltaico, como en el trazado de la zanja de evacuación. Teniendo en cuenta que el módulo puede actuar como barrera física para los desplazamientos de la especie, sobre todo si actúa de forma sinérgica con otros proyectos, o bien de las mismas características, o fragmentadores del paisaje (como puede ser una carretera), la instalación de este proyecto puede tener un efecto significativo sobre la conectividad de las diferentes poblaciones locales presentes en el área de estudio.

A continuación, se visualiza la ubicación de las áreas núcleo: espacios Red Natura 2000 próximos y los ecosistemas de interés para las aves forestales y asociadas a áreas de matorral, delimitadas por el MFE (Mapa Forestal de España) entre las que habría un flujo bidireccional de individuos:

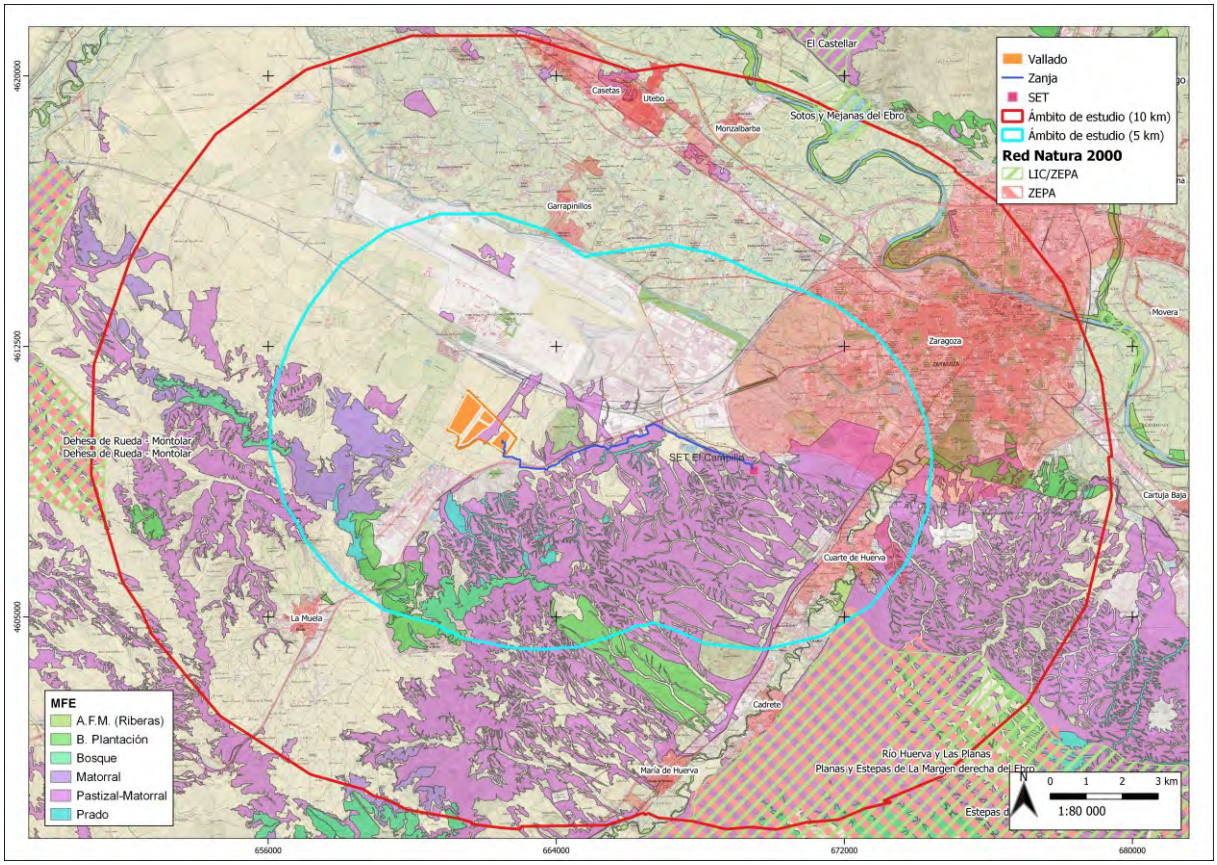


Figura 39. Mapa de factores importantes de la conectividad de la Red Natura 2000 para aves forestales y asociadas a áreas de matorral en el módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: elaboración propia y MITECO

En la **ZEC/ZEPA ES2430081 Dehesa de Rueda-Montolar** las especies faunísticas objeto de conservación son en su totalidad especies asociadas a ambientes esteparios. Dentro de estas, se pueden dividir en: residentes asociadas a rotaciones de cultivo de secano; A205 - *Pterocles alchata,* A420 - *Pterocles orientalis* y el aláudido A430 - *Chersophilus duponti* asociado a vegetación natural.

Las aves esteparias residentes asociadas a rotaciones de cultivo de secano; *Pterocles alchata* y *Pterocles orientalis* se ven afectadas principalmente por la destrucción directa de hábitats. Realizan vuelos directos entre las áreas en las que habitan, cada vez más fragmentadas, en las que únicamente los obstáculos físicos les suponen un cambio de ruta. No utilizan corredores ecológicos asociados a características del terreno como pueden ser los cauces, montes, etc. Es por ello que para la planta fotovoltaica El Campillo se concluye que la instalación de este proyecto no tiene un efecto significativo sobre la conectividad de este grupo de aves.

Por último, la alondra ricotí (*Chersophilus duponti),* aláudido asociado a zonas de matorral de porte medio y bajo, es una especie con un declive poblacional en los últimos años y su principal causa es la destrucción y fragmentación del hábitat. La conectividad entre las metapoblaciones de la especie es clave en su conservación. Para promover esta es necesario disponer de hábitats aptos para la especie entre las poblaciones y áreas de presencia actual. Debido a que la instalación se asienta directamente sobre campos de cultivo de secano, se determina que el proyecto **no tiene un efecto significativo** sobre la conectividad de esta ave.

A continuación, se visualiza la ubicación de las áreas núcleo: espacios red natura y áreas de interés de aves esteparias propuestas por las autonomías, para las especies esteparias residentes asociadas a rotación de cultivo y espacios Red Natura, áreas de interés de alondra ricotí propuestas por las autonomías y zonas de matorral, para la alondra ricotí, entre las que habría un flujo bidireccional de individuos.

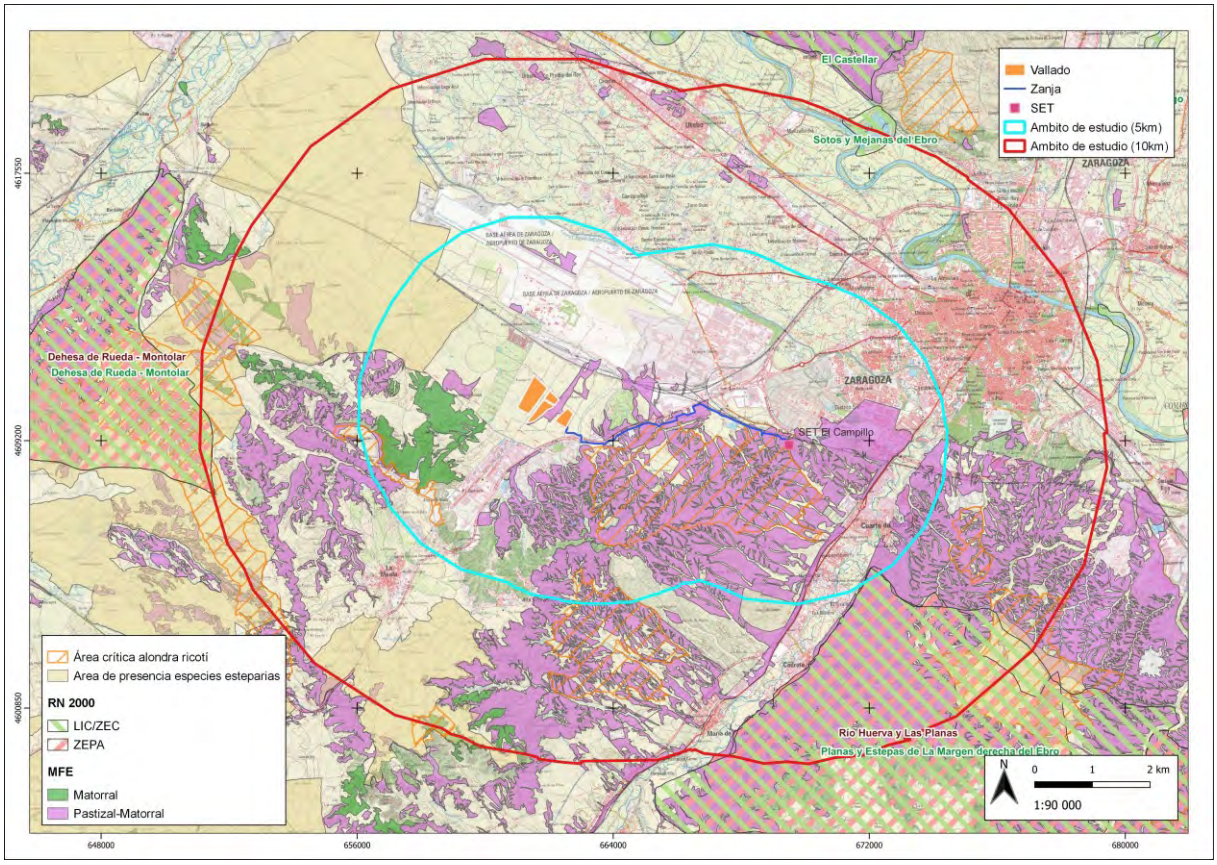


Figura 16: Mapa de factores importantes de la conectividad de la Red Natura 2000 para alondra ricotí y aves esteparias en el módulo fotovoltaico El Campillo. Fuente: elaboración propia y MITECO.

9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental hace referencia a la necesidad de incorporar medidas preventivas, correctoras o compensatorias en su artículo 35.d) “Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente”. Por lo tanto, cabe diferenciar entre medidas preventivas y correctoras.

Las medidas preventivas se aplican con carácter previo a la aparición del impacto, mientras que las medidas correctoras se aplican cuando ya se ha manifestado. Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

Las medidas correctoras son las que, mediante la modificación de una serie de acciones o de sus efectos, consiguen anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece que son medidas compensatorias las “medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre las especies o hábitat afectado”. Estas medidas compensatorias son, en todo caso, el último recurso para contrarrestar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse con las medidas incorporadas. Es decir, la prioridad será siempre el establecimiento de medidas preventivas, después medidas correctoras y finalmente, cuando se hayan agotado las demás opciones posibles para evitar el impacto, se podrán plantera medidas compensatorias.

No obstante, se incorporarán todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se deriven de todas las licencias, permisos y resoluciones del proyecto.

Todos los trabajadores y trabajadoras de la fase de construcción, explotación y desmantelamiento serán informados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentes en el presente informe ambiental y derivadas de resoluciones administrativas, así como del plan de vigilancia.

9.1. Fase de construcción

9.1.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día, se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.

- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar

sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras, para asegurar que no se sobrepasan los niveles permitidos en la legislación vigente.
- Se evitará desarrollar trabajos nocturnos para minimizar la contaminación sonora y lumínica durante la noche.
- No se instalarán luminarias adicionales en la instalación.

9.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Será de obligado cumplimiento la descompactación, laboreo o escarificado de todos los terrenos compactados una vez se haya finalizado la fase de construcción.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.

- No se utilizarán productos fitosanitarios que puedan alterar la calidad del suelo.
- Se deberá elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se asegurará que durante el transcurso de las obras no se formen cárcavas y otros procesos erosivos en taludes y en el terreno en general. De ser así, se rellenarán las cárcavas y se asegurará que no vuelvan a formarse mediante métodos de contención y derivación del agua acumulada.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno en todos los terrenos compactados, facilitando así la regeneración de la vegetación.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán todas las áreas afectadas por las obras.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación en el relleno de la zanja de evacuación o en otras áreas de la propia otra. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- En caso de necesidad de lavar cubas de hormigón en la zona de obras, se habilitará un espacio especialmente preparado para ello utilizando materiales de impermeabilización. Posteriormente los residuos de hormigón se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, 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).

9.1.3. Hidrología

- Debido a que algunos barrancos como el Valle del Boquero de la Parra y un Barranco de la Peñaza se encuentran afectados por el trazado de la zanja de evacuación, se solicitará a la Confederación

Hidrográfica del Ebro la realización de obras en el dominio público hidráulico o en zona de policía, o presentar una declaración responsable de actuaciones menores de mantenimiento y/o conservación del dominio público hidráulico según establezca el organismo de cuenca.

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material antiderrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

9.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán todos los restos de podas para evitar la presencia de material inflamable y se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se habilitará un punto de almacenamiento de los restos vegetales generados por las obras, preferentemente alejado de vegetación natural y de elementos susceptibles de generar conatos de incendio (parking, acopio de materiales…). Todos los restos vegetales deberán almacenarse en este punto, sobre todo durante los meses de mayor riesgo de incendios.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar

sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica en el Anexo VIII Medidas Ambientales del Estudio de Impacto ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.

- Plantación de una cubierta vegetal con especies de la zona, alrededor del vallado perimetral de las instalaciones en forma de bosquetes, como se detalla en el apartado 11 del Estudio de Impacto ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.

- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:

    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos

    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.

    - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.

    - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.

    - La introducción y uso de material pirotécnico.

    - Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

- En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:

- Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general.
- Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

9.1.5. Fauna

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción, Vulnerables, o LAESRPE, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
  - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
  - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.

- Ajustar su intensidad y direccionalidad.
- Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
- Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.

- El vallado cumplirá las especificaciones que regulan las condiciones para la instalación. Deberá permitir el paso de mamíferos de pequeño porte, ya sea directamente o excavando bajo la malla, por lo que no se podrá hormigonar bajo el mismo, excepto en los postes de sujeción.
- Como medida correctora del propio vallado, se señalizará para evitar colisiones y estrangulamientos de pequeños mamíferos, aumentando su visibilidad con elementos visibles y seguros para la fauna como los flejes SABIRD o con placas de color blanco y negro con acabado mate de 25x25 cm. Estas medidas se colocarán en la parte superior del cerramiento y no tendrán ángulos cortantes.
- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.
- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.
- Las zanjas para el cableado, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, dejándoles una zona con poca pendiente para facilitar la salida de pequeños animales que pudiesen caer dentro.
- En caso de encontrarse cadáveres de fauna en las inmediaciones de las obras, se informará a la dirección ambiental de la obra y se tomarán las medidas necesarias con la administración, en caso de que la especie encontrada cuente con plan de protección, esté listada o se encuentre amenazada.

9.1.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Durante el desarrollo de los trabajos, estos se reducirán a las zonas contempladas en el diseño y replanteo original del proyecto. Se jalonarán todas las zonas de actuación de forma previa al inicio de las obras para asegurar que no se exceden los trabajos y ocupaciones a zonas no contempladas por las obras.

- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

9.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las obras.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.
- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Terminadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

9.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Por otro lado, se pretende la creación de empleos estables y directos en la planta, así como empleos indirectos durante la fase de construcción a gente de la zona.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.
- Se evitará ocupar zonas no contempladas en el diseño del proyecto.

9.1.9. Patrimonio cultural

- En el caso de realizarse la prospección arqueológica y se hicieran hallazgos de bienes etnológicos que pudieran verse afectados por las obras del proyecto, se realizará su documentación exhaustiva. Un arqueólogo realizará el control y seguimiento de los trabajos de desmantelamiento.
- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.
- En caso de encontrar elementos patrimoniales en los alrededores del proyecto durante la ejecución de las obras, se informará inmediatamente a la Administración pertinente y se detendrán los trabajos en la zona en la que se hayan encontrado hasta que se resuelva la situación.

9.2. Fase de explotación

9.2.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de vehículos en circulación con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de los vehículos utilizados durante las operaciones de mantenimiento a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes. Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

9.2.2. Geo-edafología

- Se garantizará el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior del vallado de las instalaciones con el objetivo de minimizar el riesgo de erosión.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control se gestionarán de acuerdo con la legislación.
- Durante las labores de mantenimiento y explotación del proyecto, se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del proyecto. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.
- Se habilitará un punto limpio y los residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos se gestionarán mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente.

9.2.3. Hidrología

- Se garantizará el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior del vallado de las instalaciones con el objetivo de minimizar el riesgo de escorrentía.
- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas).
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.
- Se realizarán inspecciones para asegurar que la red de drenaje funciona correctamente, evitando así acumulaciones de agua en las inmediaciones del proyecto.

9.2.4. Vegetación

- Se deberá garantizar el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior de la planta fotovoltaica debajo de los módulos y en el transcurso de las zonas de la zanja de evacuación, haciendo especial hincapié en las zonas que cruzan vegetación natural. Para ello se vigilará la compactación del terreno.
- En caso de necesitar realizar desbroces para evitar la proyección de sombras, estos se realizarán exclusivamente por medios mecánicos evitando la utilización de productos fitosanitarios y herbicidas definiendo períodos que eviten o reduzcan la afección a la reproducción de las posibles especies que utilicen estas zonas.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- En las medidas compensatorias para la avifauna se contempla la zonificación de áreas alrededor de la instalación en la que se propone una gestión de barbechos de cara a mejorar el hábitat para las especies de avifauna. Del mismo modo, esta zonificación puede provocar un efecto tampón en la degradación de las zonas naturales aledañas además de garantizar la potencial utilización de esas zonas de interés agrícola.
- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El

objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:

  - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos.
  - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.
  - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.
  - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.
  - La introducción y uso de material pirotécnico.
  - Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

- En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:
  - Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general.
  - Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

9.2.5. Fauna

- Se instalarán areneros y hoteles para insectos, que faciliten la presencia de diversas especies dentro del vallado del proyecto, como se detalla en el Anexo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo .
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.

- Se instalarán refugios de reptiles (majanos), que faciliten la presencia de diversas especies dentro del vallado del proyecto, como se detalla en el Anejo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.

- Se instalarán cajas-nido para el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), para favorecer la población local de la especie, como se detalla en el Anejo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.

- Se crearán dos balsas semi-temporales para mejorar la biodiversidad de anfibios, reptiles, invertebrados etc, facilitando su reproducción y refugio, como se detalla en el Anejo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.

- Se deberá garantizar el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior de la planta fotovoltaica y debajo de los módulos, con el objetivo de aumentar la biodiversidad del entorno. Para ello se vigilará la compactación del terreno. En caso de necesitar realizar desbroces para evitar la proyección de sombras, estos se realizarán exclusivamente por medios mecánicos o ganado, evitando la utilización de productos fitosanitarios y herbicidas definiendo períodos que eviten o reduzcan la afección a la reproducción de las posibles especies que utilicen estas zonas.

- Se señalizarán los vallados mediante placas u otro elemento para aumentar su visibilidad y evitar colisiones de fauna, como los flejes SABIRD o con placas de color blanco y negro con acabado mate de 25x25 cm. Estas medidas se colocarán en la parte superior del cerramiento y no tendrán ángulos cortantes.

- Se prohíbe totalmente la utilización de materiales peligrosos como vidrios, espinos, concertinas o cualquier elemento punzante, cortante y/o eléctrico en el vallado perimetral. El vallado tendrá las siguientes características:

    - El vallado será de tipo malla cinegética.

    - Altura máxima de 2 metros y la altura libre al suelo será de 20 cm, con huecos de 300 cm2 que permitan el paso de pequeños mamíferos. Dispondrá de señales reflectantes intercaladas en el vallado o algún elemento que aumente la visibilidad de la misma para evitar la colisión de la avifauna.

    - Los postes se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30x30x50 cm.

- No se prevé la necesidad de instalar luminarias en el interior del vallado del proyecto ni en el exterior del edificio de control. No obstante, en caso de que fuera necesaria la iluminación, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:

    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.

- Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
- Ajustar su intensidad y direccionalidad.
- Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
- Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm. Medidas compensatorias por el incendio.

- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.
- Se llevarán a cabo revisiones de mortalidad de los pasillos entre alineaciones de placas siguiente una ruta en zigzag con periodicidad bimestral (enero, febrero, junio, julio, noviembre y diciembre), que pasaría a ser mensual en época de migraciones (marzo, abril, mayo, septiembre y octubre).

9.2.6. Medidas compensatorias para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Como ya se ha comentado anteriormente, la totalidad del proyecto se localiza dentro del ámbito del Plan de Recuperación del cernícalo primilla y parte de los vallados se ubican dentro de área crítica de esta misma especie. Además, durante la realización de las visitas a campo para el ciclo anual de avifauna se comprobó al reproducción de cernícalo primilla dentro del ámbito de estudio.

Por lo que ,como medida específica para la protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se propone la construcción de un primillar dentro del perímetro de la planta fotovoltaica. Se propone usar una estructura novedosa, diseñada por DEMA, de un tamaño de 10x5 m que se puede equipar con 20 nidales en su interior. En la siguiente imagen se puede observar el diseño de los nidales.

Figura 40. Detalle de cada uno de los nidales. Fuente: DEMA

Y en la siguiente imagen se puede observar el exterior de uno de los primillares diseñado por DEMA.

Figura 41. Vista exterior de uno de los primillares diseñado por DEMA.

El objetivo de esta medida es incrementar las zonas aptas para la reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

9.2.7. Medio perceptual

- Con el objetivo de conseguir la integración paisajística del módulo fotovoltaico, se implantarán unos bosquetes en torno a las infraestructuras como se detalla en el Anexo Ambiental del proyecto técnico.
- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, envases de plástico de componentes, etc.

9.3. Fase de desmantelamiento

9.3.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control,

mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.

- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

9.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- e procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación. Para su posterior aprovechamiento una vez finalice la fase de desmantelamiento.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación para los trabajos de restauración del terreno. Sin embargo, se tendrá especial cuidado en que los materiales más profundos de las excavaciones no queden en superficie de manera que se “respeten” los horizontes naturales. Es preferible el descarte de material muy profundo frente al uso de tierra no procedente de la zona siempre y cuando se respeten las condiciones fisioedafológicas. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se realizará una inspección cuando acabe el desmantelamiento para asegurar que todas las zonas que fueron afectadas han quedado bien restauradas y no se desarrollan procesos erosivos.

9.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No está permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

9.3.4. Vegetación

- De manera previa al desmantelamiento se elaborará un plan de desmantelamiento y restauración ambiental del área afectada por el proyecto en el que se marcarán las directrices y acciones específicas a realizar.
- Se debe realizar una prospección previa a las obras en la que se descarte/confirme la presencia de *Bunium balearicum* en su época de floración, sin tener los campos roturados. Si se confirma su presencia, otras medidas ambientales tendrán que tomarse para asegurar la supervivencia de esta especie.
- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Antes de comenzar con la retirada de la pantalla vegetal diseñada en forma de bosquetes, se seleccionarán aquellos ejemplares de mayor porte para trasplantarlos preferiblemente a la linde de la parcela. Para asegurar el éxito del trasplante se realizarán riegos copiosos en las semanas previas y se procurará realizar los trasplantes en invierno durante la parada vegetativa.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.

- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio, durante la fase de desmantelamiento quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces, se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:
    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

9.3.5. Fauna

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante el periodo reproductor especies (marzo – julio) especialmente en la zona de la poligonal fotovoltaica. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras de desmantelamiento, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos

en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad" del Ministerio para la Transición Ecológica:

  - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
  - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
  - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
  - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
  - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.

- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.
- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.

9.3.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

9.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar

deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.

- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

9.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

9.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias

En este apartado se muestra un presupuesto aproximado para la construcción del primillar, medida enfocada a incrementar las zonas aptas para la reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

El presupuesto para la instalación de los hoteles, areneros refugios de herpetofauna, cajas-nido y balsas de agua, así como para la instalación de los bosquetes como pantalla vegetal se encuentra incluido en el Anexo de Medidas Ambientales del anteproyecto técnico.

En el apartado de Restauración Ambiental se detalla el presupuesto para la restauración de las zonas de vegetación natural afectadas por el proyecto. Y en el apartado del Plan de Vigilancia viene incluido su presupuesto.

Descripción de las medidas:	
Construcción de un primillar (5x10m) en el interior de la planta fotovoltaica.	30.189 €

Figura 42. Presupuesto de construcción del primillar

10. Conclusiones

De los espacios Red Natura 2000 aledaños al proyecto módulo solar fotovoltaico para la hibridación del parque solar fotovoltaico El Campillo; ZEC ES2430091 Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro, ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas, ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro y ZEC/ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda-Montolar tenemos las siguientes afecciones a objetos susceptibles de protección:

De los HICs catalogados en estos espacios red natura 1410 - Pastizales salinos mediterráneos (*Juncietalia maritimae*), 1510 - Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*), 1520 - Vegetación gipsícola ibérica

(*Gypsophiletalia*), 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea,* 92A0H- Bosques galería de Salix Alba y Populus alba, 92D0H- Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)

Solamente tenemos **afección del HIC 1520 y el HIC 6220.** Concretamente, se ocupan 0,7 ha del HIC 1520 en total de toda la implantación y 0,1Ha del HIC 6220. Teniendo en cuenta que el HIC 1520 tiene una extensa presencia en el ámbito de estudio, la afección total por el módulo eólico presenta el 1,35 % de afección sobre todas las superficies catalogadas como HIC 1520 en un ámbito de estudio de 500 m alrededor del vallado y 200 m alrededor de la zanja. En el caso del HIC 6220, aún con menor extensión en el ámbito de estudio sigue realizándose una afección pequeña del 1,19% del ámbito de estudio. Por ello, **el impacto se considera directo y compatible**

De las especies objeto de conservación en estos espacios se encuentran el castor europeo (*Castor fiber*), la madrilla (*Parachondrostoma miegii*) y la colmilleja (*Cobitis paludica*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el búho real (*Bubo bubo*), la collalba negra (*Oenanthe leucura*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), el águila perdicera (*Aquila fasciata*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

Para el ámbito de estudio de 10 km de avifauna del estudio de impacto ambiental, que a fecha de realización del presente informe se dispone de la información correspondiente a los meses de 2023 hasta septiembre de 2023 incluidos en el Informe de Avifauna, ANEXO III del presente Estudio de Impacto Ambielta, y según información facilitada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, encontramos cuadrículas 1x1 km con presencia de las siguientes especies: águila real (*Aquila chrysaetos*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia),* ganga ortega (*Pterocles orientalis)*, sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*). Así como cuadrículas UTM 10x10 de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). La mayoría de estas especies están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad.

Respecto al **águila perdicera (*Aquila fasciata*)**, los datos recopilados muestran uso del área de estudio por parte de un individuo, centrándose estos en la parte sur del área de estudio. En la comunidad de Aragón quedan 20 parejas reproductoras (año 2018) la pérdida de algún ejemplar reproductor supondría un gran retroceso para la especie continuando con la tendencia negativa de los últimos años.

La pareja reproductora que nos ocupa, es una de las 10 que se encuentran en la provincia de Zaragoza, es una de las que mayores esfuerzos por parte de la administración ha suscitado, con aportes durante la época reproductora para aumentar la productividad. Tenemos que tener en cuenta los posibles efectos acumulativos y sinérgicos con respecto al territorio de campeo de dicha pareja, los cuales pueden ser negativos para la continuidad o la productividad de la misma.

Respecto al **águila real (*Aquila chrysaetos*)**, ha tenido lugar una observación para la especie durante la realización del trabajo de campo. La construcción del módulo fotovoltaico El Campillo puede ocasionar alteración y pérdida de hábitat de campeo favorable para la especie, debido a la ocupación directa de zonas de alimentación, siendo estas los campos de cultivo de secano. Así mismo, se puede generar un efecto vacío, pudiendo ocasionar el desplazamiento permanente y la inutilización del hábitat presente en el área de estudio, lo cual pude comprometer la viabilidad y el éxito reproductor de las parejas presentes en la misma.

Respecto a la **ganga ortega (*Pterocles alchata*) y la ganga ibérica (*Pterocles alchata*)**, en el estudio previo de avifauna se encontraron 3 individuos de ganga ortega (*Pterocles orientalis*), aunque no puede descartarse la presencia de ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

Las gangas nidifican directamente en el suelo, por lo tanto, la implantación de este proyecto tendría un efecto directo negativo sobre la población, por la perdida y alteración de sus potenciales hábitats de nidificación, zonas de alimentación, hábitats funcionales y sus efectos indirectos derivados (aspectos poco conocidos sobre el comportamiento, uso del hábitat, distribución y dinámica de poblaciones). Además, podría llegar a darse un efecto vacío, ya que las molestias ocasionadas durante la fase de construcción podrían provocar el abandono de estas áreas y la presencia de estructuras elevadas durante la explotación, hace que la zona no sea apta para especies esteparias como esta, adaptadas a hábitats abiertos y que evitan zonas sin visibilidad, evitando así también zonas aledañas. Además, podría llegar a darse un efecto barrera, al reducir la conectividad entre metapoblaciones.

Con toda la información anteriormente expuesta se determina que el impacto es **indirecto**, al no estar sobre la propia ZEPA, y **compatible**, debido a la baja densidad de algunos individuos de estas especies

Por último, respecto a la **alondra ricotí (*Chersophilus dupont)***, las áreas de presencia de esta especie según el departamento de Biodiversidad de Aragón se encuentran entre 900 m y 8,5 km al sur del vallado perimetral más próximo. Durante el estudio de avifauna no se detectó esta especie, pero no se puede descartar su presencia en el área de estudio. No se estiman efectos directos para la especie por destrucción de hábitat o áreas de campeo, debido a que la zona de implantación de la poligonal son campos de cultivo de secano, en los que la especie no habita. Como efectos indirectos podría aparecer un efecto barrero, sobre todo en interacciones sinérgicas con otras infraestructuras, por aislar zonas de movimiento de estas aves, y reducir así la conectividad entre metapoblaciones, y un efecto vacío, en el que actividades humanas, como por ejemplo el tránsito de maquinaria o su presencia, hagan que los individuos de la especie se desplacen abandonando los territorios próximos

Debido al desconocimiento general a cerca de los efectos reales que tienen los proyectos fotovoltaicos e infraestructuras asociadas sobre especies de avifauna, podría ocurrir que una vez instalada la planta y con la cubierta vegetal crecida, este nuevo microhábitat naturalizado en el que las prácticas agrícolas no son un factor regulador, y las especies de insectos y micromamíferos pueden crecer en mayor medida, pudiera favorecer de forma indirecta a las especies a continuación analizadas. Sin embargo, basándonos en el principio de precaución para la preservación de la naturaleza y tomando un enfoque tradicional en la evaluación de la afección a especies de avifauna por proyectos fotovoltaicos, se contempla que la de destrucción de hábitat prevalece sobre la posibilidad de efectos indirectos positivos, sin poder llegar a descartarla.

HOJA DE FIRMAS

En Zaragoza, a 23 de noviembre de 2023

Adrián Langa Sánchez

Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Nº colegiado: 1.831

Marta Jiménez Polanco

Licenciada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

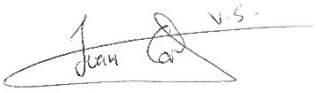
Sylvia Domínguez Castillo

Graduada en Ciencias Ambientales

Jorge Sopena Lasala

Graduado en Biología

Master en Biotecnología



Juan Carlos Valle Soto

Graduado en Biología

11. Legislación

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- 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.

- Comunicación de la Comisión Evaluación de planes y proyectos en relación con espacios Natura 2000: orientación metodológica sobre el artículo 6, apartados 3 y 4, de la Directiva 92/43/CEE, sobre los hábitats.

12. Bibliografía

- Aramburu Galeano, M. J. y Hedo Casinello, D. (2009). Evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000. Criterios guía para la elaboración de la documentación ambiental.
- Aransay, N. (2006). La Alondra ricotí. El fantasma del páramo. SEO BidLife. Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón.
- Garza, V., Suárez, F. (2010). Utilización del espacio y movimientos estacionales. Utilización del espacio durante el periodo reproductor en un hábitat fragmentado. pp. 75-82. En: Suárez, F. (Ed.). La alondra ricotí (Chersophilus duponti). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- Gómez Catasús, J. (2021). Habitat quality, wind farms and avian population trends in the Iberian shrub-steppe. Universidad Autónoma de Madrid.
- Gómez-Catasús, J., Barrero, A., Garza, V., Traba, J. (2016). Alondra ricotí – *Chersophilus duponti*. Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Laiolo, P., Vögeli, M., Serrano, D., Tella, J. L. (2007). Testing acoustic versus physical marking: two complementary methods for individual-based monitoring of elusive species. Journal of Avian Biology, 38: 672-681.
- MAPAMA, (2018). Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid.
- MARM, (2010). Prescripciones técnicas para la reducción de la fragmentación de hábitats en las fases de planificación y trazado. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid. 149 página
- MITECO, (2021). Bases científico-técnicas para la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.
- MITECO, (2021). Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.
- Nogués-Bravo, D, y Agirre, A. (2006). Patrón y modelo de distribución espacial de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti)* durante el periodo reproductor en el LIC de Ablitas (Navarra). Ardeola 53(1). 55-68.
- Valls, J., Infante, O., Atienza, J.C. (2014). Directrices para la evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar a Red Natura 2000. SEO/Birdlife, Madrid.
- Vögeli, M., Serrano, D., Pacios, F., Tella, J. L. (2010). The relative importance of patch hábitat quality and landscape attributes on a declining steppe-bird metapopulation. Biological Conservation, 143: 1057-1067.
- VV.AA. (1992). Libro rojo de los vertebrados de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- VV.AA. (2001). Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/CEE.
- VV.AA. (2012). Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
- VV.AA. (2012). Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación de impacto ambiental de proyectos con potencial afección a la red natura 2000. MAPAMA.
- VV.AA. (2019). Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario. Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid.

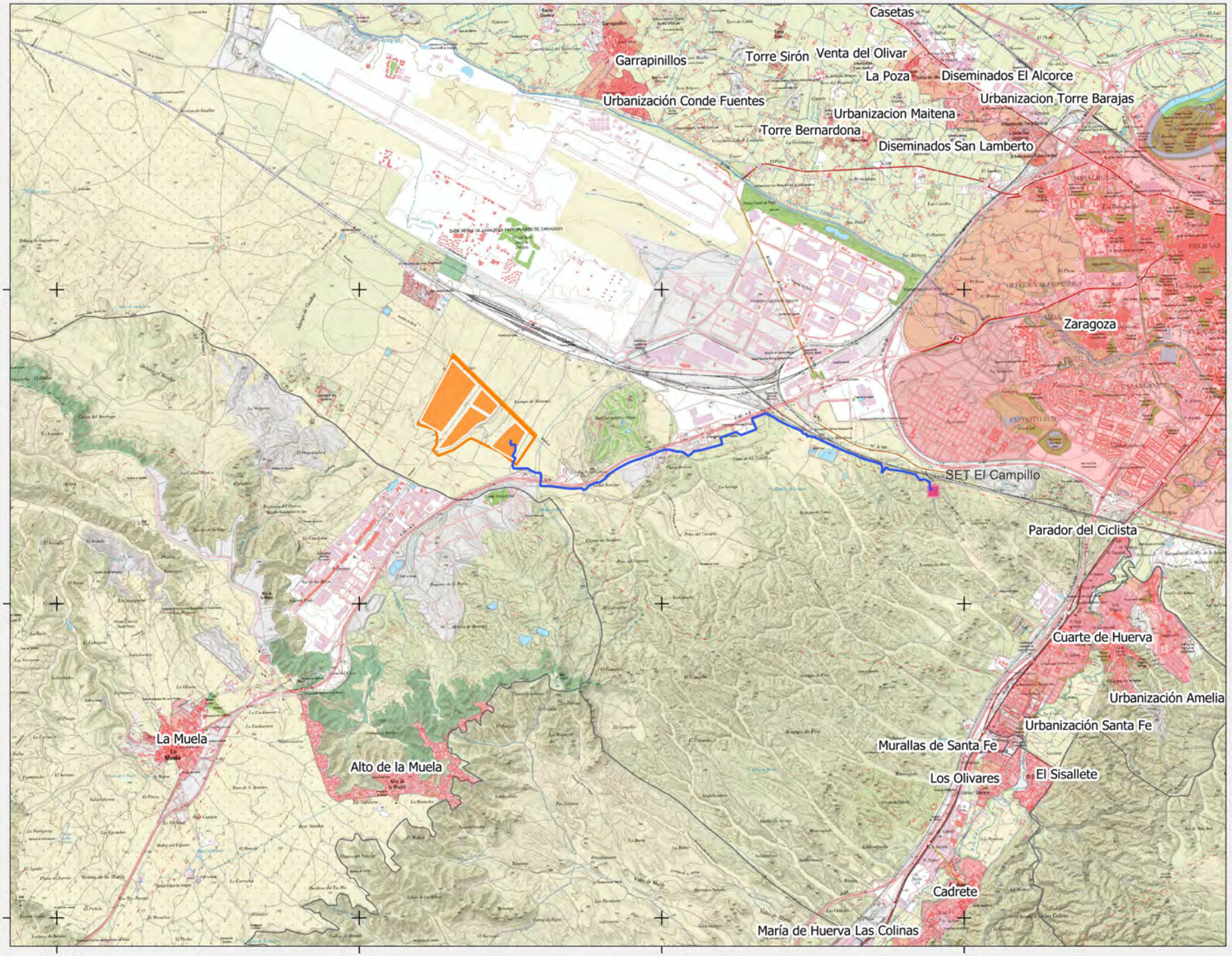
- VV.AA. (2021). Plan piloto para la gestión del hábitat para las aves esteparias den la ZEPA Estepas de Belchite, El Planerón y La Lomaza (ES0000136). SEO BirdLife. Gobierno de Aragón.

- VVAA. (2010). Wind energy developments and Natura 2000. Unión Europea.

ANEXO I – CARTOGRAFÍA

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 01.1 - Localización Módulo Fotovoltaico

- Poligonal Fotovoltaica
- Vallado módulo fotovoltaico
- Zanja
- SET
- Términos municipales

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 1 2 km

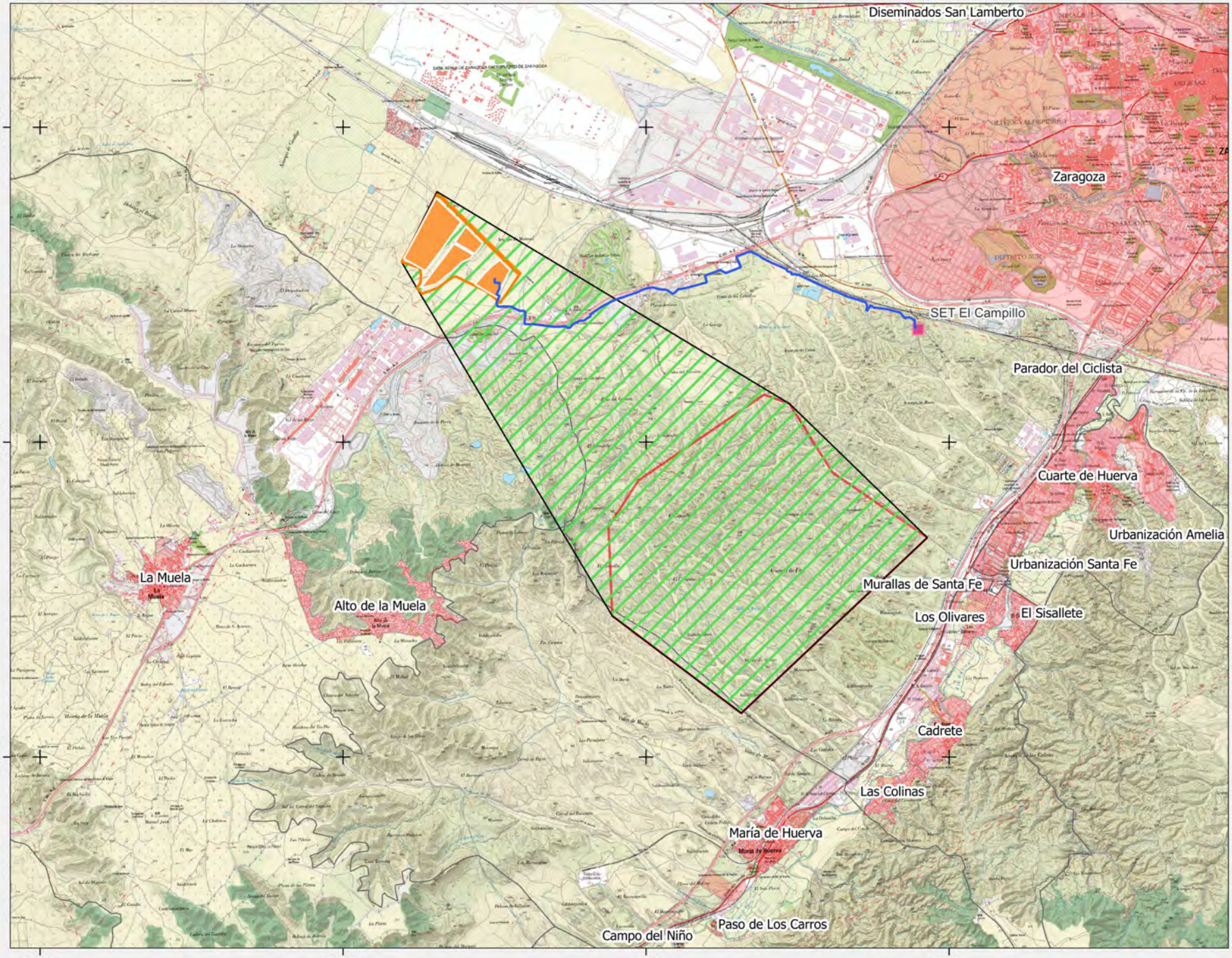
1:60 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 01.2 - Localización Proyecto Híbrido

- Poligonal Eólica
- Poligonal Fotovoltaica
- Poligonal Híbrida
- Vallado módulo fotovoltaico
- Zanja
- SET
- Términos municipales

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

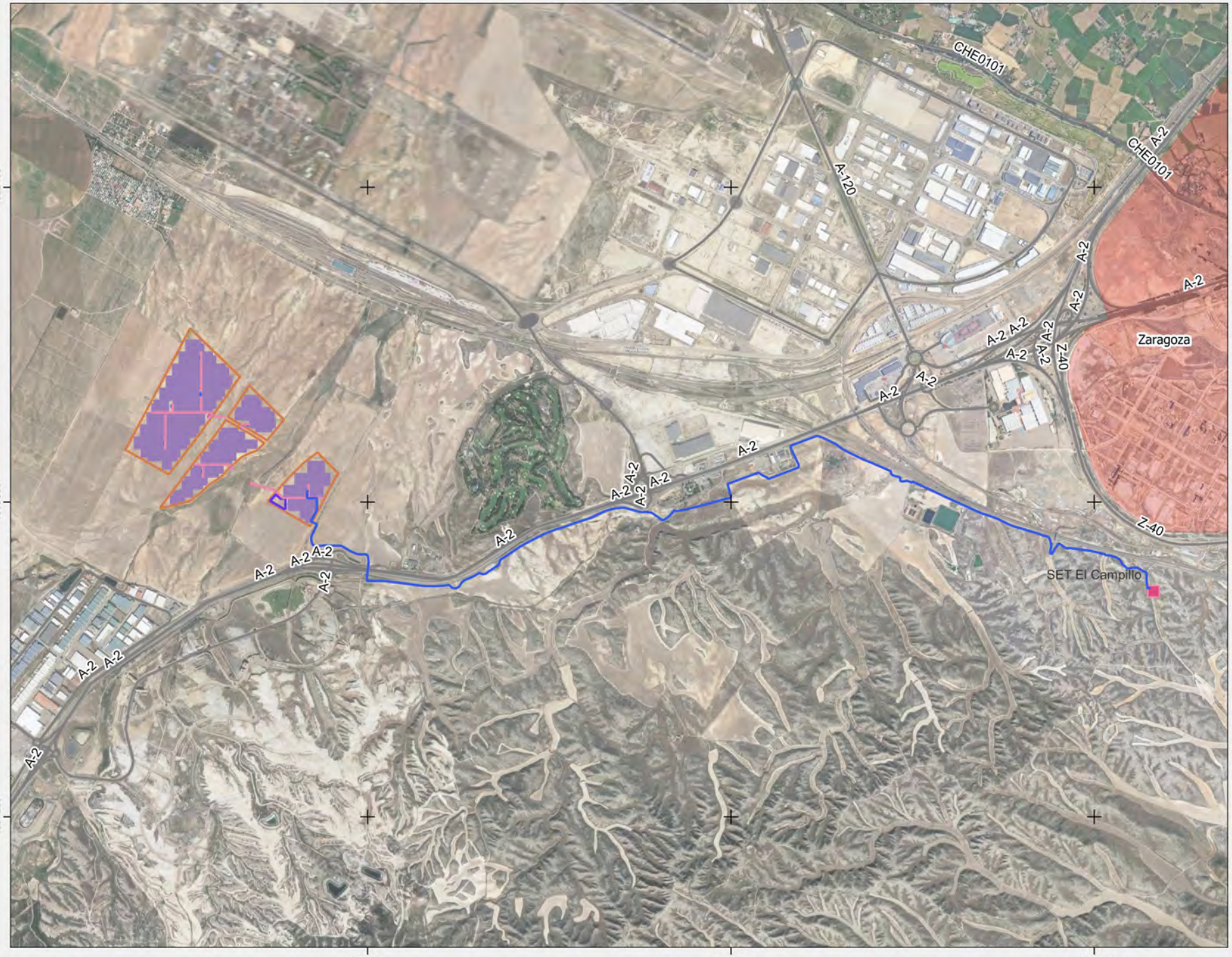
1:60 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 02 - Ortofoto

- Zanja
- SET
- Red viaria

Implantación

- Zona de acopios
- Edificio multiusos
- Punto limpio
- Viales internos
- Power Station
- Vallado
- Accesos
- Módulos

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 0,4 0,8 1,2 km

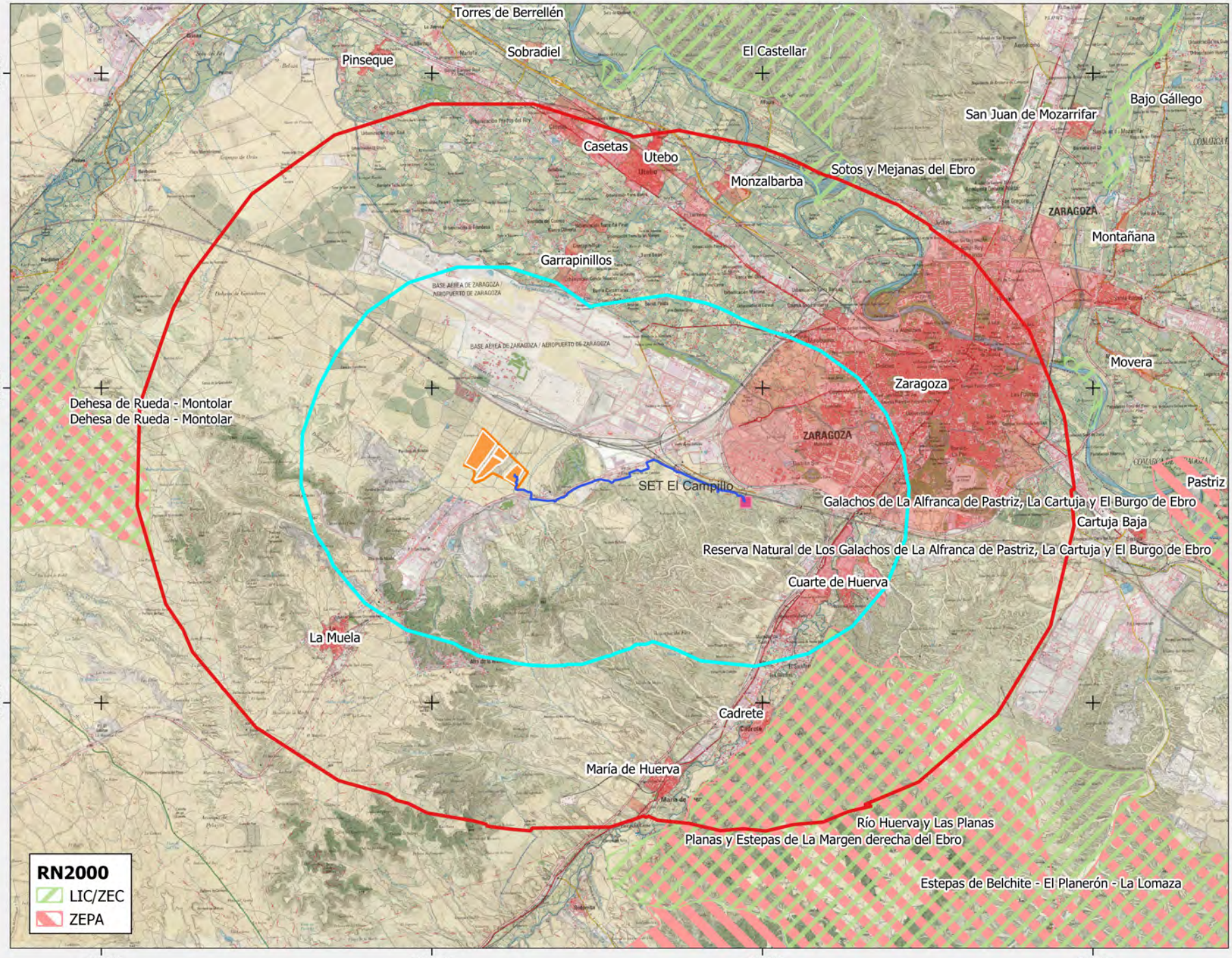
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 2 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 03.1 - Red Natura 2000

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ámbito de estudio (10km)
- Ámbito de estudio (5km)
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km

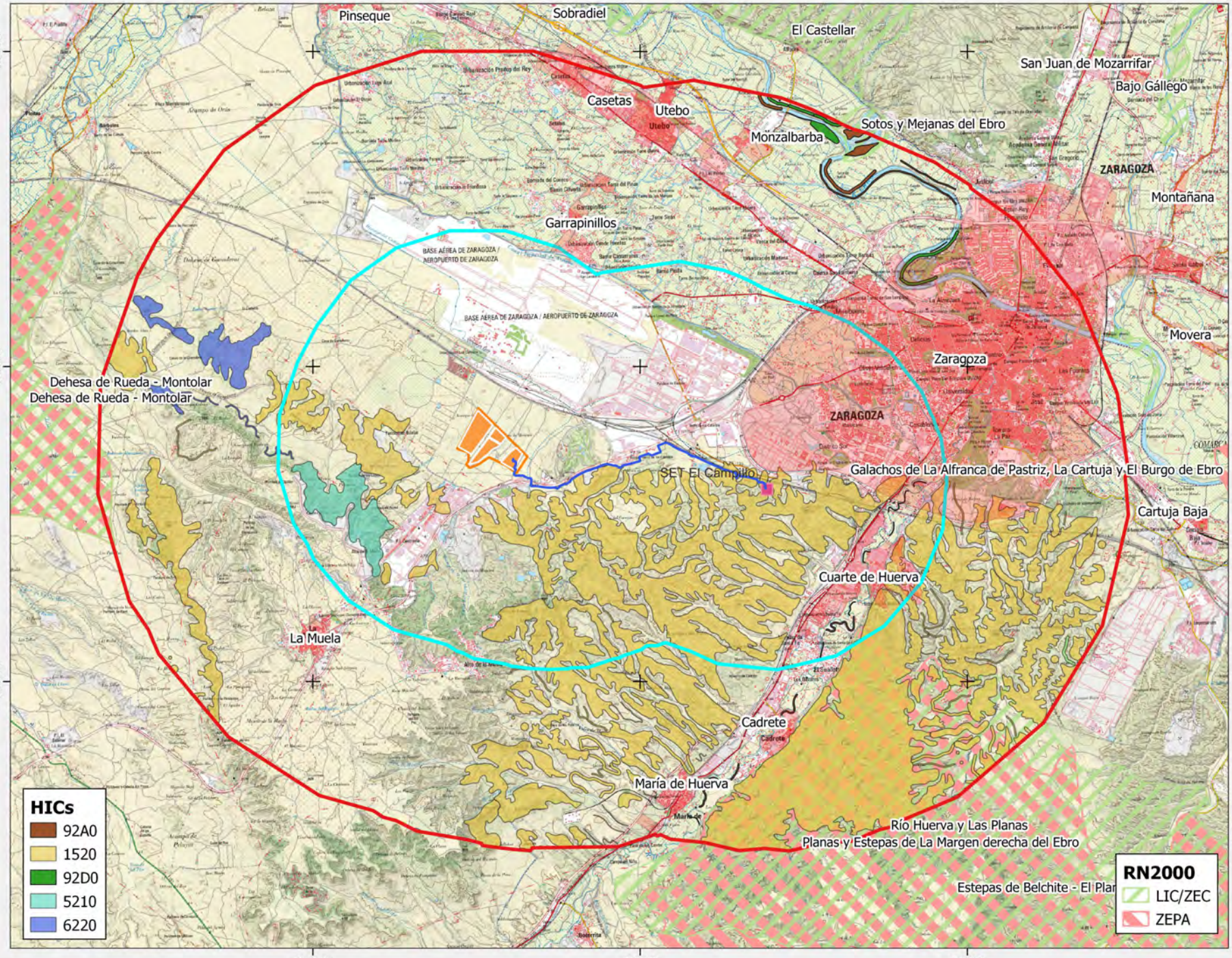
1:110 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 04.1 - Conectividad Red Natura 2000 HICs

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ámbito de estudio (10km)
- Ámbito de estudio (5km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
ICEARAGON

N 0 2 4 km

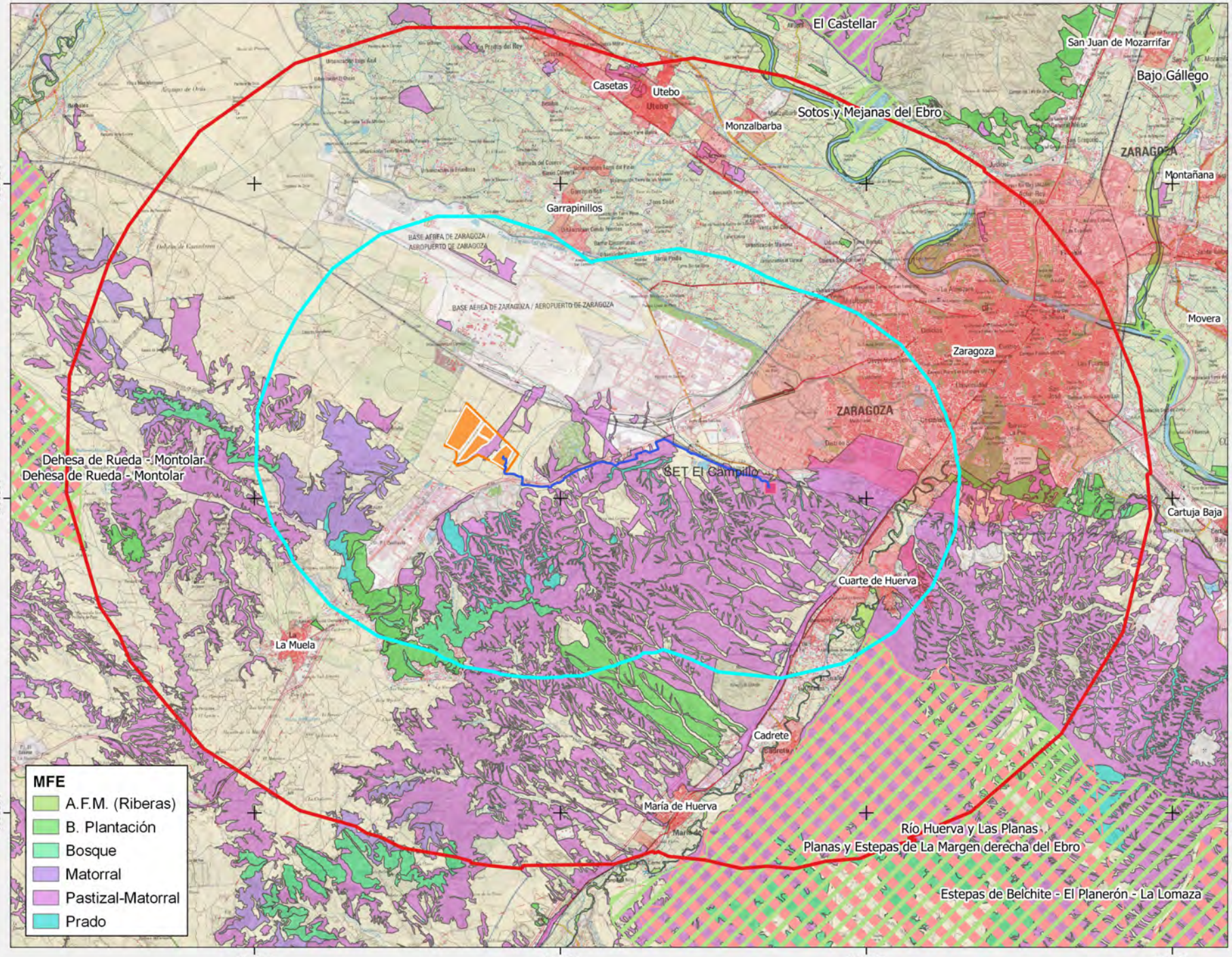
1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo Fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 04.2 - Conectividad Red Natura 2000 MFE

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ámbito de estudio (10 km)
- Ámbito de estudio (5 km)

Red Natura 2000

- LIC/ZEPA
- ZEPA

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N 0 1 2 3 km

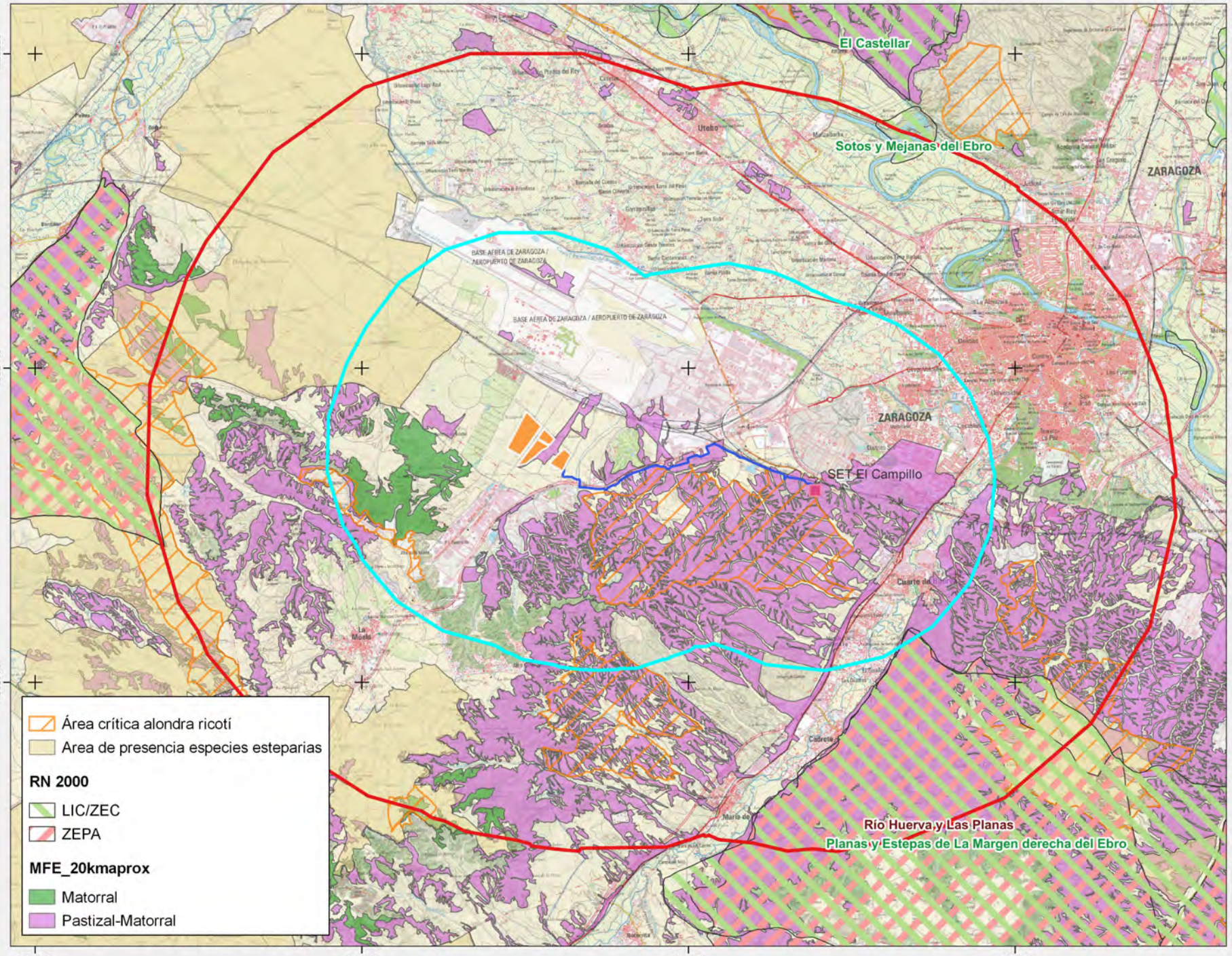
1:95 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo Fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo



Mapa 04.2 - Conectividad Red Natura 2000 Esteparias

- Vallado
- Zanja
- SET
- Ambito de estudio (5km)
- Ambito de estudio (10km)

- Área crítica alondra ricotí
- Area de presencia especies esteparias

RN 2000

- LIC/ZEC
- ZEPA

MFE_20kmaprox

- Matorral
- Pastizal-Matorral

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 2 4 km

1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de noviembre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

ANEXO VI
Solicitud de información

GOBIERNO DE ARAGON

Solicitud de información ambiental

☑ Este trámite se ha realizado por FERNANDO SAMPER RIVAS null con certificado de representante de la persona jurídica ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Información solicitada

¿Qué información ambiental solicitas?: o Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.

o Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en en el área de estudio. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.

o Puntos de nidificación o colonias de cernícalo primilla y datos de censos realizados.

o Datos actualizados de las poblaciones de alondra ricotí en la zona de estudio.

o Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.

o Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

o Resultados de Censos de Aves Esteparias (Alondra ricotí, Cernícalo primilla, Sisón, Avutarda...)

o Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVSI8OINE6EA17A1TTO.

o Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

o Unidades de vegetación

o Prospecciones flora catalogada.

o Mapa de Hábitats de Aragón

o Cartografía de los hábitats CORINE de Aragón, escala 1:250000. Lista de hábitats de Aragón

o Información actualizada Hábitats Interés Comunitario

Documentación aportada

Documentos necesarios para la tramitación
Documentos adicionales aportados de manera voluntaria

Archivo 1: FOR_086FOR_OD_SOL.INFO_009107_230814.pdf/111315 (PDF)	CSVTA5PRVR6EF13Y1TTO
Archivo 2: Ambitos_10km.zip/1113154 (ZIP)	CSV1D46QSX5EF1ZY1TTO

A/A

SERVICIO DE PERSONAL,
ASUNTOS GENERALES E INFORMACIÓN

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVSI8OINE6EA17A1TTO.

Protección de datos

Sobre el trámite - Solicitud de información ambiental

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la Secretaria General Técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. La finalidad de este tratamiento es el registro, control y seguimiento de Expedientes de Información ambiental. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Puedes obtener información adicional en el Registro de Actividades de tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace
https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=237

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVSI8OINE6EA17A1TTO.

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 14/08/2023 09:06:06 se completó el asiento registral con número RT_3004701666/2023

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3004701666/2023

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 14/08/2023 09:06:06

Fecha y hora de registro: 14/08/2023 09:06:06

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
B99431520

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

FERNANDO SAMPER RIVAS
17210271S

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Solicitud de información ambiental/1113154

CSV: CSVSI8OINE6EA17A1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (2)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

Unión Europea

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVFA1SNRE7E41V00SRT.

Descripción: FOR_086FOR_OD_SOL.INFO_009107_230814.pdf/1113154

Tipo: -

CSV: CSVTA5PRVR6EF13Y1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: Ambitos_10km.zip/1113154

Tipo: -

CSV: CSV1D46QSX5EF1ZY1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 14/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVFA1SNRE7E41V00SRT.

D. Fernando Samper Rivas, con DNI 17210271-S, en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. con CIF B-99431520, domicilio social en C/ Ortega y Gasset 20, 2ª, 28006, Madrid, y domicilio a efecto de notificaciones sito en C/ Coso, 34, 4º, 50.004 Zaragoza, teléfono 662500765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente:

EXPONE:

- Que ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. ha sido contratada para la realización de Estudios de Ciclo Anual de Avifauna y/o Estudios de Impacto Ambiental de los proyectos Veruela II, Campillo, Calzadas I y Calzadas II.

- Que, para realizar el trabajo antes descrito, **SOLICITA** al Servicio de Biodiversidad, la siguiente información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica) relativa al ámbito de estudio:

    - Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.

    - Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en en el área de estudio. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.

    - Puntos de nidificación o colonias de cernícalo primilla y datos de censos realizados.

    - Datos actualizados de las poblaciones de alondra ricotí en la zona de estudio.

    - Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.

    - Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

    - Resultados de Censos de Aves Esteparias (Alondra ricotí, Cernícalo primilla, Sisón, Avutarda…)

    - Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.

    - Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

    - Unidades de vegetación

    - Prospecciones flora catalogada.

    - Mapa de Hábitats de Aragón

    - Cartografía de los hábitats CORINE de Aragón, escala 1:250000. Lista de hábitats de Aragón

    - Información actualizada Hábitats Interés Comunitario

- Que acompañando la presente y para indicar el ámbito de estudio del cual se solicita la información, se

ADJUNTA:

Archivo comprimido en el que se incorpora documentación gráfica, en formato SHP, de las zonas de influencia de los proyectos en estudio.

SOLICITA:

Se facilite la información antes descrita, y en el formato mencionado, para proceder al estudio referido.

En Zaragoza a 10 de agosto de 2023

Fdo. Fernando Samper Rivas

SERVICIO DE BIODIVERSIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD
Plaza San Pedro Nolasco, nº7
50071, Zaragoza

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Medio Ambiente y Turismo

Dirección General de Medio Natural

Edificio San Pedro Nolasco
Plaza de San Pedro Nolasco, 7
50001 Zaragoza

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
C/ Coso, 34, 4º,
50.004 Zaragoza,

athmos@athmossostenibilidad.com

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Su ref.

Nuestra ref. AGV / crf Exp. 5436

Asunto Consultas Información Ambiental

En atención a la solicitud de información ambiental, expediente 5436, se remiten los datos disponibles en la Sección del Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón de la Dirección General de Medio Natural en el archivo comprimido adjunto *5436_Shape.*

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *5436_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *5436_Acuaticas_04-18*, cobertura de censos de aves acuáticas invernantes del año 2004 al 2018.
- *5436_AguilaReal_buffer-2km*, cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- *5436_Alimoche_UTM1*, cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5436_Anfibios_UTM1*, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de la cuadrícula UTM 1x1 km
- *5436_Anfibios_UTM10, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de la cuadrícula UTM 10x10 km.*
- 5436_*AreaCritica_AguilaPerdicera*, cobertura de las zonas con presencia de nidificación de águila azor perdicera (*Aquila fasciata*).

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 13/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5Z894TL5DP1801PFI.

- *5436_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura histórica del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas y para años anteriores al censo de 2022 el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido. También se incluyen datos sobre de la idoneidad del edificio que alberga o albergó en su momento la colonia.
- *5436_Áreas_Esteparias*, cobertura del área identificada con presencia significativa de aves esteparias, en concreto para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*). En la información del shapefile se concreta qué especie ocupa el área.
- *5436_Áreas_Rocin*, cobertura del área identificada con presencia significativa de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón.
- *5436_Buitre_buffer-1km*, cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre (*Gyps fulvus*).
- *5436_Cangrejo_UTM1*, cobertura en cuadrículas UTM 1x1 km de las áreas con presencia probada de cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y sus hábitat potenciales en el entorno.
- *5436_Chovapiquirroja_UTM10*, cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5436_Fauna_UTM1*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5436_Fauna_UTM10*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5436_Flora_UTM1*, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5436_HIC*, cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- *5436_Mamiferos_UTM10, cobertura indicadora de la presencia de mamíferos de relevancia ambiental a través de la cuadrícula UTM 10x10 km. La información de la especie o especies referidas se pueden conocer en la información asociada del shape.*
- *5436_Murcielagos_UTM1*, cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros, localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 13/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5Z894TL5DP1801PFI.

- *5436_Murcielagos_valoración*, cobertura de posibles refugios de quirópteros.
- *5436_Peces*, cobertura de la presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada, integrada a partir de las prospecciones realizadas con distintos métodos.
- *5436_Reptiles*, cobertura indicadora de la presencia de reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *5436_Rupicolas*, cobertura de las principales zonas con presencia de especies de aves rupícolas, principalmente buitreras.

Además se le facilita un archivo denominado "*5436_Telemetria*" con la relación de los contactos de varios ejemplares de milano real (*Milvus milvus*), águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), con un emisor satélite en los años 2021 y 2022. Los datos componen unas coberturas de información geográfica en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30.

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

En virtud del artículo 20 de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, si no está de acuerdo con los datos suministrados, o considera que se ha vulnerado los derechos que le reconoce dicha norma en materia de información y participación pública, puede interponer los recursos administrativos regulados en el Título V de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el capítulo III de la Ley 5/2021, de 29 de junio, de Organización y Régimen Jurídico del Sector Público Autonómico de Aragón; y, en su caso, el recurso

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 13/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5Z894TL5DP1801PFI.

contencioso-administrativo previsto en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

EL JEFE DE SECCIÓN DEL BANCO DE DATOS DE LA BIODIVERSIDAD

Fdo: Alberto Gómez Vallés

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 13/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5Z894TL5DP1801PFI.

ANEXO VII

Tramitación Patrimonio Cultural

Registro Electrónico General de Aragón

☑ Este trámite se ha realizado por FERNANDO SAMPER RIVAS null con certificado de representante de la persona jurídica ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: Consultas previas en materia de Paleontología para el proyecto de hibridación 'Campillo'
Expone: Que la empresa Athmos Sostenibilidad S.L., va a promocionar el estudio del proyecto Módulo de Generación fotovoltaica para la hibridación del Parque Eólico Campillo, en los términos municipales de Zaragoza (Zaragoza), en el área que aparece en los planos adjuntos
Para ello, entrega:
- Planos de localización del área afectada por el proyecto de hibridación, sobre ortofoto y sobre topográfico, en los términos municipales de Zaragoza (Zaragoza).

Solicitud

Solicita: Se tenga por presentado este escrito, y sean comunicadas por parte de la Dirección General de Cultura y Patrimonio las actividades preventivas necesarias a realizar, con referencia al patrimonio paleontológico, del área afectada por el proyecto de hibridación.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 29/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVYG5N42P5E01R11TTO.

Documentación aportada

Documentos necesarios para la tramitación
Documentos adicionales aportados de manera voluntaria

Archivo 1: HIBCAM-230811-TM-LT-ENCARGO_PAQ.pdf/1123464 (PD)	CSVD614LER1FC1B11TTO
Archivo 2: FOR-HIBCAM-230828-TM-SO-CONS_PREV_PALEO.pdf/112 464 (PDF)	CSVX70A7965EY1311TTO

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 29/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVYG5N42P5E01R11TTO.

Servicio de Prevención, Protección
e Investigación del Patrimonio Cultural
Dirección General de Cultura y Patrimonio
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Edif. Dinamiza, Avda. Ranillas 5 D
50018, Zaragoza

Dña. Iria Segarra Oliveros, con DNI 76973323M, paleontóloga de la empresa ATHMOS SOSTENIBILIDAD, con domicilio a efectos de notificación en Zaragoza, Calle Coso 34, 4º, 50.004, teléfono 622500765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente

EXPONE:

- Que la empresa **Athmos Sostenibilidad S.L.**, va a promocionar el estudio del proyecto **Módulo de Generación fotovoltaica para la hibridación del Parque Eólico Campillo,** en los términos municipales de **Zaragoza (Zaragoza)**, en el área que aparece en los planos adjuntos

ENTREGA:

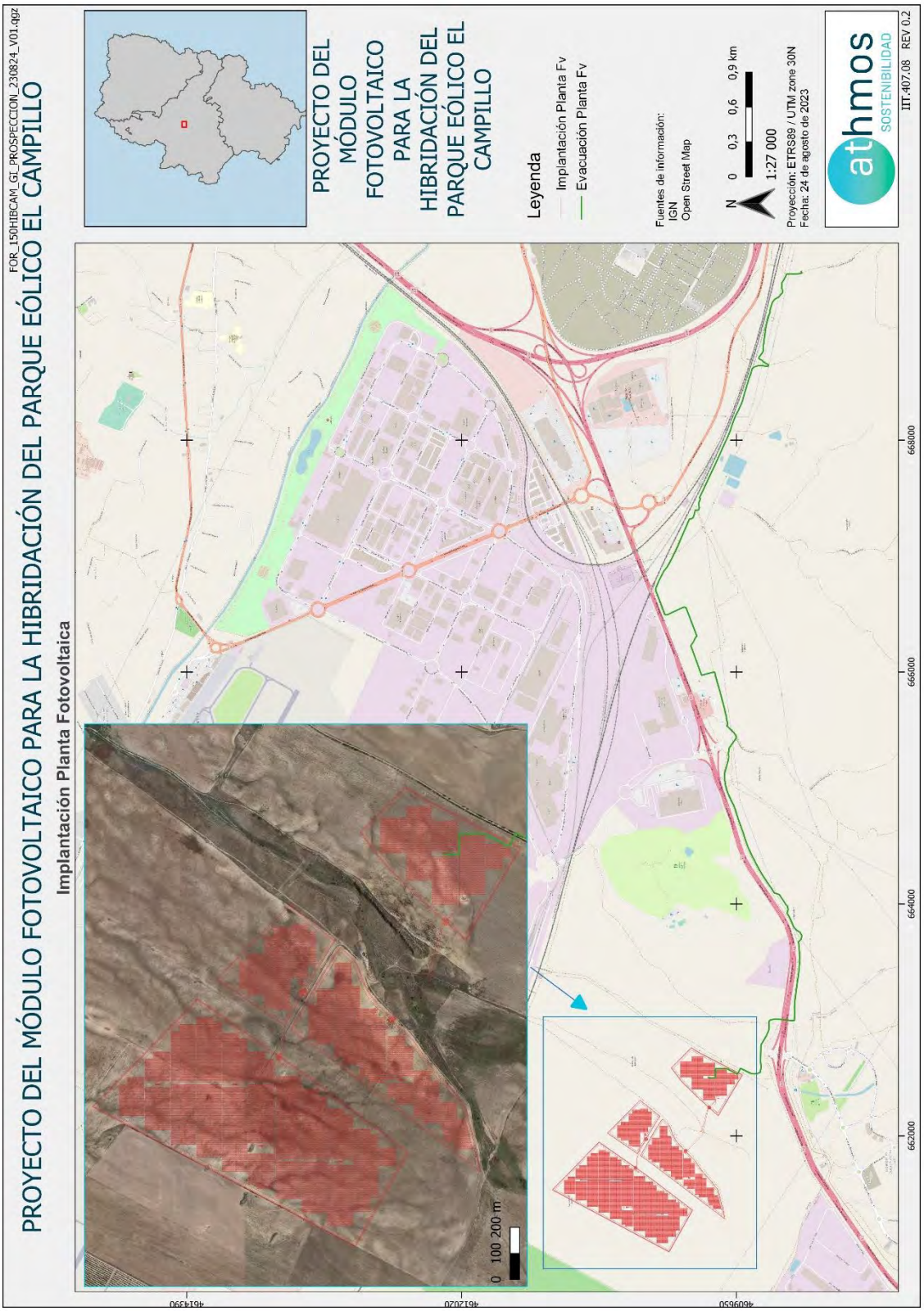
- Planos de localización del área afectada por el proyecto de hibridación, sobre ortofoto y sobre topográfico, en los términos municipales de Zaragoza (Zaragoza).

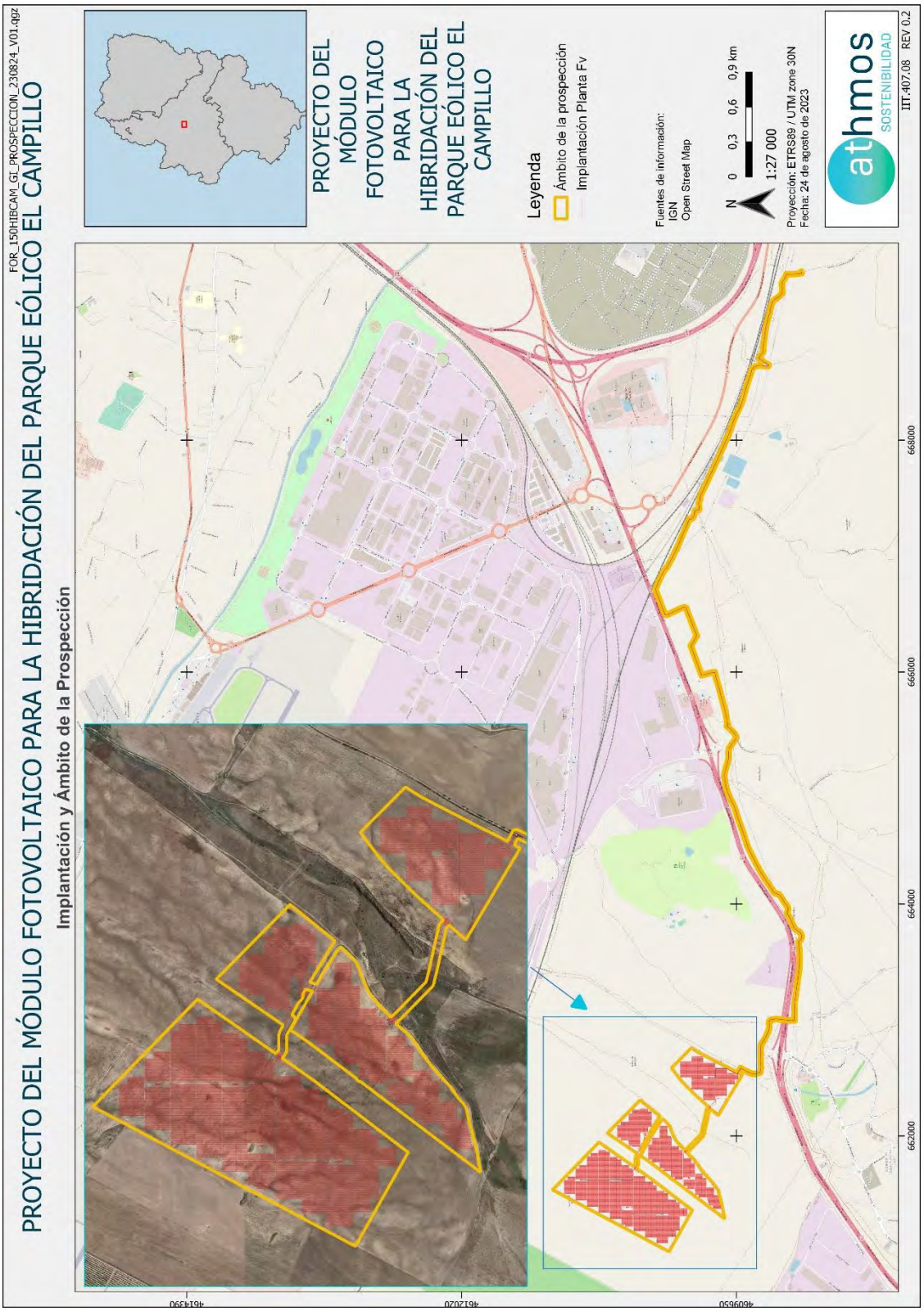
SOLICITA:

Se tenga por presentado este escrito, y sean comunicadas por parte de la Dirección General de Cultura y Patrimonio las actividades preventivas necesarias a realizar, con referencia al patrimonio paleontológico, del área afectada por el proyecto de hibridación.

En Zaragoza, a 28 de agosto de 2023.

Fdo. Iria Segarra Oliveros


FOR_150HIBCAM_GI_PROSPECCION_230824_V01.qgz
PROYECTO DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO
Implantación Planta Fotovoltaica
PROYECTO DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO
Leyenda
Implantación Planta Fv
Evacuación Planta Fv
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0 0,3 0,6 0,9 km
1:27 000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de agosto de 2023
athmos
SOSTENIBILIDAD
IIT.407.08 REV 0.2
0 100 200 m
668000
666000
664000
662000
4609650
4612020
4614390


FOR_150HIBCAM_GI_PROSPECCION_230824_V01.qgz
PROYECTO DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO
Implantación y Ámbito de la Prospección
PROYECTO DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO
Leyenda
Ámbito de la prospección
Implantación Planta Fv
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0 0,3 0,6 0,9 km
1:27 000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de agosto de 2023
athmos SOSTENIBILIDAD
IIT.407.08 REV 0.2
668000
666000
664000
662000
4609650
4612020
4614390

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, J.Serv. Prev.E Investif.P. Cultural Y M., SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 06/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVJ78ORT27DR1K01PFI.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Presidencia, Interior y Cultura

Dña. Iria Segarra Oliveros
Athmos Sostenibilidad
C/ Coso 34, 4º
50.004 ZARAGOZA
athmos@athmossostenibilidad.com

CONTESTACIÓN A CONSULTAS SOBRE LA NECESIDAD DE LLEVAR A CABO ACTUACIONES PREVENTIVAS EN MATERIA PALEONTOLÓGICA.

Exp.: **001/19.016 (2023)**

Se ha recibido en esta Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, solicitud de pronunciamiento relativo a la necesidad o no de adopción de medidas de actuación preventiva en materia paleontológica en el desarrollo del Proyecto de Módulo de Generación Fotovoltaica para la Hibridación del Parque Eólico Campillo a desarrollar en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza).

Analizada la documentación planimétrica aportada, examinada el área afectada por el proyecto y el potencial paleontológico de las áreas afectadas debemos comunicarle que no es necesaria la adopción de medidas preventivas en materia paleontológica en el desarrollo del proyecto y únicamente, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos paleontológicos deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Patrimonio Cultural para su correcta documentación.

A fecha de firma electrónica

José Antonio Andrés Moreno
Jefe de Servicio de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y de la Memoria Democrática

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 25/08/2023 08:37:29 se completó el asiento registral con número RT_3004721468/2023

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3004721468/2023

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 25/08/2023 08:37:29

Fecha y hora de registro: 25/08/2023 08:37:29

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
B99431520

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

FERNANDO SAMPER RIVAS
17210271S

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Registro Electrónico General de Aragón/1121038

CSV: CSV0X4NEC11DJ1F11TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (3)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

Unión Europea

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 25/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSV112S85M8FV1F00SRT.

Descripción: FOR_150HIBCAM_SR_A03SOLPERMISO_009455_230824_V02.pdf/1121038

Tipo: -

CSV: CSVJH7IBXC1E71FA1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: HIBCAM_230824_TM-SO-AUT-PAQ.pdf/1121038

Tipo: -

CSV: CSVLK0TAKI1D81BY1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: HIBCAM-230811-TM-LT-ENCARGO_PAQ.pdf/1121038

Tipo: -

CSV: CSVXK1NAJI0D81BY1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 25/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSV112S85M8FV1F00SRT.

Registro Electrónico General de Aragón

☑ Este trámite se ha realizado por FERNANDO SAMPER RIVAS null con certificado de representante de la persona jurídica ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: Solicitud permiso prospección arqueológica de proyecto hibridación EL CAMPILLO módulo FOTOVOLTAICO
Expone: A la atención de la Dirección General de Cultura y Patrimonio.

D. Fernando Pérez Lambán, con DNI 25193749D, Dña. Maite García Riojas, con DNI 78898640S y D. Hugo Chautón Pérez con DNI 05424405Q, arqueólogos de la empresa Athmos Sostenibilidad SL, con domicilio social en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza, entregan la solicitud de permiso de prospección arqueológica del proyecto de hibridación EL CAMPILLO módulo FOTOVOLTAICO.

Solicitud

Solicita: Sea tomado como entregado la solicitud de permiso de prospección arqueológica del proyecto módulo fotovoltaico para la hibridación de la planta eólica EL CAMPILLO en el término municipal de Zaragoza, (Zaragoza)

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 25/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSV0X4NEC11DJ1F11TTO.

Documentación aportada

Documentos necesarios para la tramitación
Documentos adicionales aportados de manera voluntaria

Archivo 1: HIBCAM_230824_TM-SO-AUT-PAQ.pdf/1121038 (PDF)	CSVLK0TAKI1D81BY1TTO
Archivo 2: HIBCAM-230811-TM-LT-ENCARGO_PAQ.pdf/1121038 (PD)	CSVXK1NAJI0D81BY1TTO
Archivo 3: FOR_150HIBCAM_SR_A03SOLPERMISO_009455_230824_V0 .pdf/1121038 (PDF)	CSVJH7IBXC1E71FA1TTO

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 25/08/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSV0X4NEC11DJ1F11TTO.

athmos SOSTENIBILIDAD

Servicio de Prevención, Protección
e Investigación del Patrimonio Cultural
Dirección General de Cultura y Patrimonio
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Edif. Dinamiza, Avda. Ranillas 5 D
50018, Zaragoza

D. Fernando Pérez Lambán, con DNI 25193749D, **Dña. Maite García Riojas,** con DNI 78898640S y **D. Hugo Chautón Pérez** con DNI 05424405Q, arqueólogos de la empresa Athmos Sostenibilidad SL, con domicilio social en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza,
SOLICITAN a la **Dirección General de Patrimonio Cultural** autorización para la realización de intervención sobre el Patrimonio Cultural en los términos que se detallan a continuación

DATOS DEL/DE LOS SOLICITANTE/S

Fernando Pérez Lambán, DNI 25193749D, fperez@athmossostenibilidad.com
Hugo Chauton Perez, DNI 0542440542Q, hchauton@athmossostenibilidad.com
Maite García Rojas, DNI 78898640S, mgrojas@athmossostenibilidad.com

Arqueólogos de

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SL
CIF B-99431520
C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza

TIPO DE ACTUACIÓN

Preventiva	☒	Urbana	☐
Plan General	☐	Otros (especificar)	☐

IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Actuación				
	Sondeo	☐	Control y seguimiento	☐
	Excavación	☐	Protección y consolidación	☐
	Prospección	☒	Restauración o manipulación (con técnicas agresivas) de materiales	☐
	Estudio Arte Rupestre	☐		

Emplazamiento:
Término(s) Municipal(es): **Zaragoza**
Provincia(s): Zaragoza

DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA

Financiada con cargo a:	ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L.U				
CIF:	B-88007687				
Domicilio:	Calle José Ortega y Gasset, 20, planta 2				
C.P.:	28086	Ciudad:	Madrid	Provincia:	Madrid

DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA

Proyecto de actuación	Sí ☒	No ☐	Anexo 1
Hoja de encargo de la promotora	Sí ☒	No ☐	Anexo 2
Autorización del propietario	Sí ☐	No ☒	La promotora cuenta con autorización para el proyecto que motiva la actuación solicitada.
Otros	Sí ☐	No ☒	

SOLICITA, a tenor de lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, que le sea concedida autorización para realizar:

Autorización para realizar los trabajos de **prospección arqueológica** del proyecto del **módulo fotovoltaico** para la hibridación del parque eólico **EL CAMPILLO** ubicado en el término municipal de Zaragoza, provincia de Zaragoza

En Zaragoza, a 24 de agosto de 2023

Maite García Rojas

Maite García Rojas
Doctora por la Universidad del País Vasco
Licenciada en Historia

Fernando Pérez Lambán

Doctor por la Universidad de Zaragoza
Licenciado en Historia
Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Hugo Chautón Pérez

Licenciado en Geografía e Historia
Colegiado 10967

PROYECTO DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA

Prospección Arqueológica

MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO

TM Zaragoza (Zaragoza).

AGOSTO 2023

ÍNDICE

1. FICHA TÉCNICA 2
2. INTRODUCCIÓN 3
2.1. Objetivos y justificación de la Intervención Arqueológica 3
2.2. Localización, descripción del medio 3
2.3. Legislación 4
2.4. característica del proyecto de obra 5
3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA 5
3.1. Plan de trabajo y metodología 7
3.2. Medios 7
3.3. Financiación 7
ANEXO I 9

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO

TM Zaragoza (Zaragoza).

1. FICHA TÉCNICA

Proyecto: Prospección Arqueológica en el módulo fotovoltaico para la hibridación del parque eólico EL CAMPILLO

Términos municipales: Zaragoza (Zaragoza).

Promotor: ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L.U., con C.I.F. B-88007687

Actuación: Prospección arqueológica en las zonas susceptibles de ser afectadas por las obras en proyecto.

Arqueólogos:

- D. Fernando Pérez Lambán, con DNI 25193749D
- Dña. Maite García Riojas, con DNI 78898640S
- D. Hugo Chautón Pérez, con DNI 05424405Q

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, SL. CIF B99431520

C/ COSO, Nº 34, 4º, CP 50004, ZARAGOZA

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento expone las características de las actuaciones previstas en materia de arqueología, en el proyecto de construcción del módulo fotovoltaico para la hibridación del parque eólico EL CAMPILLO, promovido por ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L.U., con C.I.F. B-88007687 y con domicilio social en c/Ortega y Gasset 20, 2ª planta, 28006 Madrid y domicilio a efectos de notificaciones C/ Coso, nº 33, 6º A, CP 50003, Zaragoza, que encarga la realización de los trabajos arqueológicos a la empresa ATHMOS SOSTENIBILIDAD S.L., con CIF B99431520, con domicilio en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza, quien a su vez propone a D. Hugo Chautón Pérez, Dña. Maite García Rojas y D. Fernando Pérez Lambán, arqueólogos, para la realización de dichas tareas.

2.1. Objetivos y justificación de la Intervención Arqueológica

La intervención desarrollada en el presente informe se justifica por la necesidad de cumplir con las prescripciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón referente al proyecto de construcción del **módulo fotovoltaico para la hibridación del parque eólico EL CAMPILLO** con el objeto final de evitar posibles afecciones derivadas del proyecto constructivo sobre el Patrimonio Cultural.

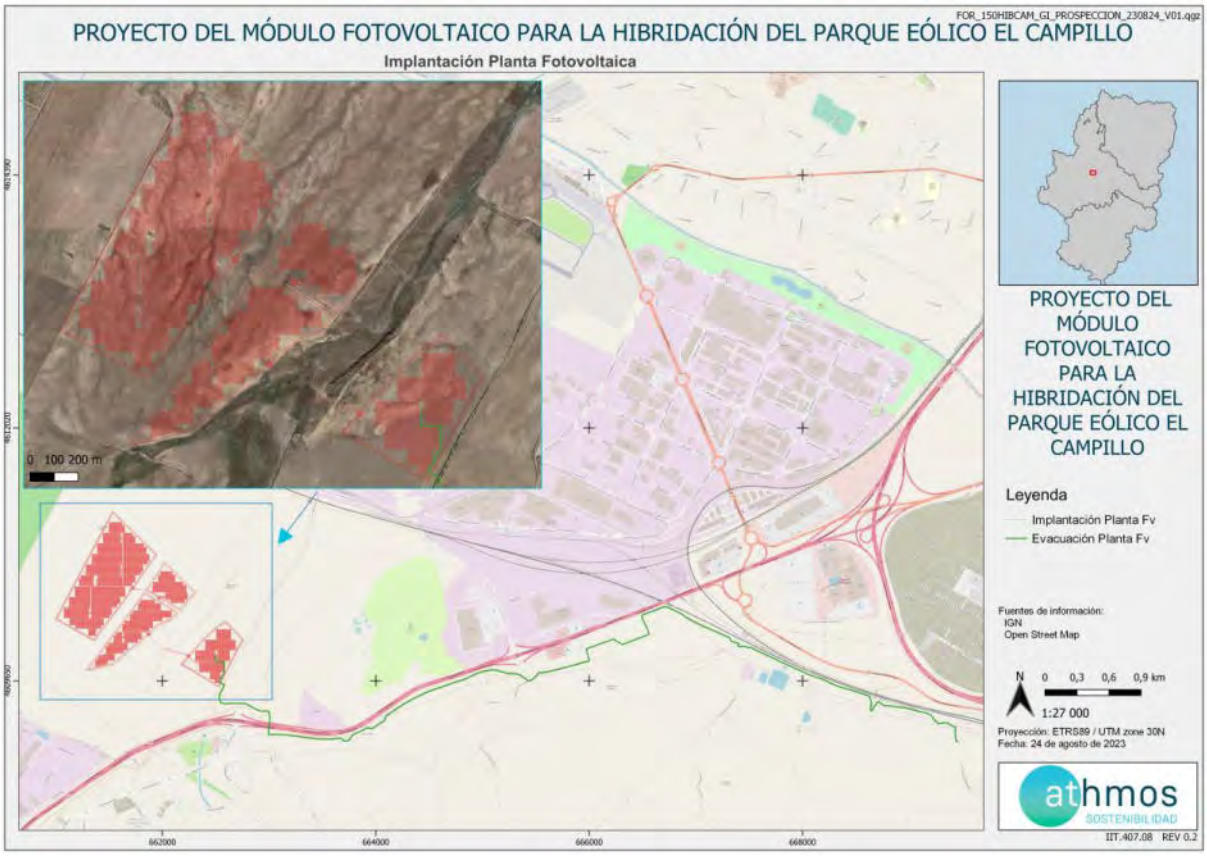
2.2. Localización, descripción del medio

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Zaragoza. Los módulos de generación de energía fotovoltaica y el trazado de la media tensión se instalarán en el término municipal de Zaragoza donde se encontrará la Subestación Eléctrica SET “EL CAMPILLO” (30/132 kV) a la que se evacúa la energía producida. La Subestación Eléctrica SET “EL CAMPILLO” (30/132 Kv) es objeto de otro Proyecto.

La planta fotovoltaica estará formada por un conjunto de 103.842 módulos de 520 Wp instalados en estructuras seguidoras en una configuración 1V x 81/54, y cada string estará formado por un total de 27 módulos.

La potencia total de los módulos fotovoltaicos será de 53.997,84Wp kWp y la potencia máxima en inversores será de 49,11 MWn, siendo la potencia instalada de 19,11 MWins.

La subestación recolectará la energía generada del parque eólico y el módulo de generación fotovoltaico de EL CAMPILLO.



Mapa 1. Implantación del Módulo fotovoltaico.

2.3. Legislación

Los trabajos expuestos en el presente informe toman como referencia normativa las directrices establecidas por la legislación sobre el Patrimonio Cultural Aragonés y, de manera más concisa, los capítulos relativos al patrimonio arqueológico vigentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El artículo 65 del Título III de Patrimonio Paleontológico y Arqueológico de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés establece que: "2. *Integran el patrimonio arqueológico de Aragón los bienes muebles e inmuebles de carácter histórico. Susceptibles de ser estudiados con método arqueológico, estuviesen o no extraídos, y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o en las aguas. Forman parte asimismo de este patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia humana, sus orígenes, sus antecedentes y el desarrollo sobre el medio. El director general exigirá la realización científica, por cuenta del propietario, de las intervenciones arqueológicas o paleontológicas que sean necesarias para la debida documentación científica".*

El apartado 2 del Artículo 70 se establece que: "*Toda intervención o actividad arqueológica o paleontológica deberá contar con autorización del director general responsable de patrimonio cultural, que, mediante los procedimientos de inspección y control idóneos, comprobará que los trabajos estén planeados y desarrollados conforme a un programa detallado, coherente y de carácter global, que contenga los requisitos concernientes a la conveniencia, profesionalidad e interés científico. Mediante Decreto del Gobierno de Aragón se reglamentará el ejercicio de estas actividades*".

2.4. característica del proyecto de obra

El proyecto consiste en una planta solar fotovoltaica de generación, que mediante el efecto del sol que se produce en el módulo fotovoltaico al incidir la radiación solar sobre él, se genera una corriente continua. La superficie vallada de la planta fotovoltaica tiene una superficie total de 98,64 ha.

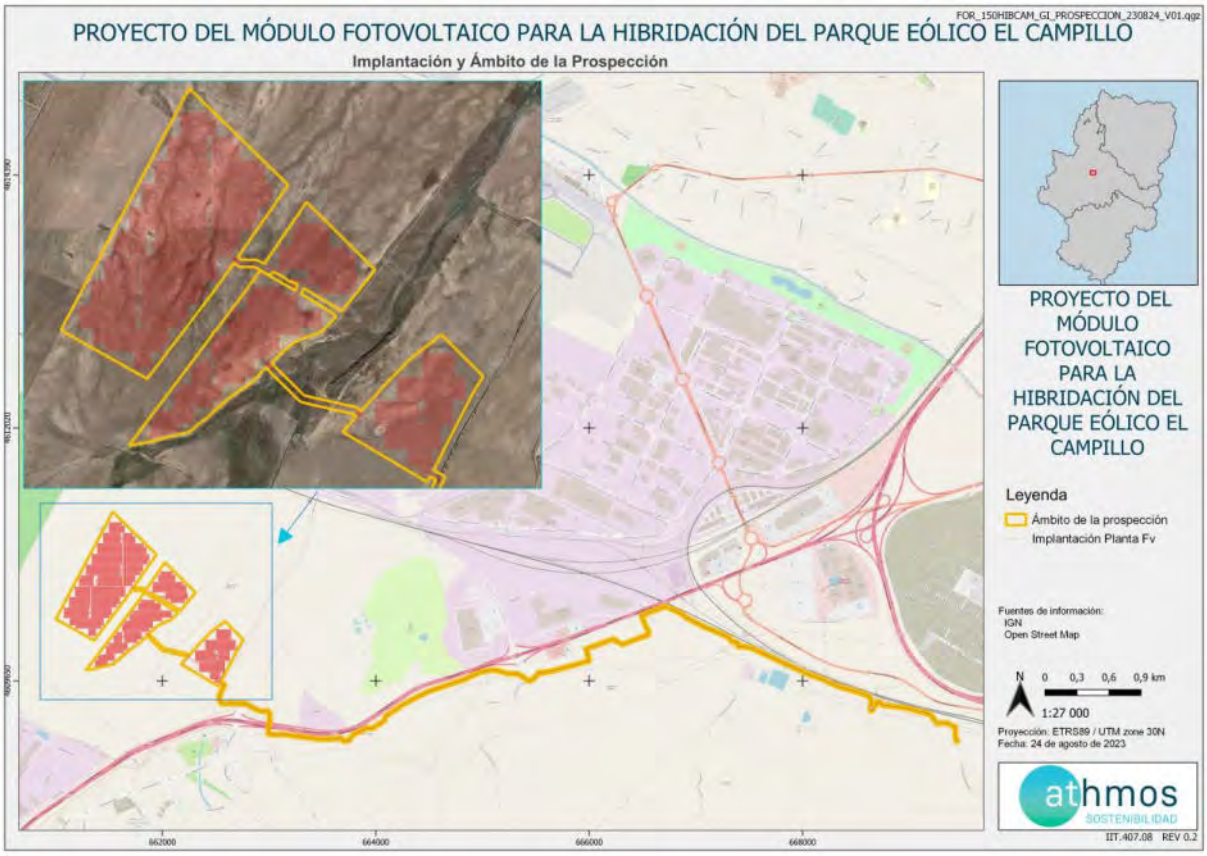
Los módulos fotovoltaicos que están colocados sobre una estructura están eléctricamente conectados en series entre sí. Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

La energía solar fotovoltaica se producirá mediante la instalación de paneles fotovoltaicos montados sobre estructuras denominadas *seguidores solares*. Estos paneles generan energía eléctrica a partir de la energía aportada por la radiación solar que incide sobre ellos. Esta energía eléctrica en corriente continua, es transformada en corriente alterna y elevada en tensión en los centros de transformación. Por último, la energía es evacuada mediante circuitos de media tensión (MT) que parten de los centros de transformación hasta las celdas de la subestación

Los movimientos de tierra previstos se remiten a las zonas donde han de asentarse los seguidores, caminos, tanto internos como de acceso, zanja para la línea de evacuación y centros de transformación, Incluyendo explanada, taludes y cuneta.

3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA

Los trabajos consistirán en la realización de la prospección arqueológica de toda el área afectada por el proyecto incluyendo la implantación del módulo fotovoltaico. La línea de evacuación y las instalaciones auxiliares asociadas contará, además, con un área de prospección de 20 m. (Mapa 2).



Mapa 2. Implantación del módulo eólico y ámbito de la prospección

La prospección es una técnica de recogida y adquisición de datos, estructurada en una serie de trabajos de campo y de gabinete, que permite documentar y descubrir aquellos enclaves, estaciones, lugares, yacimientos o hallazgos aislados con evidencias de interés arqueológico e histórico existentes en la zona de estudio propuesta, obteniendo a partir de los mismos la información más completa posible sobre las antiguas evidencias de asentamiento y sobre el territorio en el que se localizan. Igualmente, este análisis posibilita establecer el grado de incidencia y evaluar los posibles impactos de las futuras obras en los bienes con interés histórico existentes.

El objetivo de la prospección arqueológica intensiva y la recopilación de datos histórico-arqueológicos de los sectores afectados por el proyecto constructivo, es la documentación y constatación de los bienes y enclaves del Patrimonio Arqueológico que pudieran existir en el territorio de actuación, con el fin de poder evaluar el posible y previsible impacto sobre el Patrimonio Cultural en estas zonas. Estas tareas de arqueología preventiva deben llevarse a cabo con antelación al inicio de cualquier tipo de trabajo de excavación o remoción de tierras.

3.1. Plan de trabajo y metodología

En cuanto a la planificación de los trabajos, el primer paso consistirá en una **fase de gabinete** en la que se recogen todos los datos documentales que interesan al territorio que constituye el ámbito de estudio, analizándose aspectos tales como el marco geográfico, la Carta Arqueológica y las informaciones bibliográficas, memorias o informes técnicos existentes, además de la cartografía y la toponimia del terreno.

Posteriormente, tras el estudio de la documentación asociada, pasaremos a la **fase de campo**, que consiste principalmente en la prospección arqueológica recorriendo a pie todos los trazados afectados por las obras, incluyendo zonas subsidiarias. El modelo a utilizar en la prospección es el de tipo intensivo, el más adecuado como medida preventiva en trabajos de esta índole, ya que comprende la inspección completa y exhaustiva de la totalidad del terreno afectado.

Los elementos documentados durante los trabajos se desglosarán en dos diferentes grupos, en atención a su tipología y contexto:

- **Hallazgos aislados**. Se trata de elementos individualizados, evidencias culturales mínimas (de 1 a 5 elementos en un diámetro aproximado de 50 metros) que localizamos sin contexto asociado, no obstante, su origen antrópico.

- **Patrimonio Cultural**. Integran este grupo el resto de elementos documentados, sitios de carácter arqueológicos o etnográfico.

Finalizado el trabajo de campo, se procederá a la redacción del correspondiente informe técnico exponiendo los resultados obtenidos en la prospección intensiva, así como la valoración de impacto y posibles riesgos de afección sobre el Patrimonio Cultural, en caso de que los hubiese.

3.2. Medios

Athmos sostenibilidad cuenta con todos los medios necesarios, tanto técnicos como humanos, para la realización de los trabajos arqueológicos definidos en el presente proyecto.

3.3. Financiación

La empresa **ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L.U., con C.I.F. B-88007687,** promotora del proyecto, financia los trabajos arqueológicos.

Zaragoza, 24 de agosto de 2023

Fernando Pérez Lambán

Doctor por la Universidad de Zaragoza
Licenciado en Historia
Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Hugo Chautón Pérez

Licenciado en Geografía e Historia
Colegiado 10967

Maite García Rojas

Doctora por la Universidad del País Vasco
Licenciada en Historia

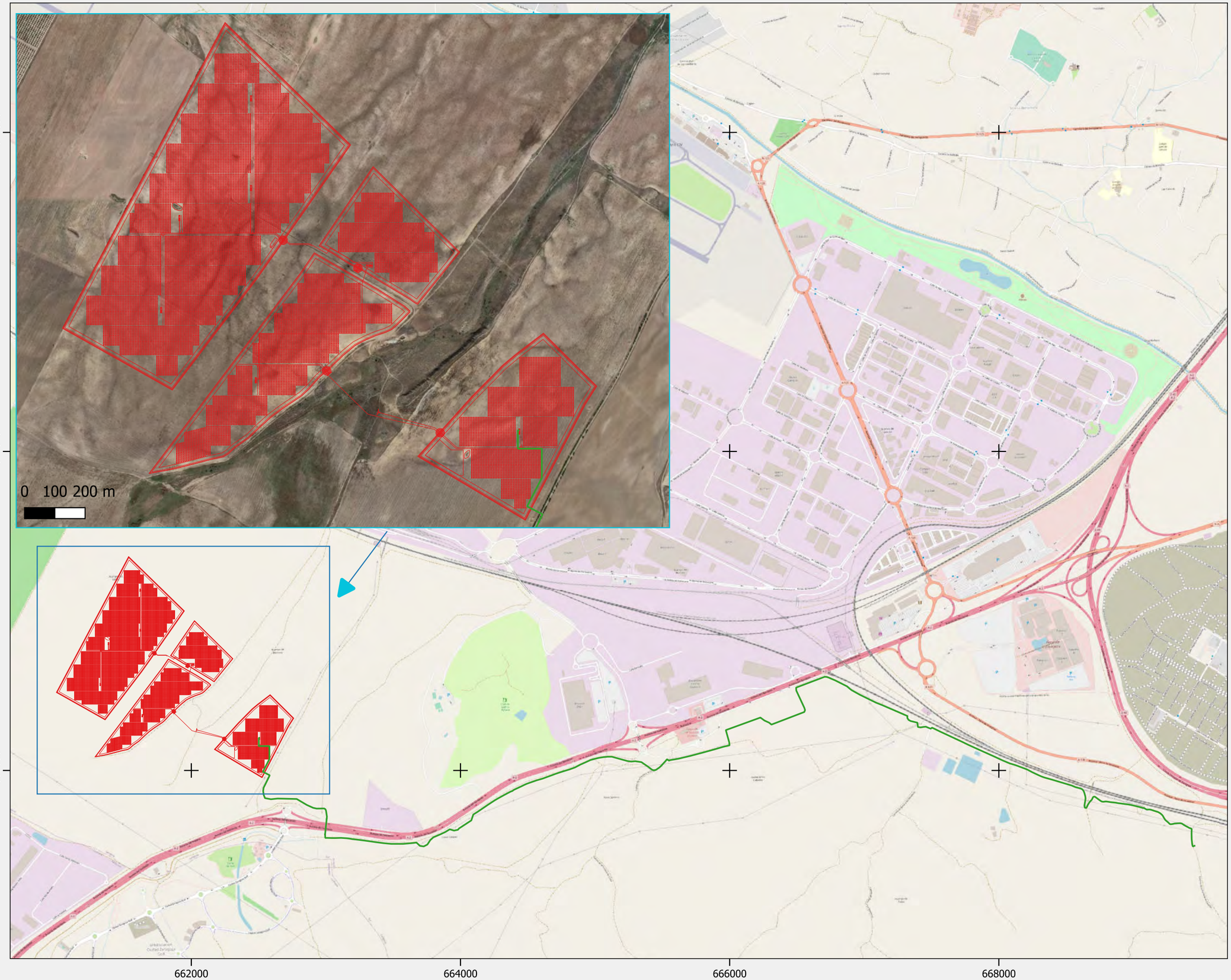
ANEXO I

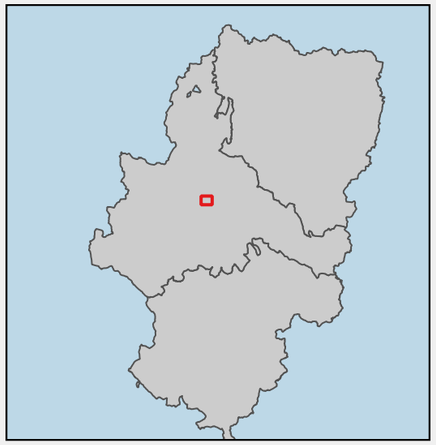
CARTOGRAFÍA

FOR_150HIBCAM_GI_PROSPECCION_230824_V01.qgz

PROYECTO DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO

Implantación Planta Fotovoltaica





PROYECTO DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO

Leyenda

- Implantación Planta Fv
- Evacuación Planta Fv

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,3 0,6 0,9 km

1:27 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de agosto de 2023

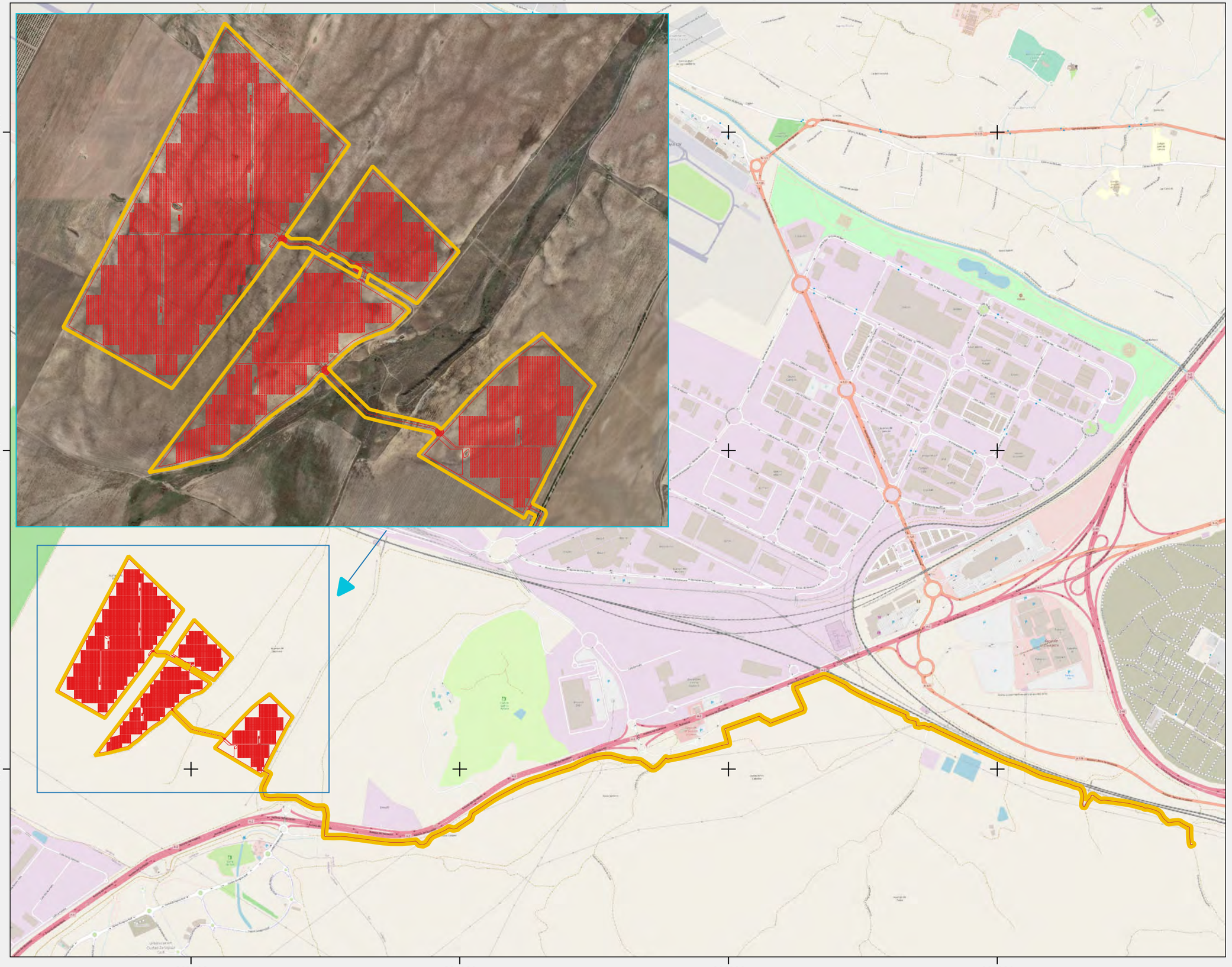
athmos SOSTENIBILIDAD

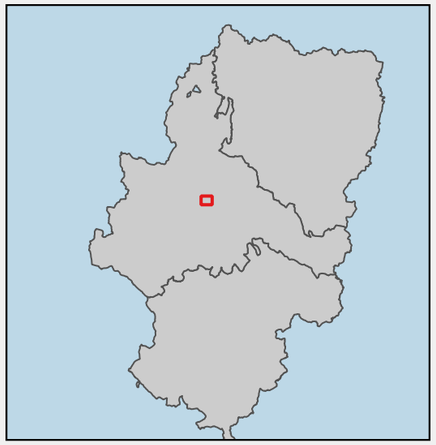
IIT.407.08 REV 0.2

FOR_150HIBCAM_GI_PROSPECCION_230824_V01.qgz

PROYECTO DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO

Implantación y Ámbito de la Prospección





PROYECTO DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CAMPILLO

Leyenda

- Ámbito de la prospección
- Implantación Planta Fv

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,3 0,6 0,9 km

1:27 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO VIII

Anejo de Medidas Ambientales del Anteproyecto Técnico

ANEJO 12
MEDIDAS AMBIENTALES
Módulo Fotovoltaico CAMPILLO

Emitido por	Aprobado Por	Aceptado por
Nombre: LUCÍA SERRANO Cargo: Técnico de Desarrollo Empresa: FORESTALIA	Nombre: Cargo: Vigilante Ambiental Empresa: ATHMOS SOSTENIBILIDAD	Nombre: Cargo: Responsable Parques Fotovoltaicos Empresa: FORESTALIA
Fecha: 29/06/2023	Fecha:	Fecha:

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 1
2. MEDIDAS AMBIENTALES 1
2.1. Refugios terrestres para microfauna 1
2.2. Hoteles de insectos 2
Hoteles 2
Areneros 3
2.3. Zonas verdes 4
Pantalla vegetal 4
Hidrosiembra 5
2.4. Vallado perimetral 7
2.5. Cajas-nido 8
2.6. Balsas de agua 8
3. EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS 12
3.1. Refugios terrestres 12
3.2. Refugios para murciélagos fisurícolas 12
3.3. Cajas-nido 12
3.4. Balsas de agua 12
3.5. Hoteles de insectos 13
3.6. Zonas verdes 13
4. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS 14

1. INTRODUCCIÓN

La instalación de cualquier infraestructura en el medio natural supone un impacto sobre la fauna debido al deterioro y fragmentación del hábitat de especies autóctonas, que puede ocasionar una disminución en su abundancia y una pérdida de biodiversidad.

En este anejo se describen las actuaciones del MÓDULO FOTOVOLTAICO EL CAMPILLO para el proyecto de hibridación del parque eólico del mismo nombre, planteadas en fase de desarrollo y con las que se pretende mitigar las afecciones sobre el medio ambiente. Estas medidas están encaminadas a la creación o mejora de hábitats adecuados que favorezcan la presencia de herpetofauna, insectos, aves y mamíferos. Todo ello repercutirá de forma positiva sobe la productividad de los cultivos y la biodiversidad de las zonas naturales cercanas a la planta.

El módulo de generación fotovoltaico EL CAMPILLO se encuentra localizado en un mosaico irregular de terrenos de cultivo y matorrales xerófitos mixtos. El área agrícola está dominada por cultivos de secano que a su vez encontramos entremezclados a lo largo de toda la zona de estudio con herbazales xerofíticos y cultivos abandonados donde empiezan a establecerse comunidades de matorrales nitrófilos y halonitrófilos.

El módulo está conformado por un vallado que encierra una superficie de 100,54 ha, donde están dispuestos los módulos fotovoltaicos en una instalación de 53.997,84 kWp y 49,112 MWn.

2. MEDIDAS AMBIENTALES

2.1. Refugios terrestres para microfauna

Los refugios terrestres son imprescindibles para la supervivencia de la microfauna: reptiles y mamíferos. Como consecuencia de la instalación de infraestructuras en el medio natural se destruyen los refugios naturales del entorno, lo que puede provocar un empobrecimiento de las especies presentes en la zona. La microfauna utiliza estos refugios para protegerse frente a depredadores y para refugiarse en su interior aprovechando los microclimas que se generan en su interior.

La construcción de estos refugios artificiales, son una medida encaminada a recuperar la microfauna del entorno de la planta fotovoltaica. Estos refugios pueden ser constituidos por grava, montones de arena, tocones, ramas o árboles caídos y piedras.

Se realizará un círculo de piedras de aproximadamente 1 metro de diámetro que se irá rellenando con piedras de diferente tamaño y tierra, que mantendrá mayor humedad y suavizará las temperaturas. Las piedras a utilizar serán de diferentes tamaños emulando los muretes de piedra seca, colocando principalmente piedras de entre 15 y 50 cm de longitud y otras de menor medida entre ellas. Se apilarán creando una estructura de 3 ó 4 niveles de altura.

Fig. 1. Refugio para fauna.

Se propone la instalación de un total de **13 refugios terrestres** o majanos.

2.2. Hoteles de insectos

En los últimos años se ha observado un declive en las poblaciones de insectos. Entre las diferentes causas podemos encontrar la destrucción del hábitat, cambios en el uso del suelo, el uso indiscriminado de productos químicos como insecticidas, fungicidas y herbicidas, el cambio climático, que provoca modificaciones en la distribución y fenología de especies de flora y fauna y la introducción de especies exóticas o invasoras. En el especial, los abejorros del género *Bombus* son especialmente sensibles a estos cambios.

La mayoría de las especies de plantas con flor son polinizadas por diferentes especies de animales. Al construir refugios para facilitar el refugio y reproducción de ciertos insectos polinizadores se contribuye no únicamente al propio aumento de su abundancia y diversidad, sino también para el aumento de la diversidad de especies de flora, el control de plagas de cultivos y por lo tanto a la mejora de toda la cadena trófica y la biodiversidad de planeta.

La mayoría de las especies de abejas presentes en el España, así como de otros insectos polinizadores o auxiliares, son especies solitarias, que construyen su refugio utilizando diferentes recursos naturales para almacenar alimento y para la puesta de sus larvas

Hoteles

La construcción de hoteles de insectos con los materiales que ellos mismos utilizan como refugio es una medida para el aumento de la biodiversidad en el entorno.

En el mercado pueden encontrarse modelos de diferentes tamaños y diseños, cuyo precio varía entre 10 y 30€ aproximadamente:

Fig. 2. Ejemplos de distintos modelos de hoteles de insectos disponibles en el mercado

Deben orientarse hacia el sur o suroeste, a una altura de mínima de 50 cm del suelo, a ser posible protegidos de las inclemencias del tiempo y próximos a zonas de planta con flor. Se vigilará la presencia de telarañas en las cajas-nidos eliminándolas cuando sean detectadas para evitar la depredación de los insectos por parte de diferentes especies de arañas.

Los hoteles se dispondrán entorno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, en el interior de la planta fotovoltaica próximos a la pantalla vegetal, se propone la construcción de 13 **hoteles de insectos**.

Areneros

Especies de abejas y abejorros de los géneros *Andrena, Anthophora o Halictu* nidifican en el suelo, para las que se pueden construir areneros que podrán ser colonizados por estas especies y por reptiles que pueden utilizarlo como lugar de puesta.

Para ello se delimita un pequeño espacio sin hierba o con tierra batida o arena. Se colocan unas cuantas piedras grandes o cuatro troncos de madera que delimiten el espacio donde en adelante no se podrá pisar. Finalmente se vierten uno o dos carros de arena de miga en el interior.

Los areneros se dispondrán entorno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, en el interior de la planta fotovoltaica próximos a la pantalla vegetal. Se propone la creación y colocación de 13 **areneros** a lo largo del vallado perimetral.

Fig. 3. Ejemplos de arenero delimitado por estacas.

2.3. Zonas verdes

Uno de los objetivos de las medidas previstas en el presente Anejo de Medidas Ambiental responde a la necesidad de buscar soluciones para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la realización de las obras de construcción. Una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agroecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo. El uso de este material es de gran importancia en las labores de revegetación, ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la cubierta vegetal, y que se usará para cualquier tipo de revegetación que se lleve a cabo.

Por otro lado, una de las causas del declive de los insectos polinizadores es la pérdida de biodiversidad de plantas silvestres. Por esta razón la creación de setos con plantas que atraen polinizadores contribuirá a la diversificación de los insectos del entono de la planta fotovoltaica.

En las zonas perimetrales la creación de una pantalla vegetal favorecería la biodiversidad vegetal y con ello ayudaría a todo el ecosistema.

Dentro del perímetro de la planta fotovoltaica, las parcelas donde no se ha instalado ninguna infraestructura podrán ser colonizadas espontáneamente por vegetación herbácea. Para favorecer esta colonización se puede ayudar mediante hidrosiembra.

En aquellas zonas donde sea necesario evitar la presencia excesiva de vegetación para el funcionamiento y mantenimiento de la instalación la gestión de la vegetación se realizará mediante medios mecánicos o manuales sin la utilización de herbicidas u otros compuestos químicos, priorizando el control mediante el pastoreo

Pantalla vegetal

La instalación de las plantas fotovoltaicas supone un impacto visual sobre el paisaje especialmente en zonas poco antropizadas. En nuestro caso, la zona presenta un alto grado de antropización que se traducirá en un menor impacto, sin embargo, para mitigarlo se llevará a cabo la implantación de una pantalla vegetal en el perímetro con especies autóctonas propias del medio natural, haciendo especial hincapié en aquellas zonas con mayor visibilidad como lindes con viviendas o arroyos.

La zona de implantación corresponde con un mosaico de terrenos de cultivos y zonas de vegetación natural de matorral xerófilo mixto. Estas formaciones vegetales, dominadas por un estrato herbáceo con presencia significativa de plantas leñosas bajas, formadas por especies xerófilas, de cobertura variable suelen ocupar ambientes bien iluminados, y laderas y cerros que no han sido roturados por la actividad agrícola.

La pantalla vegetal consistirá en la creación de islas arbustivas o bosquetes compuestos por especies de flora autóctona potencial o presentes en el ámbito del proyecto. Además, para la elección de las especies a utilizar en esta pantalla vegetal se ha tenido en cuenta especies que atraigan y beneficien a los polinizadores silvestres, con diferentes periodos de floración.

Además, se colocarán piedras de diferentes tamaños entre la pantalla vegetal para favorecer los diferentes hábitats que puedan usar la fauna. La ubicación final de los bosquetes se decidirá en la fase final de la obra, no obstante, se puede ver en la figura 3 una ubicación aproximada de la propuesta. En total se han estimado **121 bosquetes** de pantalla vegetal a lo largo de todo el perímetro del vallado exterior, con un total de **46.308m^2**.

Estos bosquetes se encuentran repartidos por toda la instalación en zonas donde no moleste con el equipamiento. No obstante, las especies arbóreas, de mayor porte, deberán ser plantadas en todo

caso en la zona norte o en la zona exterior para asegurarse de que no producirán sombra sobre los módulos.

La relación de las especies a utilizar se expone en las siguientes tablas.

Nombre común	Nombre científico
Retama escoba	*Retama sphaerocarpa*
Tomillo	*Thymus vulgaris*
Romero	*Salvia rosmarinus*
Espino negro	*Rhamnus lycioides*
Aladierna	*Rhamnus alaternus*
Coscoja	*Quercus coccifera*
Carrasca	*Quercus rotundifolia*
Aliaga	*Genista scorpius*
Romero	*Salvia rosmarinus*
Lavanda	*Lavandula latifolia*
Santolina	*Santolina chamaecyparissus*
Bocha	*Dorycnium pentaphillum*

Fig. 4. Simulación de bosquetes de origen natural a implementar en el módulo fotovoltaico EL CAMPILLO.

Hidrosiembra

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde la hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Las especies que se han escogido para la hidrosiembra son las siguientes:

FAMILIA	*ESPECIE*	%	% fam
Poaceae	*Hordeum vulgare*	3	35
	Brachypodium phoenicoides	3	
	Plantago albicans	3	
	Brachypodium retusum	10	

	Dactylis glomerata	3	
	Stipa offneri	4	
	Stipa tennacissima	3	
	Phalaris canariensis	3	
	Avena sativa	3	
Leguminosae	*Vicia sativa*	6	*30*
	Ononis tridentata	6	
	Onobrychis viciifolia	6	
	Medicago sativa	6	
	Melilotus officinalis	6	
Asteraceae	*Dittrichia viscosa*	5	*15*
	Cichorium intybus	5	
	Artemisia helba-alba	5	
Linaceae	*Linum narbonense*	5	*5*
Lamiaceae	*Marribium vulgare*	5	*5*
Apiaceae	*Foenicium vulgare*	5	*5*
Brassicaceae	*Diplotaxis erucoides*	5	*5*

Tabla 1 Porcentaje de las especies para la hidrosiembra

Los elementos que deben tenerse en consideración a la hora de realizar el proceso de hidrosiembra, son los detallados a continuación sacados según Tormo et al., 2007 modificado:

- **Mezcla de semillas: 25 g/m^2**.
- **Mulch:** Fibra de madera a **15 g/m2** -- Su función es la formación de una cubierta de protección de la mezcla de semillas frente a agente externos.
- **Ácidos húmicos: 15 cm^3/m^2--**Los ácidos húmicos mejoran las características del suelo favoreciendo la absorción y asimilación de nutrientes, la retención y el drenaje del agua, aportando materia orgánica y estimulando la acción del sistema radicular, acelerando la nascencia y germinación de las semillas.
- **Fertilizante orgánico: 50 g/m^2** --Aporta nutrientes necesarios para la germinación y nascencia de las
semillas.
- **Agua: 2,5L**
- **Estabilizante basado en Hidrocoloides vegetales: Dosis recomendada por el fabricante.**

Se llevarán a cabo siembras de semillas con una proporción mínima de leguminosas (25%), crucíferas y compuestas. Estas siembras se realizarán dentro del vallado contando la pantalla vegetal, y evitando

las zonas que tienen que estar libre de vegetación (edificios de la instalación y viales internos), los bosquetes antes descritos y los módulos fotovoltaicos, que se espera que se vayan revegetando con el tiempo.

Esto implica una superficie máxima estimada de 2,98 ha como máximo teniendo en cuenta la pantalla vegetal.

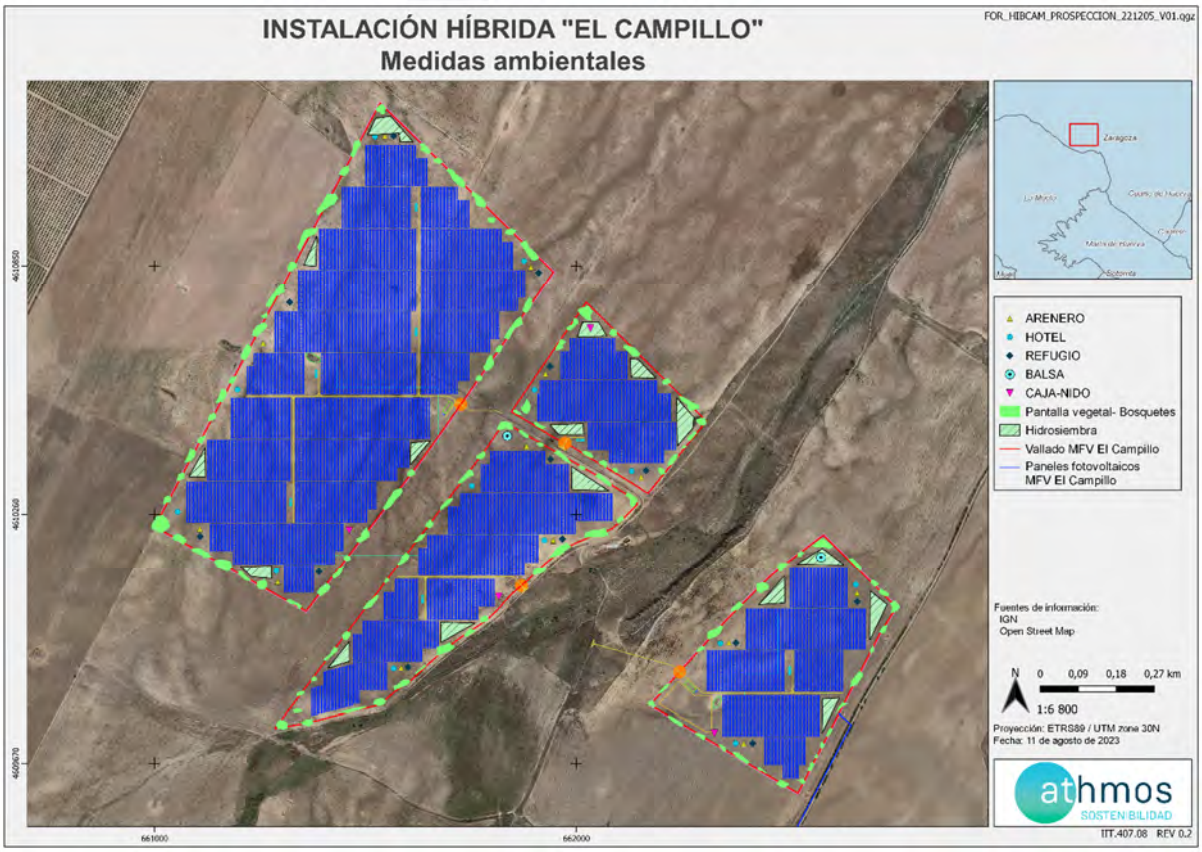


Fig. 5. Ubicación de las medidas propuestas.

2.4. Vallado perimetral

El vallado de la instalación será de tipo cinegético con un paso inferior de 20 cm para favorecer el tránsito de fauna y con cuadros inferiores de tamaño mínimo de 300 cm2. De esta forma se permitirá el paso de aves y otros animales asegurando la conectividad y evitando la fragmentación de hábitats.

Por otra parte, estos vallados deben ser señalizados para evitar la colisión de las aves. Para ello se instalarán en la parte superior y media del vallado, flejes o cintas de anchura mínima de 15 mm y color visible o placas metálicas o de plástico de 25cm x 25 cm colocadas al tresbolillo. La longitud total del vallado perimetral es de 8.473 m, con un poste metálico cada 3 m. Se colocará una placa en cada vano de 3 metros, que suman un total de 2.823 placas.

El vallado carecerá de elementos cortantes o punzantes.

2.5. Cajas-nido

Se propone la instalación de 4 cajas nidos para el cernícalo vulgar, con el objetivo de mejorar las condiciones para favorecer la población local.

En el mercado existen diferentes modelos rectangulares con entradas frontales o laterales y posaderos en la entrada. Se colocarán pequeñas ramitas o cantor rodados para dar mayor estabilidad a los huevos durante el periodo de incubación.

Estas cajas-nido se colocarán distribuidas en el interior de la planta fotovoltaica sobre postes de madera de 4 a 5 metros de altura (**Figura 5**).

2.6. Balsas de agua

Los anfibios se encuentran entre las especies más amenazadas del planeta, por lo que su diversidad y abundancia en un buen indicador de la biodiversidad y buen estado ecológico del entorno. Entre las amenazas que afectan a los anfibios se encuentran los incendios forestales, la pérdida de hábitat debida a repoblaciones forestales inadecuadas o construcciones, la agricultura intensiva, el "efecto barrera" causado por infraestructuras lineales (carreteras) e incluso la muerte directa por el desconocimiento de la sociedad al considerarlos peligrosos.

Pero en las balsas de agua también podemos encontrar reptiles (culebra de colla, culebra viperina) y diferentes especies de invertebrados (caracoles, pulgas de agua, libélulas, girinos, ditiscos, canutillos, ec). Además de ser utilizada por las aves para beber.

Una de las medidas que se pueden llevar a cabo para mejorar la biodiversidad del entorno es la construcción de una balsa de agua, necesaria para la reproducción y refugio de numerosas especies.
Según el inventario de fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto encontramos las siguientes especies de anfibios:

- Sapo de espuelas (Pelobates cultripes)
- Sapillo moteado (Pelodytes punctatus)
- Sapo corredor (Bufo calamita)
- Rana común (Pelophylax perezi)
- Tritón palmeado (Lissotriton helveticus)

En la siguiente tabla se resumen las exigencias ecológicas de diferentes especies de anfibios inventariadas en el Estudio el Impacto Ambiental:

ESPECIE	SUPERFICIE	PROFUNDIDAD	HIDROPERIODO
Sapo de espuelas (Pelobates cultripes)	**>100m2**	**50-200 cm**	**6-8 meses**
Sapillo moteado (Pelodytes punctatus)	**30-50m2**	**< 50cm**	**5 meses**
Sapo corredor (Bufo calamita)	**30-50m2**	**< 30cm**	**4-5 meses**
Rana común (Pelophylax perezi)	**75 m2**	**50 cm**	**Casi permanente**
Tritón palmeado (Lissotriton helveticus)	**50-60m2**	**50 cm**	**7-8 meses**

Tabla 4 Requerimientos ecológicos de las especies inventariadas. Fuente: Manual para el diseño de charcas para anfibios españoles.

En base a los requerimientos ecológicos de estas especies se diseñan las características de dos balsas semi-temporales, ya que la única especie que requiere la presencia de agua casi permanente es la rana común, que resulta ser la menos amenazada de las inventariadas.

La balsa 1 dispondrá de las siguientes medidas: 10x7 metros de anchura, 1 metro de profundidad y de pendiente reducida (entre 5H:1V y 20H:1V). En esta balsa se procurará realizar un aporte de agua durante los meses de marzo o abril después de lluvias para completar el llenado de la charca. Esta balsa va encaminada a mejorar las poblaciones de Pelobates cultripes (sapo de espuelas) y Lissotriton helveticus (tritón palmeado), que requieren de un hidroperiodo mayor.

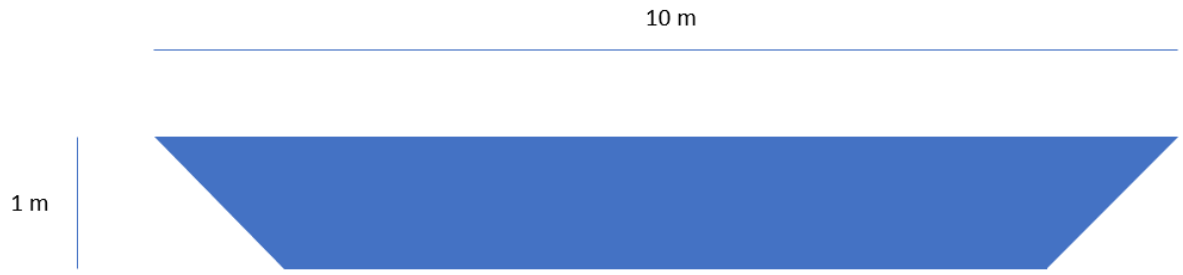


Fig 6. Diseño rectangular de la balsa 1 para sapo de espuelas y tritón palmeado.

La balsa 2 dispondrá de las siguientes medidas: 10x7 metros de anchura, 0.5 metros de profundidad y de pendiente reducida (entre 5H:1V y 20H:1V). En esta balsa no se realizarán aportes de agua y va encaminada a mejorar las poblaciones de *Pelodytes punctatus* (sapillo moteado) y *Bufo calamita* (sapo corredor), con un hidroperiodo menor.

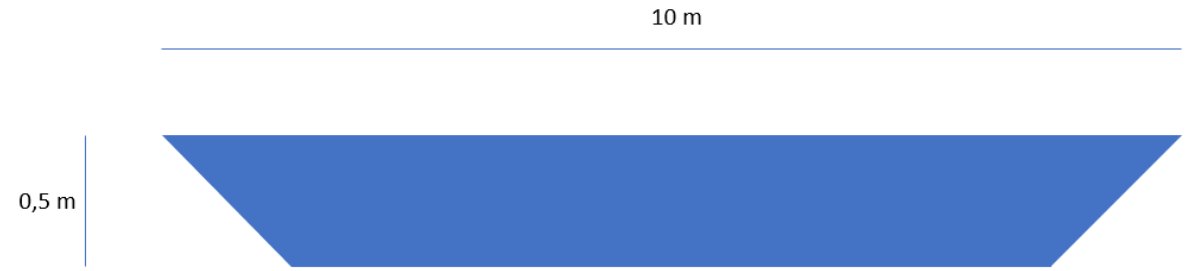


Fig 7. Diseño rectangular de la balsa 2 para sapo de espuelas y tritón palmeado.

Son importantes las siguientes consideraciones en su construcción:

- Debe tener fácil acceso para que los animales no queden atrapados en su interior
- Es interesante que tenga zonas con diferentes profundidades, así como la colocación de piedras de diferentes tamaños en el fondo y en las orillas que constituyan un refugio según las especies (ver figura 5).
- Lo ideal sería que hubiera zonas de sol y de sombra. Se pueden plantar especies autóctonas en el entorno de la charca, (rosal silvestre, espino albar) dejando libre la zona sur y este de la charca para facilitar su insolación.
- No cultivar en el entorno, ni abonar o realizar quemas con el objetivo de evitar la eutrofización de las aguas.

- Para garantizar la presencia de agua durante todo el hidroperiodo requerido por las especies presentes en el entorno se opta por el llenado mediante cambión cisterna si fuera necesario. Es preferible que el agua utilizada no esté clorada. En el caso de que lo estuviera, la recomendación es que permanezca en reposo al menos 24 horas para que el cloro desaparezca antes de entrar en contacto con los anfibios. Si esto no fuera posible, se debería realizar en pequeñas cantidades y cada 2 o 3 días para favorecer la disolución del cloro en la charca y que su concentración no fuera muy alta.

- Se procurará que el contorno de la charca sea irregular colocando piedras, lo cual crea microhábitats que favorecen la presencia de flora y fauna.

- Uno de los motivos por lo que no es conveniente las construcciones de charcas con agua de forma permanente es para evitar su colonización por especies exóticas que puedan depredar sobre las especies objeto de mejora. Se informará al personal que realice trabajos de mantenimiento en la planta fotovoltaica y que tenga acceso a la misma de la necesidad de no alterar la charca ni su entorno, resaltando la prohibición de introducir especies de peces o cangrejos, el vertido de cualquier sustancia o el acopio de productos químicos en su entorno que pudieran derramarse y deteriorar la charca.

- Es importante comprobar que las cuatro esquinas de la charca se encuentran a la misma altura para evitar su vaciado.

Fig 8. Imágenes de charcas para anfibios.

Los materiales necesarios para su construcción son los siguientes:

- Lámina impermeable (EDPM) 10x7 m
- Geotextil
- 1 m3 de gravas (opcional)

La construcción de la balsa se detalle en los siguientes pasos:

1. Excavación de la cubeta con retroexcavadora. La tierra resultante se utilizará posteriormente para crear el fondo de la balsa.
2. Preparación y limpieza del terreno para eliminar cualquier elemento que pudiera dañar la lámina impermeable.
3. Impermeabilización consistente en la colocación de una capa de geotextil y una lámina impermeable. Puede colocarse una segunda capa de geotextil opcional.
4. Colocación del fondo: arena, grava y piedras que constituyan un refugio para los anfibios.

5. Una vez construida se realizará un primer llenado de la cubeta. Al no haber anfibios todavía, no es necesario tomar las precauciones mencionadas anteriormente sobre el agua tratada con cloro.

A continuación, se muestra el mantenimiento necesario a realizar en la charca según los requerimientos ecológicos de las especies inventariadas:

ESPECIE	Válida como hábitat de reproducción	Necesidad de aporte de agua	Frecuencia del aporte
Sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*)	**Si**	**Si**	**Puntual**
Sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*)	**Si**	**No**	**-**
Sapo corredor (*Bufo calamita*)	**Si**	**No**	**-**
Rana común (*Pelophylax perezi*)	**Si**	**Si**	**Continuo**
Tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*)	**Si**	**No**	**-**

Tabla 5 Características de la charca (10 metros de diámetro y 1 metro de profundidad) según los requerimientos ecológicos de las especies inventariadas. Fuente: Manual para el diseño de charcas para anfibios españoles.

Por lo tanto, se realizará un único aporte de agua a lo largo del año en la balsa 1, a comienzos del período reproductor.

3. EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

A continuación, se expone el protocolo a seguir para evaluar el éxito de las medidas adoptadas.

3.1. Refugios terrestres

Para evaluar la utilización de los majanos de piedras por mamíferos y herpetofauna se realizarán los siguientes muestreos:

- Reconocimiento visual de individuos, prestando especial atención a piedras prominentes que pudieran usar los reptiles, tanto en los majanos o refugios terrestres como en el entorno en las primeras horas del día, que es cuando los reptiles muestran su máximo de actividad. Se realizarán esperas de 5 minutos junto a cada refugio.

- Reconocimiento visual de rastros de microfauna: excrementos y camisas de culebras y serpientes, tanto en los majanos como en el entorno.

- Colocación de cámaras de fototrampeo. Puesto que las estas especies objeto de seguimiento pueden no ser detectadas por los sensores de movimiento de estas cámaras, se programarán para la toma de fotografías cada cuarto de hora.

Estos muestreos se realizan como mínimo una vez al mes.

3.2. Refugios para murciélagos fisurícolas

Para el seguimiento de la ocupación de los refugios, durante los meses de agosto y septiembre, se revisará con una cámara endoscópica con bombilla sujeta a una pértiga la ocupación de los refugios. A la vez que se realice este trabajo se comprobará el estado de las cajas.

Con el análisis anual de estos refugios también se podrá valorar si la tendencia de las poblaciones de la zona es positiva o negativa.

3.3. Cajas-nido

Para el seguimiento de las cajas-nido se realizarán esperas desde puntos donde se tenga una buena visibilidad apuntando la presencia de ejemplares de cernícalo vulgar o de cualquier otra rapaz que pudiera utilizarlo durante el periodo comprendido entre abril y agosto.

3.4. Balsas de agua

Debe tenerse en cuenta que la colonización de charcas de agua de nueva creación es un proceso que puede ser lento, transcurriendo algunos años hasta que sea utilizado cono enclave reproductivo y existiendo una variabilidad de las especies presentes o reproductoras de un año a otro debido a que el régimen de lluvias es cambiante de forma natural.

Se realizarán los siguientes muestreos:

- Muestreo total de la charca utilizando salabres y vadeadores para obtener datos sobre la reproducción. Se realizan transectos en línea recta de un lado a otro de la charca hasta recorrerla en su totalidad. Este censo se realizará una vez al mes desde mayo hasta septiembre. Los resultados se mostrarán en función del esfuerzo realizado (tiempo).

- Censo de coros. Se realizarán escuchas nocturnas en el entorno de las charcas durante. Se elegirán noches después de días de lluvia y con temperaturas de más de 6 u 8ºC. Se realizan una vez al mes a partir de marzo.

- Se realizarán transectos en el entorno de las balsas una vez al mes a partir de marzo.

Se realizará un seguimiento periódico de las poblaciones de anfibios, realizándose al menos un censo mensual durante el período de reproducción.

Durante este seguimiento se evaluará igualmente la adopción de medidas adicionales para evitar la colmatación de la misma por sedimentos, su eutrofización y la presencia de especies de flora y fauna exóticas.

3.5. Hoteles de insectos

Para evaluar la ocupación de los hoteles de insectos éstas se revisarán con una frecuencia de 3 veces al mes. Esta revisión se realizará en las horas centrales del día, que es el período en el que más activos están los insectos y consiste en la toma de los siguientes datos:

- Número de celdas ocupadas en cada material.
- Espera durante 5 minutos situados a cierta distancia de las cajas-nido para comprobar la entrada y/o salida de insectos.
- Distancia a la planta con flor más próxima.
- Captura de ejemplares utilizando una manga de captura y/o toma de fotografías para su determinación taxonómica, tanto de los insectos presentes en las cajas-nido como de plantas cercanas.

Por una parte, se obtendrá la tasa de ocupación general por caja-nido o cajón y por otro lado la frecuencia de ocupación para cada tipo de material (celdas ocupadas/celdas disponibles).

Se analizará la relación entre la frecuencia de ocupación de las cajas-nido y la distancia a la planta con flor más cercana.

3.6. Zonas verdes

Se realizará un seguimiento de la pantalla vegetal según las directrices fijadas en el informe elaborado para este fin. Así mismo se realizará seguimiento de las parcelas destinadas a zonas verdes en el interior del perímetro de la planta fotovoltaica poniendo especial atención a la presencia de aquellas especies que son fuente de alimento para insectos polinizadores silvestres.

Se anotarán de manera mensual, las especies en flor para valorar su utilidad para favorecer la biodiversidad de insectos polinizadores y la relación entre plantas-insectos.

4. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS

En la siguiente tabla se detalla el desglose de las actuaciones de las medidas complementarias y su presupuesto previsto.

Descripción	Unidades	Superficie (m^2)	Precio unitario (m^2)	TOTAL (Eur)
Revegetación por hidrosiembra		29.775,00	0,79	23.522,25
Arena de miga 1 m3	13		31,46	408,98
Hoteles de insectos	13		40	520
Ud planta Plantación en alveolo forestal <250cm3		46.308,00	0,4	18.523,20
Señalización vallada	2.823,00		2	5.646
CAJA NIDO CERNÍCALO	4,00		60,00	240,00
Postes de madera	4,00		76,23	304,92
Balsas	2,00		2.000,00	4.000,00
TOTAL				**53.165,35**

Tabla 2. Presupuesto total de las medidas complementarias.

ANEXO IX
Documento de síntesis

Documento de Síntesis

Estudio de Impacto Ambiental Módulo Fotovoltaico para la hibridación del proyecto del P.E. El Campillo

Zaragoza

NOVIEMBRE 2023

1. Introducción

El presente proyecto consiste en la construcción de la planta solar fotovoltaica denominada Módulo Solar Fotovoltaico (MSFV en adelante) El Campillo, promovida por ENERGÍAS RENOVABLES DE REDUX S.L, y ubicada en el término municipal de Zaragoza, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a red, entre las que se incluye su línea de evacuación hasta la Subestación Eléctrica de Transformación (SET en adelante) El Campillo. Dicha línea de evacuación discurre por el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

La planta solar ocupa aproximadamente 100,53 ha y tiene una potencia nominal de 49,11 MWn, siendo la potencia pico de 53.997,84 kWp. En cuanto a la línea de evacuación, se trata de una línea soterrada de media tensión que consta de 9,19 km aproximadamente.

Este proyecto se encuentra hibridado a un parque eólico denominado Parque Eólico “El Campillo”, cuyo punto de conexión ya ha sido concedido. Este proyecto recibió su correspondiente Autorización Administrativa y de Construcción por parte del Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza a fecha de 17 de junio de 2021, con expediente número G-EO-Z-030/2017- PEA6049/2016. Además, también se emitió resolución de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto, con expediente del INAGA 500201/01/2019/10815 a fecha de 27 de noviembre de 2020.

2. Identificación de la actuación

La empresa ENERGIAS RENOVABLES DE REDUX S.L pertenece al grupo empresarial FORESTALIA, desde el cual recibe todo el apoyo necesario, tanto técnico como legal, para llevar a término su proyecto de creación del módulo fotovoltaico El Campillo, para la generación de energía limpia.

El objeto del presente estudio de impacto ambiental es evaluar los efectos medioambientales que se deriven de la construcción, explotación y desmantelamiento del Módulo Solar Fotovoltaico El Campillo, de 49,11MWn de potencia nominal y 53,99 MWp de potencia pico para la generación de energía eléctrica. En base a los resultados obtenidos tras la evaluación se propondrán medidas preventivas, reductoras y correctoras adecuadas a las distintas fases del proyecto para que éste tenga las menores repercusiones negativas sobre el medio ambiente y las personas.

2.1. Metodología

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.

Para la elaboración del presente estudio se han consultado los siguientes Organismos Oficiales:

- Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón
- Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón
- Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca del Gobierno de Aragón
- Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón

2.2. Ámbito de estudio

El módulo solar fotovoltaico El Campillo se ubica en el término municipal de Zaragoza, pertenecientes a la comarca de Central, situada en la provincia de Zaragoza. En referencia al Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000, el vallado de la instalación se encuentra dentro de la hoja nº 0383 Zaragoza. Las cuadriculas UTM 10x10 km en las que se incluye el módulo son la 30TXM60 y 30TXM61.

En el caso de la línea de evacuación de la energía producida hasta la subestación El Campillo, esta discurre por el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza. El trazado de la línea se localiza en la hoja nº 0383

Zaragoza del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, y las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se ubica son la 30TXM60 y 30TXM61.

3. Definición, características y ubicación del proyecto

3.1. Instalaciones objeto de estudio.

Los proyectos que se analizan ambientalmente en el estudio de impacto ambiental simplificado, son:

- El módulo fotovoltaico El Campillo de 49,11MW de potencia nominal.
- Línea de media tensión subterránea que transporta la energía generada desde los Centros de Transformación del MSFV hasta la Subestación Eléctrica SET "El Campillo", objeto de otro proyecto.

3.2. Ubicación del proyecto.

El área de implantación del proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en el término municipal de Zaragoza. El núcleo urbano más próximo es el de Zaragoza, el cual se localiza a menos de 400 metros del tramo final de la zanja de evacuación y a menos de 6 km del vallado.

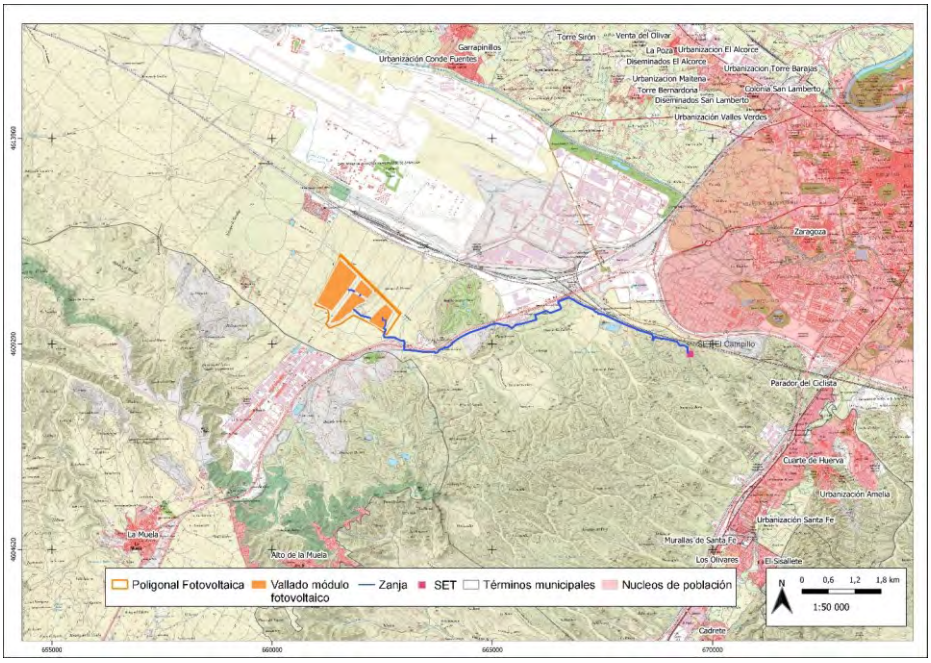


Figura 1: Mapa de Localización del proyecto MSFV El Campillo. Fuente IGN, elaboración propia.

El vallado perimetral del proyecto tiene una longitud de 8.473 m y engloba un total de 100,54Ha. Se han tenido en cuenta las zanjas en el estudio, aunque, una vez ejecutadas las obras, estas zonas volverán a su estado original.

Las zonas afectadas por el vallado se tratan de zonas de campos de cultivos. La altitud del emplazamiento es de 343 m.s.n.m.

La evacuación de la energía generada del módulo de generación fotovoltaico se realizará mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV que conectará los centros de transformación y transportará la energía hasta la subestación El Campillo mediante un único circuito.

3.3. Accesos

El acceso a los dos recintos del módulo de generación fotovoltaico se podrá realizar mediante la autovía A-2 entre los p.k. 305 y 306, y posteriormente a través de caminos públicos de tierra.

3.4. Red de viales del parque

Se dispondrá una red de viales interiores en la planta para garantizar el tránsito rodado y el acceso a todos los centros de transformación, edificio multiusos etc. Los viales se diseñarán y construirán conforme a la normativa aplicable, teniendo en cuenta la clasificación de los materiales, tanto de la base y subbase, como del paquete de firmes. De forma general, los viales interiores tendrán un ancho de 4 metros, con bombeo a dos aguas y estarán formados por un paquete de firmes de 30 cm de zahorra.

En este proyecto, la longitud total de viales interiores es de 2.726,17 metros.

3.5. Hidrología y drenaje

El sistema de drenaje de la planta ha sido diseñado y calculado según lo establecido en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

Para este proyecto, se ha diseñado un sistema de drenaje compuesto por cunetas longitudinales dispuestas paralelas a los caminos y obras de drenaje transversal para garantizar la continuidad de los flujos de agua en el emplazamiento. Se ha puesto especial atención en evitar la erosión del terreno, para ello a la salida de cada cuneta u ODT se dispondrá una playa de grava con el objetivo de disipar la energía y evitar la erosión del terreno.

3.6. Características del proyecto

3.6.1.1. Módulos fotovoltaicos

La planta fotovoltaica estará formada por un conjunto de 103.842 módulos de 650 Wp instalados en estructuras seguidoras en una configuración 1V x 81/54, y cada string estará formado por un total de 27 módulos. Habrá 4 inversores, de 1.754 kVA de potencia unitaria, distribuidos en dos Centros de Transformación o Power Stations, que elevarán la tensión de 615 V a 30 kV para su evacuación. La potencia total de los módulos fotovoltaicos será de 53.997,84 kWp y la potencia máxima en inversores será de 49,112 MWn, siendo la potencia instalada de 49,112 MWins. Para este proyecto, se han considerado módulos fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino de alta eficiencia.

3.6.1.2. Estructura

La estructura está constituida por diferentes perfiles y soportes metálicos y cuenta con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar gobernado por un sistema de control que permite, entre otras funciones, llevar y bloquear el seguidor en posición de defensa en caso de vientos fuertes, o rectificar el ángulo de giro para evitar sombras entre módulos fotovoltaicos de seguidores adyacentes, lo que se denomina backtracking. La estructura considerada en este proyecto es NX Horizon 1V del fabricante NEXTracker con una configuración de módulos de 1 en vertical. Como criterio general, la estructura tendrá una altura tal que se garantice una distancia libre desde el suelo a la parte baja del módulo cuando éste esté en su máximo ángulo de giro de 50 cm.

El sistema de fijación de los seguidores al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico del emplazamiento y los requerimientos del fabricante. Por lo general, será mediante el hincado directo de perfiles metálicos.

3.6.1.3. Inversor

Los inversores disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. La potencia de los inversores, así como el factor de potencia se controla y limita mediante los equipos de control de la planta, en concreto a través del sistema de monitorización (SCADA) y del controlador de los inversores (Power Plant Controller o PPC por sus siglas en inglés). En la salida del inversor al transformador, irá equipado con un interruptor magnetotérmico de capacidad adecuada a la potencia.

3.6.1.4. Centro de transformación

Para este proyecto el centro de transformación considerado es el CT1 de potencia 7.016 kVA: compuesto por cuatro (4) inversores INGECON SUN 1755TL B675.

3.6.1.4.1. Red de evacuación RMT

La evacuación de la energía generada del módulo de generación fotovoltaico se realizará mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV que conectará los centros de transformación y transportará la energía hasta la subestación EL CAMPILLO mediante un solo circuito La potencia del módulo de generación fotovoltaico transportada por la red de media tensión es de 49,112 MVA, potencia obtenida de los 28 inversores instalados en los 7 centros de transformación. El trazado de la línea subterránea que evacúa la energía generada en el módulo de generación fotovoltaico hasta la subestación tiene una longitud aproximada de 9.186 m.

3.6.1.5. Vallado perimetral

Se instalará un cerramiento perimetral a todo el módulo de generación fotovoltaico constituido por una malla metálica cinegética instalada sobre postes metálicos cada 3 m. El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes de los trámites ambientales. El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes y en ningún caso serán eléctricas. Se instalará una puerta de acceso para vehículos por cada recinto de vallado. Dicha puerta será de doble hoja abatible con marco metálico y una anchura total de 5,5 metros. La cimentación, tanto de los postes que soportan la malla como de la puerta de acceso, serán dados de hormigón en masa de dimensiones aproximadas de 30x30x50 cm.

En los planos “CE-DW-19” y “CE-DW-20” del anteproyecto técnico, quedan definidas tanto la disposición en planta y coordenadas del vallado, como los detalles y características de los materiales. De forma general, la altura del vallado será 2 m y la altura libre al suelo será de 20 cm, con huecos de 300 cm² que permitan el paso de pequeños mamíferos. La longitud total del vallado en este proyecto es de 8.473 metros.

3.6.1.6. Edificaciones previstas

Edificio multiusos: En el proyecto se instalará un edificio multiusos prefabricado de una superficie aproximada de 300 m² que contará con sala de operaciones, sala de reuniones, despachos, cocina, vestuarios, aseos y un almacén donde albergar todos los repuestos de la planta de forma segura y limpia. Dispondrá de una instalación de fosa séptica para tratamiento de aguas residuales.

Punto limpio: En el proyecto se instalará un punto limpio, que consistirá en un edificio prefabricado de una superficie aproximada de 15m² con el objetivo de depositar todos los residuos que no sean peligrosos generados durante la fase de explotación del módulo fotovoltaico.

3.6.1.7. Obra civil

Movimiento de tierras: En el plano de movimiento de tierras “CE-DW-09 “, puede verse en detalle las zonas del proyecto donde se efectuará movimiento de tierras y la distinción entre zonas de excavación o desmonte y relleno o terraplén. En el documento de cálculos civiles “CE-CA-01” se detallen los volúmenes de tierra obtenidos de las operaciones de movimiento de tierras.

Los volúmenes finales resultantes de movimientos de tierras para el módulo de generación fotovoltaico serían: 74.866,58 m^3 de tierra vegetal, 68.543,01 m^3 de volumen de desmonte, 66.540,75 m^3 de volumen de terraplén y 2.002,26 m^3 de volumen neto.

3.7. Utilización de recursos naturales

3.7.1. Radiación solar: MSFV

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento solar, se debe partir de una estimación lo más precisa posible de radiación para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación. Para determinar las condiciones de recurso en el lugar planificado, se han considerado los datos meteorológicos del estudio energético realizado en PVSyst.

3.7.2. Suelo

El uso de este recurso se da en parte de forma temporal a corto plazo mientras se construye la instalación (zanja y construcción de zanja) y forma te temporal a largo plazo mientras dure la explotación (zona del vallado).

3.8. Productos y emisiones

En resumen, la estimación de los residuos generados en el **módulo de generación fotovoltaico**, son los siguientes: 159 Tn de madera, 11,02 Tn de plástico, 44,07 Tn de chatarra, 42,42 Tn de cable de aluminio, 8791,56 Tn de residuos de construcción, 14,16 Tn de papel y cartón, 078 Tn de residuos mezclados y 0,3 Tn de residuos peligrosos.

3.9. Emisiones de CO_2 evitadas

Por tanto, las emisiones evitadas en la obra civil del módulo fotovoltaico de El Campillo son de 26572,7toneladas de CO_2 eq.

3.10. Consumos

Durante la fase de construcción del módulo fotovoltaico se estima un consumo estimado de 358.685,5 m^3. Además, durante la explotación se consumirá 5.096.740 m^3 de agua. El consumo de energía de la instalación se estima como el 0,25% P50 (percentil 50) de la producción del MSFV. En este caso corresponde a 266,5 MWh/año.

3.11. Desmantelamiento

El periodo estimado para el desmantelamiento total del módulo de generación fotovoltaico es de 24 semanas.

3.12. Empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en unas 197 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 9 personas en explotación y 147 personas durante el desmantelamiento.

3.13. Medidas ambientales

Refugios terrestres para microfauna: Se propone la instalación de un total 1**3 refugios** terrestres o majanos.

Hoteles de insectos y areneros: Los hoteles se dispondrán entorno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, en el interior de la planta fotovoltaica próximos a la pantalla vegetal, se propone la construcción de 1**3 hoteles de insectos**. Los areneros se dispondrán entorno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, en el interior de la planta fotovoltaica próximos a la pantalla vegetal. Se propone la creación y colocación de 1**3 areneros** a lo largo del vallado perimetral.

Zonas verdes y pantalla vegetal: La pantalla vegetal consistirá en la creación de islas arbustivas o bosquetes compuestos por especies de flora autóctona potencial o presentes en el ámbito del proyecto. En total se han estimado 121 bosquetes de pantalla vegetal con un total de 46.308 m^2.

Cajas nido: Con el objetivo de mejorar las condiciones en la zona del vallado y favorecer a la población local de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) se propone la instalación de **4 cajas-nido** para dicha especie. Estas cajas-nido se colocarán distribuidas en el interior de la planta fotovoltaica sobre postes de madera de 4 a 5 metros de altura.

Balsas de agua: Se propone la instalación de 2 balsas de agua semi-temporales.

Hidrosiembra: Se llevarán a cabo siembras de semillas con una proporción mínima de leguminosas (25%), crucíferas y compuestas. Estas siembras se realizarán dentro del vallado contando la pantalla vegetal, y evitándolas zonas que tienen que estar libre de vegetación (edificios de la instalación y viales internos), los bosquetes antes descritos y los módulos fotovoltaicos, que se espera que se vayan revegetando con el tiempo.

4. Análisis de alternativas al proyecto

El marco legislativo actual plantea que deben considerarse al menos tres alternativas de proyecto viables para garantizar que la opción finalmente seleccionada sea realmente la óptima. Adicionalmente, siempre debe considerarse la alternativa de no actuación con igual grado que las alternativas de proyecto.

La primera alternativa a considerar sería la no realización del proyecto (Alternativa 0).

4.1. Alternativas de ubicación del módulo fotovoltaico

Del análisis realizado se observa que la alternativa 3 se destaca como la opción más adecuada en el análisis multicriterio, por su menor incidencia ambiental ya que es la que menos afecta a zonas de interés de avifauna ni vegetación natural, reduciendo la afección a HICs en la cartografía mandada por el Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la ubicación de la planta fotovoltaica El Campillo es la **alternativa 3.**

4.2. Alternativas de trazado de la línea de evacuación

Todas las alternativas se introducen dentro de las áreas del plan especial de la estepa y el suelo no urbanizable del sur del término municipal de zaragoza, pero la alternativa 2 discurre por un área de alto interés de conservación. La alternativa 3, mostraría un menor impacto para el plan especial de la estepa, pero al tratarse de una línea de evacuación aérea, resultaría en un mayor impacto para la fauna y la alternativa 1, transcurre casi en su totalidad por la zona tampón, pero en su extremo más alejado de las áreas de alto interés de conservación.

A su vez, todas las impactan en los HIC, siendo la alternativa 3 la que lo atraviesa en mayor medida al recorrerlo durante una gran parte de su trayecto. En cuanto a la fauna, tanto las alternativas 2 como 3 afectan significativamente a la fauna del entorno, ya que parte de su trazado se sitúa sobre áreas de interés para especies esteparias, así como ámbitos de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Por ello, **la alternativa de evacuación seleccionada es la Alternativa 1**, que discurre soterrada desde la PFV El Campillo hasta la SET El Campillo.

5. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves

5.1. Medio físico

5.1.1. Clima

Las principales características climáticas vienen dadas por el clima mediterráneo continental, con escasas e irregulares precipitaciones y fuertes contrastes de temperatura entre estaciones. Los veranos son cálidos y mayormente despejados, mientras que los inviernos son fríos y ventosos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 3 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de -2 °C o sube a más de 37 °C.

5.1.2. Geología

La zona de estudio del proyecto MSFV ‘EL CAMPILLO y su línea de evacuación se encuentra en la Cuenca del Ebro, que constituye una de las grandes depresiones inferiores de la península ibérica rellenadas por sedimentos terciarios depositados en ambiente continental y de composición litológica variada El área de estudio se encuentra en los parajes ‘Acampo de Ibáñez’ y ‘Acampo de Moncasi’. En el entorno geológico donde se ubica el módulo fotovoltaico El Campillo abundan los yesos tabulares con presencia de margas y arcillas intercaladas.

5.1.3. Geomorfología

La zona donde se ubica el proyecto PSFV 'EL CAMPILLO' y su línea de evacuación, comprende tres grandes unidades geomorfológicas: Altiplanicies de la Muela y La Plana, Corredor del Ebro y Valle del Huerva y Vertientes entre las altiplanicies y los valles fluviales.

5.1.4. Tectónica

El área en la que se ubica la zona de estudio del proyecto PSFV 'EL CAMPILLO' y su línea de evacuación, se encuentra situada estructuralmente en la cuenca de antepaís de la Cordillera Pirenaica.

5.1.5. Geotecnia

A continuación, se expone la información obtenida del mapa geotécnico de España 1: 200.000 IGME, hoja 32 (7-4) Zaragoza. La zona de estudio del módulo de generación fotovoltaica El Campillo se encuentra en el ámbito geotécnico correspondiente a la Región III 'Valle del Ebro'. En lo que al Valle del Ebro se refiere, hay que señalar que se encuentra solamente afectada por ligeras deformaciones, suaves y de amplio radio, paralelas en general a las del sustrato mesozoico que rejugó al producirse estos movimientos póstumos.

5.1.6. Edafología

Teniendo en cuenta las características litológicas, geomorfológicas, climáticas y de usos del suelo de la zona de implantación del proyecto de MSFV 'El Campillo' se puede estimar una toposecuencia edafológica desde los relieves de yesos hasta la llanura aluvial del Ebro, pasando por los fondos de las vales. Según la clasificación de suelos Soil Taxonomy, en la zona de estudio se pueden distinguir cuatro tipos de suelos: Regosoles, leptosoles, gypsisoles y anthrosoles.

La práctica totalidad del MSFV El Campillo se ubica en los vales y depresiones de los relieves de yeso, por lo que la mayor afección será sobre regosoles gipsíricos y gypsisoles con características antrópicas por laboreo

5.1.7. Hidrogeología

Según la Catalogación de los acuíferos de la cuenca del Ebro, realizada por el Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Ebro), la zona de estudio se incluye dentro de la Unidad Hidrogeológica nº 27: Aluviales del Ebro III, asimismo, a unos 500 m al Norte del mismo se encuentra presente el acuífero del Ebro, con una transmisividad de entre 1.500 y 2.500. m2/día.

En la mitad oriental, se localiza el río Huerva, afluente del río Ebro por su margen derecha, produciéndose su confluencia en la ciudad de Zaragoza. El régimen del río Ebro en esta zona se caracteriza por el predominio de aguas altas de noviembre a mayo, y pronunciados estiajes en los meses de julio y agosto.

A parte de los diferentes ríos mencionados con anterioridad presentes en el área de estudio, encontramos también canales y barrancos de cauce irregular

5.2. Medio biótico

5.2.1. Vegetación

El ámbito de estudio considerado es de 500 metros alrededor de la poligonal y 200 metros desde la zanja. Esta área de estudio se ubica en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM60 y 30TXM61. Tras delimitar el área de estudio, se ha realizado una búsqueda de información previa a la siguiente fase del estudio (trabajo de campo).

5.2.1.1. Vegetación potencial

Dentro de esta macroserie, la zona de estudio se encuentra en la **serie climatófila y edafoxerófila bajoaragonesa calcícola mediterránea xérica oceánica y pluviestacional oceánica mesomediterránea semiárido-seca de**

los bosques y altifruticedas de *Quercus coccifera* y *Rhamnus lycioides* con *Pinus halepensis* y *Juniperus phoenicea* (29a, asociación 75.7.14)

5.2.1.2. Zonas de interés botánico

- Enclaves botánicos: Según información disponible, en la zona de estudio no se localiza ninguno de los enclaves botánicos definidos por el Gobierno de Aragón. Los más cercanos se encuentran en un radio de más de 20 km kilómetros al este de la implantación.
- Hábitats de interés comunitario: Las cuadrículas donde se ubica el proyecto son la 30TXM60 y 30TXM61 donde se han descrito los siguientes Hábitats de Interés Comunitario de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CE art.17) presentes en España según la Cartografía de distribución de hábitats de interés comunitario 2013-2018 consultada en MITECO: 1430, 1520, 5210, 6220, y 5330.

5.2.1.3. Especies protegidas

Se ha realizado una revisión bibliográfica de especies de flora presentes en el ámbito de estudio. Se han consultado distintas fuentes de datos para determinar la posible presencia de especies de flora amenazada en las áreas afectadas por el proyecto. Las fuentes consultadas han sido: Inventario Nacional de Biodiversidad MAGRAMA (Villares, 2023), GBIF.org, Herbario de Jaca (José Luis Benito Alonso, 2020) y cartografía específica aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

Cruzando las citas alojadas en GBIF encontramos en un radio de 3 km al proyecto, 1 especie (*Stachys palustris*) dentro catálogo de especies amenazadas de Aragón con la categoría de Vulnerable y 2 especies dentro del LAESPRE (*Utricularia australis* y *Bunium balearicum*). Según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón encontramos en un radio de 10 km se encuentran cuadrículas 1x1km de *Callitriche stagnalis*, *Urticularia australlis*, *Stachys palustris*, *Resedea lutea subsp. vivantii y Stipa tenacissima.* Siendo *Bunium balearicum , Resedea lutea subsp. vivantii y Stipa tenacissima* las únicas de presencia probable en el ámbito de estudio.

5.2.1.4. Vegetación actual

Podemos decir, que, tanto en la zona de ubicación de infraestructuras como en su entorno, la vegetación que encontramos viene determinada por un factor fundamental: la acción antrópica que ha moldeado sustancialmente la composición florística de la zona, siendo los campos de cultivo la unidad vegetal y paisajística dominante. A su vez, las zonas sobre las que no existe una reciente influencia antrópica se determinan por un carácter edafófilo muy marcado. En la zona de estudio predomina un mosaico irregular de terrenos de cultivo de secano, matorrales gipsófilos completados con algunas zonas de matorral halo-nitrófilo y espartales.

Terrenos agrícolas de secano

Es la unidad de vegetación más ampliamente representada en el territorio. Se trata de amplias extensiones de cultivos herbáceos de secano y parcelas roturadas. Como características de estas áreas, destacan la nitrofilia, la presencia de yesos en superficie aun en las zonas roturadas (esto varía de parcela a parcela) y la presencia de "islotes" gipsófilos. Estos "islotes" entre campos formados una vegetación más o menos nitrificada y por tanto más o menos alterada, se describen más adelante.

Matorral gipsófilo

En las áreas que no son campos de cultivo por las que transcurre la zanja de evacuación y los vallados, se encuentran unas comunidades edafófilas de diversidad variable en función del contenido total de yesos en superficie, su grado de alteración y nitrificación por proximidad. Además, en este tipo de matorrales, se pueden encontrar un mosaico con herbazales típicos del HIC 6220 de albardinares de *Lygeum spartum y* lastonares de *Brachypodium retusum.*

Matorrales halonitrófilos

En varias zonas anteriormente cultivadas en el ámbito de estudio están ocupadas por matorrales arbustivos (*Pegano-Salsoletea*) dominados por *Salsola vermiculata, Salsola kali, Artemisia herba alba y Artemisia campestris subsp. glutinosa.* Estos matorrales aparecen en aquellos campos de cultivo abandonados que presentan un alto contenido en nitrógeno y están recogidos dentro del HIC 1430. Estas comunidades tienen una gran cantidad de biomasa, una cobertura vegetal casi completa y una baja diversidad. Cabe destacar, que estas comunidades no se distribuyen de manera homogénea alrededor del espacio, siendo bastante frecuente encontrar las especies

dominantes de estas comunidades en gradientes de densidad en función del grado de nitrificación de los suelos, independientemente de que se trate de vegetación natural o antropizada.

Pastizales xerofíticos mediterráneos

Como se ha mencionado anteriormente, en los matorrales tanto gipsófilos como halonitrófilos, se encuentran parches de tamaño variable y cobertura alta, formados por gramíneas vivaces anuales dominados por *Lygeum spartum.* Aunque los albardinares (*Lygeum spartum)* son la formación más común, se pueden encontrar también comunidades de lastonar (*Brachypodium retusum).* A su vez, se pueden encontrar gramíneas del género *Stipa* sp, Poa sp, *Koeleria* sp, *Dactylis sp* etc. Estas formaciones, están recogidas dentro del HIC 6220

5.2.1.5. Afección a la vegetación.

Afección		Tipo de vegetación	Área m²	% de afección	Afección del ámbito	Temporalidad
Zanja + Servidumbre	Zanja	Terreno Agrícola	5546	49,46%	0,10%	Sí
		Matorral gipsófilo	497	4,43%	0,09%	Sí
		Matorral halo-nitrófilo	2245	20,02%	0,30%	Sí
		Pastizal	63	0,56%	0,05%	Sí
		Terreno sin vegetación	2862	25,52%	0,51%	Sí
	Servidumbres	Terreno Agrícola	32286	42,48%	0,56%	Sí
		Matorral gipsófilo	4847	6,37%	0,91%	Sí
		Matorral halo-nitrófilo	12423	16,34%	1,68%	Sí
		Pastizal	1467	1,93%	1,14%	Sí
		Terreno sin vegetación	24978	32,87%	4,11%	Sí
Vallado del módulo fotovoltaico		Terreno Agrícola	1017892	99,54%	0,18 %	No
		Matorral gipsófilo	1853	0,18%	0,00 %	No
		Matorral halo-nitrófilo	0	0%	0,00 %	No
		Pastizal	0	0%	0,00 %	No
		Terreno sin vegetación	2787	0,46%	0,49 %	No

Tabla 1: Ocupación de las diferentes infraestructuras según tipos de vegetación. "% de afección" hace referencia al área total de ocupación de cada una de las infraestructuras correspondientes a la implantación, y sobre que unidad de vegetación tiene lugar la afección, mientras que "afección del ámbito" hace referencia al % de cada unidad de vegetación afectado teniendo en cuenta las superficies totales presentes en el ámbito de estudio Fuente: SIOSE_AR modificado por las observaciones de campo.

5.2.1.6. Afección a HICs

Tipo de Hábitat	Área ámbito de estudio (m²)	Afección proyecto (m²)	% afección sobre el ámbito de estudio	Área ámbito de estudio [2] (m²)	Cobertura mediana [2]	Afección relativa del proyecto [2] (m²)	% afección relativa sobre el ámbito [2]
1520	533578	7197,00	**1,35**	2488240	56 %	11395,46	**0,46**
1430	739383	14668,00	**1,98**	2006314	30 %	4280,65	**0,21**
6220	128799	1530	**1,19**	1678637	30 %	5644,8	**0,34**
5330	0	0	**0,00**	822149	5 %	812,5	**0,10**
5210	0	0	**0,00**	1678637	7 %	709,2	**0,04**

Tabla 2 Tabla de afecciones a HICs. Área ámbito de estudio (m2) -> Capa de vegetación actual basada en el SIOSE_AR y las observaciones realizadas en campo. Área ámbito de estudio [2] (m2) -> Capa de HICs proporcionada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

5.2.1.7. Valoración de la vegetación

Los *CI* para cada unidad de vegetación son bastante bajos siendo el matorral gipsófilo el más alto con un valor de 122,85. Dado que el máximo valor posible para cada unidad de vegetación es de 1000 podemos hacernos una idea del peso de estos valores. Sin embargo, hay que mencionar que esta metodología está fuertemente sesgada hacia la valoración de los bosques frente a todo el resto de ecosistemas. Aun así, el valor de *CI* del matorral gipsófilo es marcadamente superior al resto de unidades de vegetación. Respecto a los *TCI,* podemos observar que, respecto al total de la vegetación afectada, es el terreno agrícola de escaso valor, el que mayor valor obtiene debido a que esta unidad de vegetación supone el 80% del terreno afectado en el proyecto.

De esta manera, podemos decir que la afectación a la vegetación natural es de baja magnitud.

El valor de *GI* que sale para todo el ámbito de estudio es 367,5.

5.2.2. Fauna

5.2.2.1. Descripción de la comunidad faunística

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas cuadrículas de nidificación y presencia de (1x1km) de águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*), *margaritifera auricularia*, cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), sisón común (*Tetrax tetrax*). La mayoría de estas especies están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) está catalogada como Especie Exótica Invasora.

Existen en el ámbito de estudio cuatro zonas de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*), 15 áreas críticas de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), 7 áreas críticas de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y 3 áreas de interés para aves esteparias. Parte de uno de los vallados se localiza dentro de un área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y varios tramos de la zanja de evacuación transcurren por un área crítica de alondra ricotí.

Dentro del área de estudio encontramos el ámbito del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el ámbito del Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*), y el ámbito del Plan de Recuperación de la margaritona (*Margaritifera auricularia*).

Según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón para este proyecto se incluían datos de seguimiento y telemetría de Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila perdicera (*Aquila fasciata*) y milano real (*Milvus milvus*).

Se han observado en el ámbito de 1 km alrededor de las infraestructuras del proyecto tres especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005 y Decreto 49/1995): ganga ortega (*Pterocles orientalis*), VU; milano real (*Milvus* milvus), PE; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), VU. Dentro de un ámbito de 10 km se observó también cernícalo primilla (*Falco naumanni*), VU y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), VU.

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), milano negro (*Milvus migrans*), cernícalo vulgar (*Falco naumanni*), águila calzada (*Aquila pennata*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), corneja común (*Corvus corone*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), grajilla occidental (*Coloeus monedula*).

Las especies de peces citadas en la información enviada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón en el ámbito de 10 km son: carpa común (*Cyprinus carpio*), pez fraile (*Salaria fluviatilis*), bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), colmilleja (*Cobitis paludica*), alburno (*Alburnus alburnus*), *Carassius spp.,* trucha común (*Salmo trutta*), gambusia (*Gambusia holbrooki*), sarbo (*Barbatula barbatula*).

De la comunidad de herpetos y anfibios, según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se citan las siguientes especies en el ámbito de estudio; lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), lución (*Anguis fragilis*), culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), galápago europeo (*Emys orbicularis*), salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), culebra de escalera (*Zamenis scalaris*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), culebrilla

ciega (*Blanus cinereus*), serpiente viperina (*Natrix maura*), sapo común (*Bufo spinosus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*), rana común (*Pelophylax perezi*), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), culebra de collar (*Natrix natrix*), ranita de San Antonio (*Hyla arborea*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*),

Respecto a los insectos, según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, se nombra la especie gran capricornio (*Cerambyx cerdo*) con presencia en una cuadrícula UTM 10x10 dentro del ámbito de estudio *Cerambyx welensii,* calimorfa (*Euplagia quadripunctaria*),

En cuanto a los mamíferos aparecen especies generalistas ligadas a los medios agrícolas, así como otras propias de medios de mayor cobertura vegetal. Citar a algunas como la musaraña gris (*Crocidura russula*), gineta (*Genetta genetta*), nutria (*Lutra lutra*), garduña (*Martes foina*), tejón común (*Meles meles*), turón europeo (*Mustela putorius*), erizo común (*Erinaceus europaeus*), musgaño enano (*Suncus etruscus*) o musgaño de cabrera (*Neomys anomalus*). Todas estas especies se encuentran recogidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; a excepción del turón europeo (*Mustela putorius)* que está catalogado como Vulnerable en Aragón.

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas especies de quirópteros, siendo estos el murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago grande herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), y murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago de borde claro *(Pipistrellus kuhlii),* murciélago montañero *(Hypsugo savii),* murciélago orejudo gris (*Plecotus austriacus*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale)*, murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

Del mismo modo, según la información aportada por el Gobierno de Aragón, así como varios estudios consultados de quirópteros realizados en la provincia de Zaragoza con información sobre distribución de especies y de refugios importantes para los murciélagos (Alcalde et al. 2005; Lorente y Sánchez 2010; Sánchez et al. 2019); dentro del ámbito de estudio de 5 km en torno al módulo fotovoltaico no encontramos presencia de refugios para este grupo faunístico.

Con los datos recopilados en el área periférica de 5 km se han inventariado 8 especies de quirópteros, siendo este murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii*), murciélagos ratoneros (*Myotis spp*.), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*) y murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

Dentro de las especies detectadas aquellas que se encuentran tanto en el Catálogo Nacional como en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, dentro de la categoría de Vulnerables, son el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y *Myotis sp.*

La diversidad de especies, probablemente sea más alta, teniendo en cuenta la presencia de hábitats favorables para varias especies de quirópteros en el área periférica.

5.2.2.2. Zonas agrarias de Alto Valor Natural (AVN)

Teniendo en cuenta las tendencias crecientes de intensificación de los ecosistemas agrarios y decrecientes en cuanto a la biodiversidad de dichos medios agrarios, la Unión Europea ha propuesto una serie de estrategias para paliar y frenar dichos efectos en la biodiversidad. Dentro de estas estrategias destaca la definición de sistemas agrarios de alto valor natural (AVN). En el área de estudio perteneciente al módulo fotovoltaico para la hibridación del proyecto eólico El Campillo, encontramos que parte del vallado de la implantación, así como la totalidad de la zanja de evacuación se encuentran sobre cuadrículas 1x1 a las cuales se les ha asignado como zonas agrarias de Alto Valor Natural. Por lo tanto, encontramos una contribución positiva del factor agrario a la existencia de una elevada biodiversidad agraria.

5.3. Condicionantes Territoriales

5.3.1. Zonificación ambiental para energías renovables

Esta herramienta de zonificación ambiental muestra el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa y los indicadores ambientales asociados a ese punto. La implantación de los vallados se localiza

en zona de sensibilidad baja, y la zanja de evacuación transcurre principalmente por zona de sensibilidad baja y algún tramo en zona de sensibilidad moderada.

5.3.2. Red Natural de Aragón

En el presente apartado se analizan los elementos incluidos en la Red Natural de Aragón que se encuentran en un ámbito de 5 km en torno a las infraestructuras objeto de estudio.

5.3.2.1. Red Natura 2000

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos dos espacios que forman parte de la Red Natura 2000. Las Afecciones a estos espacios se detallan en el Anexo V Red Natura:

- ZEC “Planas y Estepas de la Margen derecha del Ebro” (ES2430091), a unos 4,6 km al sureste del tramo final de la zanja de evacuación y 10 km del vallado.
- ZEPA “Río Huerva y las Planas” (0000300), a unos 4,6 km al sureste del tramo final de la zanja de evacuación y 10 km del vallado.

5.3.3. Planes de Recuperación y Planes de Conservación

En el ámbito de 5 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 3 Planes de Recuperación:

- Plan de Recuperación de águila perdicera (*Aquila fasciata*)
- Plan de Recuperación de cernícalo primilla (*Falco naumanni*)
- Plan de recuperación de la Margaritona (*Margaritifera auricularia)*

5.3.4. Otras áreas de interés

- Área con presencia alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), información facilitada por la DGA.
- Plan de recuperación de aves esteparias de Aragón.
- Plan Especial de la Estepa y el Suelo No Urbanizable del sur del término municipal de Zaragoza

5.3.5. IBAs

- ES102 “Bajo Huerva”, este IBA cuenta con una superficie de 42,186 ha y se localiza a menos de 2 km al sur del tramo final de la zanja de evacuación y a 5,9 km del vallado.
- Llanura y Muelas de Valdejalón – Muel, este IBA cuenta con una superficie de 32,212 ha y se localiza a 3,4 km al oeste del vallado y a 5 km de la zanja de evacuación.

5.3.6. Lugares de Interés Geológico y Cultural

En el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras del proyecto encontramos un Lugare de Interés Geológico:

- Mananital Fita de Santa Fé.

5.3.7. Dominio Público Forestal y Pecuario

Las infraestructuras del proyecto no afectarían directamente a ningún monte de utilidad público ni vía pecuaria.

5.3.8. Áreas cinegéticas

Las infraestructuras del proyecto afectan directamente a las siguientes áreas cinegéticas:

- Acampo Bergua
- Promociones Santa Rosa

- Coto de Barta

5.4. Medio perceptual

5.4.1. Descripción general del paisaje

Según el "Atlas de los Paisajes de España" del Ministerio de Medio Ambiente (Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, 2003) el ámbito de estudio se engloba dentro de la asociación de paisajes Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro, vegas y riberas, mesas aragonesas, grandes ciudades y sus áreas metropolitanas.

5.4.2. Dominios de paisaje

- Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico.
- Llanuras cerealistas semiáridas con matorral.
- Paisajes de secanos y regadíos con amplias depresiones.
- Paisaje urbano.
- Muelas con secanos, pinares y matorral.
- Lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares.
- Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas.

5.4.3. Cuenca visual

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles resulta, por tanto, de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad de todos los elementos considerados en el análisis.

Como resultado de este análisis se concluye que la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 34,68 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (entre 151 y 200 puntos) desde el 5,34 % de la superficie total.

Los puntos de observación se definen como aquellos lugares que soportan un mayor tránsito humano o a los que se asocia una predisposición a la contemplación y percepción del paisaje. Todos los puntos de observación no soportarán la misma afluencia de visitantes y por lo tanto el número de observadores potenciales que se acerquen a cada uno de ellos varía.

Según el análisis realizado, se ha determinado que la mayoría de los puntos de observación ofrecen una visión de las infraestructuras fotovoltaicas. Dentro de aquella desde la cual se divisarían el más elevado número de los elementos que conforman el módulo fotovoltaico nos encontramos con una parte de la carretera A-68.

5.4.4. Ruido y vibraciones

Durante la fase de construcción del proyecto tendrá lugar un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. En la fase de explotación, el módulo solar en funcionamiento genera ruido mecánico. El ruido mecánico procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, y puede ser fácilmente reducido mediante técnicas convencionales. Es un ruido mínimo, inaudible desde fuera de la propia instalación.

Respecto a las vibraciones se producen de forma ocasional durante la fase de construcción. Por lo tanto, la mayoría de la generación de ruido y vibraciones se produce en la fase de construcción, y es provocado por la maquinaria y vehículos en circulación. La distancia a los núcleos de población hace que las molestias para el ser humano sean bajas.

5.4.5. Iluminación

No se prevé la instalación de un sistema de alumbrado exterior, por lo que la contaminación lumínica prevista tendrá siempre un carácter temporal y motivado por criterios de seguridad y salud, como recoge el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

5.5. Medio socioeconómico

La instalación y desarrollo del presente proyecto conlleva consecuencias en el medio social y económico del entorno donde se asienta, especialmente en lo que afecta al empleo y la actividad económica. l proyecto tendrá un impacto positivo en la creación de empleo. La mano de obra puede absorber población activa del término municipal afectado y de otros cercanos.

El proyecto afecta mayoritariamente a terreno agrícola, 0,32 % de la superficie del municipio, y la afección a la vegetación natural es de 0,004 % de la superficie del municipio.

5.5.1. Planeamiento urbanístico

El proyecto sería compatible con el uso urbanístico del suelo en el municipio afectado.

5.5.2. Patrimonio Cultural

A fecha 25 de agosto de 2023 se realiza la solicitud para realizar trabajos de prospección arqueológica del proyecto del módulo fotovoltaico 'El Campillo". A fecha de redacción de estudio no se ha recibido contestación.

A fecha de 28 de agosto de 2023 se realizó la consulta previa en materia de Paleontología para el proyecto de hibridación El Campillo a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. El 06 de septiembre 2023 se emite contestación a la consulta, indicando que no es necesario realizar labores de prospección paleontológica en las áreas afectadas por el proyecto.

5.6. Interacciones sinérgicas

Tras la valoración de los impactos significativos que producirá la implantación del proyecto y la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar, la implantación ocasionará 8 impactos **compatibles** y 13 impactos **moderados.**

Por último, es necesario destacar que el módulo fotovoltaico El Campillo en concreto, objeto del presente estudio, no influye de forma significativa en el incremento de los efectos sinérgicos y acumulativos de la zona de implantación. Este módulo se ubica en zonas actualmente muy antropizadas donde ya se encuentran este tipo de infraestructuras y su línea de evacuación de subterránea, por lo que no va a generar impactos en zonas nuevas. No obstante, la sinergia de este tipo de proyectos es patente en el entorno en el que se ubican, por lo que entre todos sí provocan afecciones mayores a las que se darían como proyectos individuales.

6. Identificación de impactos ambientales

6.1. Matriz de impactos potenciales resumida

En este apartado se muestran el resumen de los impactos potenciales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 3: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

athmos SOSTENIBILIDAD

		ASPECTOS	MEDIO FISICO									MEDIO BIÓTICO					CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
			ATMÓSFERA				GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA												
		Acciones / Impactos	Cambio Climático	Cambios en la calidad del aire	Contaminación lumínica	Niveles Sonoros	Cambios en la calidad y estructura del suelo	Modificaciones del relieve	Aumento del riesgo de erosión	Afecciones a escorrentía y a la red de drenaje	Cambios de calidad de las aguas	Eliminación de cobertura vegetal	Degradación de la vegetación	Pérdida de hábitat	Molestias a la fauna	Mortalidad de fauna	Afecciones al Dominio Público	Afecciones a Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000	Afecciones a áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Cambios en la calidad del paisaje	Contaminación acústica	Afecciones a Infraestructuras	Repercusiones para la población	Desarrollo de la economía	Afecciones a Patrimonio Cultural
FASE	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	0	-23	0	-25	-34	0	-32	-20	0	-55	-37	-46	-33	-33	0	-31	-25	0	-27	-24	0	0	0	0
		Movimiento de tierras	0	-32	0	-31	-38	-31	-36	-25	-25	0	-20	-34	-25	0	0	-31	-25	0	-30	-29	-27	-25	0	0
		Acopio	0	0	0	0	-16	0	0	0	0	0	-36	0	0	0	0	-30	-25	-28	0	0	0	0	0	0
		Tránsito maquinaria y vehículos	-27	-28	0	-23	-32	0	-26	0	0	0	-23	-37	-37	-26	0	-26	-26	0	0	-21	-31	-26	0	0
		Personal de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-37	-31	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0
		Generación de residuos	0	0	0	0	-28	0	0	0	-33	0	0	0	0	0	0	-30	-25	-25	-25	0	0	0	0	0
		Obra civil	0	-20	-17	-31	-30	0	0	0	0	0	0	-37	-31	0	0	-26	-26	-33	0	-22	0	0	0	0
		Montaje de elementos	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	-37	-31	0	0	0	0	-33	0	-22	0	0	0	0
	EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	0	0	0	0	-26	0	0	0	0	0	-32	-32	0	0	0	-31	-27	-38	-38	0	0	0	0	0
		Mantenimiento	-27	-19	0	-19	-23	0	0	0	-25	0	-18	0	-22	0	0	0	0	0	0	-21	0	34	34	0
		Tránsito maquinaria y vehículos	-27	-19	0	-19	-25	0	0	0	0	0	-17	0	-22	-25	0	-23	-21	0	0	-21	-25	0	0	0
		Producción energía renovable	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
		Contratación de personal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0
	DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	0	-21	0	0	-49	0	-30	-20	0	-55	-37	-46	-33	-33	0	-31	-24	0	-28	-24	0	0	0	0
		Movimiento de tierras	0	-28	0	-29	-34	-28	-32	-25	-25	0	0	-34	-25	0	0	-31	-24	0	-28	-30	-26	-25	0	0
		Acopio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	-25	0	0	0	0	0	0
		Tránsito maquinaria y vehículos	-31	-27	0	-23	-27	0	-23	0	0	0	-23	-32	-32	-26	0	-24	-24	0	0	-21	-31	-26	0	0
		Personal de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	35	0
		Generación de residuos	0	0	0	0	-27	0	0	0	-33	0	0	0	0	0	0	-30	-30	0	-25	-25	0	0	0	0
		Desmontaje de elementos	0	0	0	-23	-23	0	0	0	0	0	0	-24	-24	0	0	25	25	34	34	-25	0	0	0	0
		Eliminación medidas	0	0	0	0	-21	0	0	-21	0	-23	-29	-33	0	0	0	0	0	0	-26	0	0	0	0	0
		Restauración del medio	0	0	0	0	24	24	24	24	0	31	31	26	0	0	0	25	25	0	22	0	0	22	0	0

Tabla 4: Matriz de identificación de impactos.

7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

7.1. Fase de construcción

7.1.1. Atmósfera

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día , se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras

7.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán todas las áreas afectadas por las obras.

7.1.3. Hidrología

- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.

7.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica en el Anexo VIII Medidas Ambientales del Proyecto.
- Plantación de una cubierta vegetal con especies de la zona, alrededor del vallado perimetral de las instalaciones en forma de bosquetes, como se detalla en el Anejo de Medidas ambientales del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo. Se priorizará la selección de especies de flora nectífera y polinífera para favorecer la biodiversidad del entorno.

7.1.5. Fauna

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.

- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción, Vulnerables, o LAESRPE, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.

7.1.6. Condicionantes territoriales

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.

7.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las obras.
- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.
- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.

7.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Por otro lado, se pretende la creación de empleos estables y directos en la planta, así como empleos indirectos durante la fase de construcción a gente de la zona.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

7.1.9. Patrimonio cultural

- En el caso de realizarse la prospección arqueológica y se hicieran hallazgos de bienes etnológicos que pudieran verse afectados por las obras del proyecto, se realizará su documentación exhaustiva. Un arqueólogo realizará el control y seguimiento de los trabajos de desmantelamiento.
- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.
- En caso de encontrar elementos patrimoniales en los alrededores del proyecto durante la ejecución de las obras, se informará inmediatamente a la Administración pertinente y se detendrán los trabajos en la zona en la que se hayan encontrado hasta que se resuelva la situación.

7.2. Fase de explotación

7.2.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de vehículos en circulación con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.

7.2.2. Geo-edafología

- Se garantizará el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior del vallado de las instalaciones con el objetivo de minimizar el riesgo de erosión.

7.2.3. Hidrología

- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas).
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

7.2.4. Vegetación

- Se deberá garantizar el establecimiento de una cubierta vegetal en el interior de la planta fotovoltaica debajo de los módulos y en el transcurso de las zonas de la zanja de evacuación, haciendo especial hincapié en las zonas que cruzan vegetación natural. Para ello se vigilará la compactación del terreno.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

7.2.5. Fauna

- Se instalarán areneros y hoteles para insectos, que faciliten la presencia de diversas especies dentro del vallado del proyecto, como se detalla en el Anexo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.
- Se instalarán refugios de reptiles (majanos), que faciliten la presencia de diversas especies dentro del vallado del proyecto, como se detalla en el Anejo Ambiental del Proyecto del Módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico El Campillo.
- Se señalizarán los vallados mediante placas u otro elemento para aumentar su visibilidad y evitar colisiones de fauna, como los flejes SABIRD o con placas de color blanco y negro con acabado mate de 25x25 cm. Estas medidas se colocarán en la parte superior del cerramiento y no tendrán ángulos cortantes.
- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.
- Se llevarán a cabo revisiones de mortalidad de los pasillos entre alineaciones de placas siguiente una ruta en zigzag con periodicidad bimestral (enero, febrero, junio, julio, noviembre y diciembre), que pasaría a ser mensual en época de migraciones (marzo, abril, mayo, septiembre y octubre).

7.2.5.1. Medidas compensatorias para la avifauna

Se propone se propone la construcción de un primillar dentro del perímetro de la planta fotovoltaica, considerando cual es la zona más adecuada para que cuando se desmantele el proyecto no sea necesaria la retirada del primillar. Se propone usar una estructura novedosa, diseñada por DEMA, de un tamaño de 10x5 m que se puede equipar con 20 nidales en su interior

7.3. Fase de desmantelamiento

7.3.1. Atmósfera

- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

7.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.

7.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.

7.3.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Antes de comenzar con la retirada de la pantalla vegetal diseñada en forma de bosquetes, se seleccionarán aquellos ejemplares de mayor porte para trasplantarlos preferiblemente a la linde de la parcela. Para asegurar el éxito del trasplante se realizarán riegos copiosos en las semanas previas y se procurará realizar los trasplantes en invierno durante la parada vegetativa.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.

7.3.5. Fauna

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante el periodo reproductor especies (marzo – julio) especialmente en la zona de la poligonal fotovoltaica.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.
- Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno a las plantas, realizando posteriormente un estudio comparativo para detectar posibles desplazamientos de la avifauna esteparia o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc., haciendo especial hincapié a las poblaciones de avifauna esteparia.

7.3.6. Condicionantes territoriales

- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

7.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.

- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

7.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

8. Impactos residuales y conclusionsMatriz de impactos potenciales resumida

En este apartado se muestran el resumen de los impactos residuales identificados para las diferentes fases

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 5: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

athmos SOSTENIBILIDAD

Tabla 6: Matriz de identificación de impactos residuales.

FASE		ASPECTOS	MEDIO FISICO										MEDIO BIÓTICO					CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
			ATMÓSFERA				GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA			FLORA		FAUNA												
		Acciones / Impacto	Cambio Climático	Cambios en la calidad del aire	Contaminación lumínica	Niveles Sonoros	Cambios en la calidad y estructura del suelo	Modificaciones del relieve	Aumento del riesgo de erosión	Afecciones a escorrentía y a la red de drenaje	Cambios de calidad de las aguas		Eliminación de cobertura vegetal	Degradación de la vegetación	Pérdida de hábitat	Molestias a la fauna	Mortalidad de fauna	Afecciones al Dominio Público	Afecciones a Figuras de Protección y espacios de	Afecciones a áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Cambios en la calidad del paisaje	Contaminación acústica	Afecciones a Infraestructuras	Repercusiones para la población	Desarrollo de la economía	Afecciones a Patrimonio Cultural
FASE	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza		-23		-22	-34		-26	-20			-43	-27	-34	-33	-27		-31	-25		-27	-24				
		Movimiento de tierras		-28		-25	-28	-31	-26	-25	-25			-20	-34	-25			-31	-25		-30	-29	-27	-25		
		Acopio					-16							-34					-28	-25	-26						
		Tránsito maquinaria y vehículos	-27	-27		-19	-26		-26					-23	-27	-27	-23		-26	-26			-21	-31	-23		
		Personal de obra													-27	-27									35		
		Generación de residuos					-25				-29								-28	-25	-22	-22					
		Obra civil		-20	-17	-31	-30								-27	-27			-26	-26	-33		-22				
		Montaje de elementos					-24								-27	-27					-33		-22				
	EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo					-26							-32	-32				-25	-25	-34	-34					
		Mantenimiento	-27	-19		-19	-23				-25			-18		-22							-21		34	34	
		Tránsito maquinaria y vehículos	-27	-19		-19	-25							-17		-22	-22		-23	-21			-21	-25			
		Producción energía renovable	24														-24									30	
		Contratación de																							42		
	DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza		-21			-44		-24	-20			-31	-34	-34	-33	-27		-31	-24		-28	-24				
		Movimiento de tierras		-24		-23	-28	-28	-23	-25	-25				-28	-25			-31	-24		-28	-30	-26	-25		
		Acopio												-19							-23						
		Tránsito maquinaria y vehículos	-31	-24		-20	-27		-23					-23	-28	-28	-23		-24	-24			-21	-28	-23		
		Personal de obra																							35	35	
		Generación de residuos					-24				-29								-25	-25		-22	-22				
		Desmontaje de elementos				-23	-23								-24	-24			25	25	34	34	-25				
		Eliminación medidas					-21			-21			-21		-26							-23					
		Restauración del medio					30	30	30	24			31	31	26				25	25		22			22		

8.1. Conclusiones

El impacto final es el que tiene lugar sobre el medio como consecuencia de todas las acciones atribuidas al proyecto una vez ejecutado, entre las que se incluyen las productoras de efectos beneficiosos y perjudiciales

Tras la valoración de los impactos se han obtenido un total de 57 impactos compatibles, 89 impactos moderados y 21 positivos para el proyecto. Junto con la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar se puede concluir que el impacto que ocasionará a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento es COMPATIBLE, si bien es cierto que no será un impacto nulo y los diferentes aspectos que conforman el medio donde se ubica el proyecto tendrán una afectación de determinada magnitud.

9. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes

Según los datos analizados en el PLATEAR, el municipio de Zaragoza, se encuentra como municipio vulnerable frente a tormentas eléctricas, vientos, erosión, inundaciones e incendios. Tras los datos analizados, se puede resumir que la vulnerabilidad del proyecto sería baja, debido a que la susceptibilidad de los riesgos analizados en la zona es BAJA y con las medidas correctoras y preventivas se disminuye la probabilidad del riesgo.

10. Programa de vigilancia ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental se diseña como herramienta de seguimiento con el objetivo de verificar la respuesta positiva de las medidas correctoras y/o compensatorias. Además de la utilidad del Plan de Vigilancia Ambiental en la mejora del Sistema de Gestión Ambiental, sirve para informar al Órgano administrativo responsable, de los aspectos ambientales de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento. Los elementos objeto de control y seguimiento son los siguientes:

- Los impactos previstos en el estudio, para valorar, de manera cuantitativa si es posible, si estos impactos responden a las previsiones realizadas durante el estudio.
- Las medidas tanto preventivas como correctoras, que deben realizarse de acuerdo a lo establecido en el estudio y en la Declaración de Impacto Ambiental. Se debe valorar su eficacia para plantear, si fuera necesario, alternativas más efectivas.
- Los impactos no previstos, así como aquellos previstos pero que fueron considerados de probabilidad baja, que surjan durante la fase de obra o de explotación del proyecto y para los que se precise el establecimiento de medidas.
- El Programa de Vigilancia Ambiental, se centrará en todas las fases del proyecto: El Vigilante Ambiental es el encargado de llevar a cabo el Plan de Vigilancia Ambiental, realizar los diferentes controles establecidos y analizar los resultados y proponer medidas adicionales si fuera necesario. El VA redactará informes técnicos exponiendo los resultados y conclusiones con la periodicidad que se detallan en los puntos siguientes. Además, cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

10.1. Informes

10.1.1.Informes previos a la obra

Se presentará un informe con los resultados de la prospección de avifauna previa y se incluirán los resultados a los estudios de impacto ambiental de los proyectos colindantes. Se tendrán en cuenta los resultados de los indicadores obtenidos para comparar el impacto de la fase de construcción y de la fase de explotación sobre la comunidad ornítica local.

10.1.2.Informes en fase de construcción

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto estos informes serán remitidos al promotor a fin de mantenerle al tanto de la evolución detallad de los trabajos y proponer medidas adicionales que permitan corregir de forma ágil posibles desviaciones de proyecto.

Informe ambiental para la administración: Se remitirán informes con periodicidad cuatrimestral al órgano sustantivo (DGEM) y al órgano ambiental (INAGA) en el cual se recojan todas las actuaciones y controles llevados a cabo para dar cumplimiento con las obligaciones interpuestas por la DIA, así como cualquier otra autorización necesaria para la ejecución de los proyectos. En este informe se aportarán las medidas llevadas a cabo para la corrección de las desviaciones, así como la propuesta de otros controles que el VA considerase necesarios implementar en función de la evolución de las obras.

Informe final de construcción: Tras la finalización de la obra civil, el montaje de los seguidores y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

10.1.3.Informes en fase de explotación

Informe de seguimiento ambiental: durante los cinco primeros años se elaborarán informes cuatrimestrales, que reflejarán los controles llevados a cabo.

Pasados estos cinco años y en función de los resultados, se podrá solicitar una revisión de la periodicidad, su alcance y/o el levantamiento de la obligación de realizar el plan de vigilancia durante toda la fase de explotación.

10.1.4.Informes en fase de desmantelamiento

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras de desmantelamiento que resuma las actuaciones del período de referencia, los cuales serán remitidos al promotor ara llevar a cabo el control y seguimiento de la evolución de los trabajos. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de los trabajos de desmontaje y las labores de restauración. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto.

Informe ambiental para la administración: durante el periodo de desmantelamiento se remitirá a la DGEM e INAGA informes cuatrimestrales, con el mismo grado/alcance que los descritos en la fase de explotación. Estos informes, se remitirán periódicamente durante los dos años siguientes a la finalización de los trabajos de desmantelamiento.

11. Restauración ambiental

El objetivo de las medidas que se detallan en dentro del presente Proyecto de Restauración Ambiental, es la búsqueda de soluciones para minimizar la afección a vegetación natural y hábitats relacionados, mejorar la integración paisajística de las infraestructuras y para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la ejecución de las obras del módulo fotovoltaico El Campillo.

11.1. Actividades a realizar antes de las obras

Ya que para la realización de las obras se tiene que realizar un desbroce y un movimiento de tierras, hay que procurar que el manejo de la capa superficial del suelo sea lo mejor posible. Estas capas superficiales deben ser preservadas con el propósito de utilizarlas en la posterior rehabilitación de estos terrenos afectados y/o en áreas circundantes.

En el caso de este proyecto, es de vital importancia que se registren las zonas de afloramiento de yesos en superficie dado que ese componente edáfico determina las comunidades que crecerán en él.

Se aconseja extraer la capa superficial del suelo en dos etapas: una primera de 5-10 centímetros de espesor, seguida de una segunda capa de 10-30 centímetros. La forma de apilar la tierra será realizando montículos que no excederán los 2 metros de altura, evitando no compactar en exceso las tierras.

11.2. Actividades a realizar al finalizar las obras

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos

provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.

- Se eliminarán los sobreanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.

- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

11.2.1.Restitución del terreno

Se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona. Además, se deberá preparar el terreno para la posterior revegetación:

- Extendido de tierra vegetal en todas las superficies afectadas por las obras
- Descompactación: se realizará una labor de escarificado para elimina la compactación del suelo producida por el trasiego de maquinaria. Proceso de revegetación.

11.3. Proceso de revegetación

El proceso de revegetación de la planta fotovoltaica viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas:

Aporte y extendido de la tierra vegetal: La operación consiste en incorporar a las superficies a restaurar, una capa de la tierra vegetal retirada previamente en las superficies que se necesitan restaurar. La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno. La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

Elección de las especies para revegetar: Se deben tener en cuenta, entre varios factores, los climáticos, edáficos y fitogeográficos. Otros factores y por orden de importancia que intervendrán en la elección son el poder tapizante y la protección frente a la erosión, compatibilidad ecológica; disponibilidad de plantas y las semillas en viveros y casas de distribución; exigencia, cuidados posteriores que necesitan y la rusticidad de las especies; rapidez de germinación y crecimiento inicial; longevidad; y aspectos paisajísticos.

Hidrosiembra: Se llevará a cabo lo antes posible, evitando las épocas de déficit hídrico (fundamentalmente verano) y aquellas en las que se producen heladas, por ello el período más indicado para realizar la hidrosiembra es el otoño y la primavera. No se realizará hidrosiembra en los días de fuerte viento y el suelo deberá estar poco o nada húmedo. Además, el hidrosembrado tiene que estar coordinado con la extensión de la tierra vegetal para que ambos actúen de manera sinérgica. Si una primera hidrosiembra no da resultado o es insuficiente, se repetirá la operación evitando las épocas con meteorología adversa para estos trabajos.

Plantación: La apertura de hoyos consiste en el vaciado mediante excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y desarrollo posterior de las raíces de la planta a introducir.

- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbustos leñosos (tomillo, romero, etc.) serán de 0,3x0,3x0,3 m.

- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbóreos, similar para *Quercus ilex subsp rotundifolia* o *Retama sphaerocarpa* será de 0,8x0,8x0,8 m.

Se deben dejar al menos 0,75m entre hoyo y hoyo entre los arbustos leñosos y 1m entre las especies arbóreas. Las plantaciones deben llevarse a cabo aprovechando el estado invernal de interrupción del crecimiento de las plantas (“savia parada”).

11.4. Zonas de actuación

Se definen las siguientes zonas de actuación donde se llevará a cabo la restauración ambiental: Zonas de vegetación natural afectadas en la fase de obras del módulo fotovoltaico, plantaciones, rodales en el interior del vallado, zonas auxiliares, hidrosiembra.