

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
“PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO Y SISTEMA DE
EVACUACIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)”

Actualización del Estudio de Impacto Ambiental

Redacta:

Promueve:



paleoymás



**SAN ISIDRO
SOLAR 10 S.L.**

SEPTIEMBRE 2024

ÍNDICE

1	Introducción	3
1.1	Objeto	4
1.2	Aplicación de la normativa de evaluación ambiental de proyectos	5
1.3	Legislación	8
2	Antecedentes y alcance	9
2.1	Documento de Inicio de Proyecto y consultas previas	9
2.2	Información pública de la EIA ordinaria y alegaciones	13
2.3	Contenidos del Estudio de Evaluación Ambiental	14
3	Alternativas	20
3.1	Descripción de las alternativas	21
4	Inventario ambiental	26
4.1	Localización	28
4.2	Planeamiento y ordenación territorial	30
4.3	Geología, geomorfología y edafología	37
4.4	Hidrología	44
4.5	Vegetación y usos del suelo	51
4.6	Paisaje y accesibilidad visual	60
4.7	Fauna	83
4.8	Espacios protegidos	110
4.9	Patrimonio cultural	127
4.10	Demografía y medio socioeconómico	131
4.11	Cambio climático y huella de carbono	143
4.12	Sinergias con otros proyectos	145
4.13	Vulnerabilidad de las alternativas ante accidentes o catástrofes	157
4.14	Resumen del inventario	178
5	Identificación y valoración de Impactos	184
5.1	Identificación de impactos	184
5.2	Valoración de los impactos	205
6	Descripción de la alternativa elegida	219
6.1	Descripción de las instalaciones generadoras	219
6.2	Descripción de las instalaciones de distribución	224
6.3	Descripción de la instalación de baja tensión en el interior de la planta	225
6.4	Descripción de la instalación de media tensión en el interior de la planta	226

6.5	Descripción de la línea aérea de alta tensión 220kV	227
6.6	Descripción de la subestación elevadora MUEL	228
6.7	Ejecución del proyecto.	230
6.8	Descripción de los aspectos de obra con mayor relevancia ambiental	232
7	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	238
7.1	Geomorfología y suelo	238
7.2	Hidrología	239
7.3	Atmósfera y ruido	240
7.4	Vegetación	241
7.5	Fauna	242
7.6	Población y Medio socioeconómico	246
7.7	Paisaje	247
7.8	Residuos	248
8	Conclusiones	250
	ANEXO I: Especies de flora referenciadas en el Anthos	254
	ANEXO II: Especies de fauna referenciadas en el IEET	255
	ANEXO III: Legislación	259
	ANEXO IV: Resultados del Estudio de avifauna	279
	ANEXO V: Resultados del Estudio de quirópteros	280
	ANEXO VI: Plan de Restauración Ambiental	281
	ANEXO VII: Plan de Vigilancia Ambiental	282
	ANEXO VIII: Respuesta del Documento de Alcance	283
	ANEXO IX: Plan de Autoprotección frente a Incendios	284
	ANEXO X: Respuesta de la Dirección General de Patrimonio Cultural con respecto a la paleontología	285
	ANEXO XI: Cartografía de detalle	286
	ANEXO XII: Documento de síntesis	290

1 INTRODUCCIÓN

El sistema de producción energética español muestra una tendencia positiva en la diversificación de las fuentes de energía, reduciendo la dependencia de los combustibles fósiles. Una muestra de ello es la aprobación del Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de consumidores, el cual incorpora grandes mejoras respecto al Real Decreto 900/2015 y que ha supuesto el auge de las centrales de energías renovables, concretamente de las instalaciones solares fotovoltaicas.

Durante el año 2019 la potencia instalada no contaminante experimentó un crecimiento del 10%, representando ya el 49,3 % de la capacidad de generación en España. Por otro lado, en 2017, España alcanzó un 17,5% de consumo de energía renovable sobre el consumo final. Las previsiones realizadas a corto, medio y largo plazo ante distintos escenarios de cambio climático muestran un aumento en la demanda energética, lo que hace necesario el impulso de la producción energética nacional a partir de fuentes renovables, adaptándose así a lo establecido en el marco de la política energética y climática de la Unión Europea, delimitado por el Acuerdo de París (2016).

Ante esta previsión, se redactó en el año 2020 el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) con el que se espera lograr la descarbonización del sistema energético.

Para su consecución, se persigue activamente la optimización del diseño de la tecnología solar fotovoltaica, reduciendo los costes de instalación, operación y mantenimiento, de manera que cada vez resulta más viable técnica y económicamente la construcción de plantas de producción energética con esta tecnología.

Asimismo, desde el punto de vista ambiental, se trata de una tecnología de aprovechamiento de un recurso inagotable, compatible con el medio ambiente. La adecuada y exigible gestión de los impactos medioambientales de este tipo de instalación convierte a esta fuente energética en uno de los medios de obtención de energía menos agresivos con el medio ambiente.

1.1 Objeto

El proyecto tiene como objeto la construcción de un parque solar fotovoltaico (PSF) y su sistema de evacuación en el término municipal de Muel, en la provincia de Zaragoza.

Asimismo, es objeto del presente proyecto el servir de base a todos los trámites oficiales o privados que sean precisos para obtener la autorización necesaria para llevar a cabo dichas instalaciones y su posterior puesta en servicio, de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Energético y el 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.

En esta actualización del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) se propone un cambio en la ubicación del PSF, en la margen izquierda del río Huerva, en respuesta al gran impacto social que ha generado la implantación del parque proximidades de la Urbanización Montesol en Muel.

Los trabajos han sido realizados por la empresa PALEOYMAS, S.L. por encargo de **SAN ISIDRO SOLAR 10 S.L.**

1.2 Aplicación de la normativa de evaluación ambiental de proyectos

La tramitación del proyecto constructivo del PSF en la nueva ubicación propuesta por el promotor está enmarcada dentro de la definida para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) Simplificada de Proyectos. La justificación del sometimiento del proyecto a una EIA simplificada viene definida por dos normas, una de carácter autonómico y otra de carácter estatal: **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como normativa estatal y la **Ley 11/2014**, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Las características constructivas a tener en cuenta para discernir si un proyecto debe someterse al procedimiento de evaluación ambiental por la vía ordinaria o la simplificada son las siguientes:

- Superficie del PSF: **78,29 ha**.
- Potencia: 48,11 MW instalados, limitados a 41,04 MWn mediante software.
- Longitud de la línea de evacuación: **2,04 km en total**. La totalidad de la línea de evacuación es aérea de alta tensión.
- SET Muel 30/220kV.

En el Anexo I de la Ley 21/2013 se recogen aquellas actividades que deben someterse a evaluación ambiental por la vía ordinaria. En el caso de las infraestructuras de producción energética a partir de energía solar y líneas eléctricas se establece lo siguiente:

Grupo 3. Industria energética.

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

j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar que no se ubiquen en cubiertas y tejados y que ocupen más de 100 ha de superficie.

El proyecto propuesto por el promotor no se ajusta a las indicaciones expuestas para la EIA ordinaria, quedando sometido por tanto al procedimiento de evaluación ambiental

por la vía simplificada. En este sentido, en el Anexo II de la Ley 21/2013 se establece lo siguiente con respecto a los proyectos de producción energética y líneas de evacuación:

Grupo 4. Industria energética.

b) Construcción de líneas eléctricas (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3km, incluidas sus subestaciones asociadas, así como por debajo de los anteriores umbrales cuando cumplan los criterios generales 1 o 2, o no incluyan medidas preventivas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por las que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, o discurran a menos de 200 m de población o de 100 m de viviendas aisladas en alguna parte de su recorrido, salvo que discurran en subterráneo por suelo urbanizado.

j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar no incluidas en el anexo I, ni las instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios, así como, las que ocupen una superficie inferior a 5 ha.

En lo que respecta a la legislación autonómica, en el Anexo I de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón se establece lo siguiente con respecto de los proyectos que deben someterse a evaluación ambiental por la vía ordinaria:

Grupo 3. Industria energética.

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

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

Al igual que lo que sucede con la legislación estatal, **las características del proyecto propuesto por el promotor no se ajustan al procedimiento de evaluación ambiental por**

la vía ordinaria, adecuándose a los supuestos recogidos en el Anexo II para la evaluación ambiental por la vía simplificada.

Grupo 4. Industria energética.

4.2 Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) en alta tensión (voltaje superior a 1 kV), que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

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.

Una vez identificado que **el procedimiento de evaluación ambiental del proyecto es la vía simplificada, el promotor decide potestativamente y de buena fe someter el EsIA a evaluación ambiental por el procedimiento ordinario.**

1.3 Legislación

El proyecto propuesto por los promotores se enmarca dentro de una amplia relación de disposiciones legales vigentes en referencia a los factores medioambientales, y se ajusta a lo establecido en la legislación comunitaria, estatal y autonómica de Evaluación de Impacto Ambiental y protección de especies silvestres.

El presente EsIA del Proyecto de construcción de una línea eléctrica aéreo-subterránea de alta tensión se desarrolla conforme a lo dispuesto en las disposiciones legales vigentes sobre Evaluación de Impacto Ambiental y protección de la Naturaleza. La normativa vigente aplicable a este proyecto se desglosa en el Anexo III.

2 ANTECEDENTES Y ALCANCE

2.1 Documento de Inicio de Proyecto y consultas previas

Con fecha 28 de julio de 2021, se inició el trámite ambiental mediante entrada en el Registro General del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de Zaragoza, de la solicitud para el inicio del procedimiento de consultas previas a la elaboración del estudio de impacto ambiental del proyecto denominado "PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MUEL", en el polígono 6, parcelas 151, 106, 107, 108, 111 y 150 del municipio de Muel, si bien la línea de evacuación traspasa puntualmente los límites municipales de Mozota y La Muela, en la provincia de Zaragoza.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 25 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, el promotor remite el Documento Inicial del proyecto.

En septiembre de 2021, y de acuerdo con el trámite previsto en el artículo 25 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, el el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) comienza el trámite de consultas previas con las siguientes administraciones, organismos, entidades y asociaciones: Ayuntamiento de Muel, Ayuntamiento de La Muela, Ayuntamiento de Mozota, Comarca del Campo de Cariñena, Comarca Central de Zaragoza, Servicio Provincial de Zaragoza del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Dirección General de Patrimonio Cultural, Dirección General de Movilidad e Infraestructuras (carreteras), Dirección General de Movilidad e Infraestructuras (transportes), Dirección General de Energía y Minas, Dirección General de Ordenación del Territorio, Dirección General de Urbanismo, Dirección General de Desarrollo Rural, Confederación Hidrográfica del Ebro, Fundación Ecología y Desarrollo, Asociación Naturalista de Aragón (ANSAR), Ecologistas en Acción-Ecofontaneros, Acción verde aragonesa, Sociedad Española de Ornitología (SEO/BIRDLIFE) y Asociación Española para la conservación y estudios de murciélagos (SECEMU).

Mediante un anuncio en el Boletín Oficial de Aragón número 216, de 20 de octubre de 2021, se pone en público conocimiento la tramitación del procedimiento administrativo de consultas previas para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de implantación de

un parque solar fotovoltaico de 55,02 MWp (41,04 MWn), en el término municipal de Muel, promovido por San Isidro Solar 10, SL.

Se reciben contestaciones de la Dirección General de Ordenación del Territorio, Ayuntamiento de Muel, Subdirección de Medio Ambiente del Servicio Provincial de Zaragoza, Consejo Provincial de Urbanismo, Confederación Hidrográfica del Ebro y alegaciones de la Asociación Deportiva Club de Montaña "La Galocha", Asociación SERMO, Asociación Ciudadana de Muel, Comunidad de Propietarios Urbanización Montesol, Renovables de Sibirana 3 SL y 55 alegaciones de particulares.

Tras analizar el contenido de estas contestaciones y alegaciones se fija el alcance del EslA, y se inician los estudios adicionales de avifauna, quirópteros y patrimonio arqueológico.

Análisis del resultado de las consultas previas del Documento de Inicio del Proyecto

En este apartado se analizan los cambios acaecidos en el diseño del proyecto de la Alternativa 1 (antigua ubicación del PSF al sur de la Urbanización de Montesol) tras la realización del trámite de consultas previas para ajustar el diseño a la legalidad, de manera que se garantice la protección de los distintos espacios y especies. Además, se ha actualizado el resultado en base a la nueva propuesta de ubicación del PSF.

Durante el procedimiento de consultas previas, el **Consejo Provincial de Urbanismo de Zaragoza** manifestó la incompatibilidad del desarrollo del diseño inicial de la línea aérea de evacuación al emplazarse sobre suelo no urbanizable especial de protección de regadío tradicional y suelo no urbanizable especial de protección de sistemas de comunicaciones, conforme a lo establecido en el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) del municipio de Muel.

- La **respuesta del promotor** fue proponer un nuevo diseño de esta alternativa para garantizar la protección de los cultivos de regadío tradicionales y de los sistemas de comunicaciones, de manera que el diseño actual consta de una línea aéreo-subterránea de evacuación que trasciende el límite municipal, afectando a los municipios de La Muela y Mozota, cumpliendo con lo establecido en sus respectivos PGOU. Sin embargo,

ante el fuerte rechazo social manifestado, **se ha reubicado el PSF a la margen izquierda del río Huerva, no existiendo ninguna incompatibilidad urbanística.**

Por su parte, las consultas realizadas por el **Excmo. Ayuntamiento de Muel** están relacionadas con la solicitud de permisos y licencias correspondientes y, además, dicta una serie de condicionantes en lo que respecta a la ocupación de caminos y terrenos de propiedad municipal durante todas las fases del desarrollo del proyecto.

- Estos condicionantes se han tenido en cuenta durante la redacción del apartado de medidas preventivas, correctoras y compensatorias (apartado 7 del presente documento) y, **antes de la ejecución del proyecto se verificará que se disponen de todos los permisos y licencias** necesarios.

Por último, la **Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)** muestra una postura concorde con la valoración realizada en el Documento Inicial de las afecciones potenciales del antiguo diseño en materia de calidad de las aguas y la red de drenaje superficial derivados del transporte de material y maquinaria, preparación del terreno, movimientos de materiales y excavaciones durante la fase de construcción. Los impactos identificados se valoran como no significativos, ya que dicho diseño no se ubica en zonas próximas a ningún curso de agua. En este sentido, se rediseñó la forma del recinto del PSF, manteniendo la ubicación, por **los impactos que pudiera generar este diseño se valoraron igualmente como no significativos**. Por su parte, **la nueva alternativa de ubicación del PSF** se aleja significativamente de los cursos de agua existentes de la zona, por lo que **no produce alteración de la calidad de las aguas**.

- Este hecho se ha tenido en cuenta en el apartado 5.

Además, se recalca el **carácter puntual y extraordinario de la ocurrencia de vertidos accidentales y de carácter puntual de sustancias peligrosas vinculadas a la maquinaria pesada**, de manera que el **impacto derivado de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas tampoco es significativo**.

- Este hecho se tuvo en consideración en el momento de identificación y valoración de los impactos.

Sin embargo, la CHE hace referencia a la **posibilidad de un incremento en el aumento de la escorrentía superficial** que favorecería la pérdida de suelo por erosión hídrica. Ello requiere la toma de medidas para la reutilización de suelo vegetal y dotación de una red de drenaje a la planta solar fotovoltaica, evitando en todo momento la impermeabilización del suelo mediante el asfaltado de caminos o el cementado de la base del parque solar fotovoltaico.

- **El estudio de escorrentía y diseño de drenajes se elaboró para el PSF ubicado al sur de la Urbanización Montesol y se adjuntó en la versión anterior del EslA en respuesta a las alegaciones detalladas en el apartado 2.** Como consecuencia del cambio de ubicación del PSF, ya no es de aplicación.

Otro aspecto a tener en cuenta es el uso de herbicidas durante la fase de explotación, ya que repercute simultáneamente en la potencial contaminación de las masas de agua subterráneas, así como también limita la capacidad de drenaje del suelo. En consecuencia, recomienda el desbroce mediante métodos mecánicos o pastoreo para favorecer el crecimiento de vegetación espontánea.

- Todas estas indicaciones aparecen reflejadas en el apartado 5 de impactos, apartado 7 de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, así como en el Plan de Vigilancia y en el Plan de Restauración Ambiental. Por último, en lo que respecta a la ubicación de los apoyos de la línea de evacuación de las Alternativas 1 y 2, se han tenido en cuenta las indicaciones recogidas en el Anejo del Documento de Alcance, en la medida que el diseño respeta el Dominio Público Hidráulico. En el caso de la nueva alternativa de ubicación, los apoyos de la línea de evacuación no afectan al DPH, tal y como se recoge en el apartado 4.4.

En la **resolución del Documento de Alcance del 24 de marzo de 2022, emitida por el INAGA**, se establece la necesidad de elaborar estudios de avifauna y de las poblaciones de quirópteros del entorno, así como el estudio del patrimonio cultural, específicamente del patrimonio arqueológico paleontológico.

- Se han desarrollado durante un año las labores de prospección y estudio de avifauna. En el Anexo IV se muestran los resultados obtenidos actualizados a la nueva ubicación

del PSF. Los resultados del estudio de quirópteros realizado durante los meses estivales se encuentran en el Anexo V y, al igual que en el caso anterior, los resultados se encuentran actualizados a la nueva ubicación del PSF.

- Por otra parte, en lo que respecta al estudio del patrimonio cultural recogido en la Cuestión 13 del Documento de Alcance, la resolución emitida por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón ante la solicitud de permisos para la realización de las prospecciones arqueológicas y paleontológicas desestima la necesidad de la realización de las prospecciones paleontológicas (Anexo X). En el caso de las prospecciones arqueológicas, en la versión anterior estaba adjunto el informe con los resultados de las prospecciones realizadas para el PSF al sur de la Urbanización Montesol y su línea de evacuación. Para el PSF en su nueva ubicación, se ha solicitado autorización para la realización de las prospecciones arqueológicas.

2.2 Información pública de la EIA ordinaria y alegaciones

Por decisión potestativa del promotor el proyecto fue sometido a evaluación ambiental por la vía ordinaria y con fecha 17/01/2024 se publicó el proyecto en el Boletín Oficial de Aragón mediante el *"ANUNCIO del Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza, por el que se somete a información pública la solicitud de Autorización Administrativa Previa y de Construcción, así como el Estudio de impacto ambiental, del proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PFV Muel", de la sociedad San Isidro Solar 10, SL. Expediente G-Z-2022-191"*, sometiéndose así a información pública. Como respuesta el 01/04/2024 se recibieron las alegaciones.

Entre el 20 y el 29 de mayo de 2024 se dio respuesta a estas alegaciones, contestando a las preocupaciones que en ellas se manifestaba y aportándose un Estudio de Impacto Ambiental refundido en el que se clarificaban y detallaban los puntos destacados de los alegantes.

Sin embargo, **como consecuencia del fuerte rechazo por parte de la población a la ejecución del proyecto junto a las Urbanizaciones Montesol y Parque Muel, se ha cambiado la ubicación del PSF a una zona más alejada de la población, la cual es objeto de la presente actualización del EsIA.** En esta actualización, se han tenido en cuenta los apuntes de las alegaciones que siguen siendo de aplicación.

2.3 Contenidos del Estudio de Evaluación Ambiental

En la Ley 21/2013, de 19 de diciembre, de evaluación ambiental se recoge el contenido mínimo que debe incluirse en los Informes de Evaluación de Impacto Ambiental y, además, se reconoce la importancia del pronunciamiento del Órgano Ambiental a través del Documento de Alcance para delimitar el contenido (Artículo 34 de la citada ley), amplitud, nivel de detalle y grado de especificación que debe tener dicho informe.

Además, en el informe emitido por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) con fecha del 17 de marzo de 2022 se recogen, dentro del Documento de Alcance, los aspectos más relevantes a considerar en la elaboración de la Evaluación de Impacto Ambiental, tras finalizar el proceso administrativo de consultas previas al que fue sometido el documento inicial remitido por el promotor del proyecto.

Se recogen 19 aspectos a considerar en el presente EsIA, en los que se hace especial énfasis en la afección a los valores naturales del entorno incluyendo el paisaje, así como también el estudio de las afecciones derivadas de las sinergias con otros proyectos existentes y proyectados en el municipio de Muel.

En la siguiente tabla se resumen los contenidos mínimos exigidos para el presente informe, así como las aportaciones propias en caso de que se haya decidido profundizar en el estudio y/o análisis de algún factor considerando, además, lo establecido en la *Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación* elaborada por el Ministerio de Transición Ecológica en el 2022.

Por otro lado, se añade una columna en la que figuran los comentarios hechos en las alegaciones del proyecto en el procedimiento de información pública que se han tenido en cuenta a la hora de actualizar y mejorar el presente Estudio de Impacto. Por último, se incluye el apartado en el que puede encontrarse dicha información.

Ley 21/2013	Documento de Alcance	Aportaciones	Apartado donde se resuelve
		Adecuación a la legislación vigente en materia de Evaluación Ambiental	Apartado 1.2.
	Análisis del resultado de las consultas previas realizadas.		Apartado 2.
Descripción del proyecto.	Descripción detallada del proyecto y sus acciones en todas las fases de desarrollo del proyecto, incluyendo la línea de evacuación.	Estructuración sencilla del apartado, cuya redacción está orientada al público general.	Apartado 6.
Examen multicriterio de alternativas en el que se contemple una Alternativa 0, o de no actuación.	En la propuesta de alternativas debe contemplarse el emplazamiento del PSF en zonas más alejadas de los medios urbanos.	<p>En esta actualización del EslA se ha incluido una nueva propuesta de ubicación del PSF, en respuesta al rechazo social a la ejecución de la alternativa proyectada cerca de la población de Muel.</p> <p>En el inventario ambiental se incluye cartografía general con las tres alternativas y, en algunos casos, planos de detalle de alguna de las alternativas para realizar una evaluación posterior más detallada de la afección de cada una de las alternativas.</p> <p>La justificación de la selección de la alternativa definitiva se asienta, por consiguiente, sobre una base sólida.</p>	<p>Apartado 3. Presentación de las alternativas propuestas.</p> <p>Apartado 4. Inventario ambiental.</p> <p>Apartado 5. Identificación y valoración de impactos.</p>
Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.	Se hace mención expresa al inventario del medio hídrico, la fauna (con la realización de estudios específicos de avifauna y quirópteros), la flora, patrimonio cultural, dominio público pecuario y espacios protegidos, específicamente en lo que respecta a los espacios para la protección de la avifauna de la Red Natura 2000 (ZEPA) y los Hábitat de Interés Comunitario (HIC).	<p>Para la elaboración de este apartado se han considerado distintos regímenes de protección de espacios y especies (nivel europeo, estatal, autonómico), así como también se ha consultado la información ambiental pública disponible a nivel regional y local.</p> <p>Dada la preexistencia en el municipio de varios PSF se ha realizado un análisis de la visibilidad y exposición para cada una de las alternativas propuestas, en base a la morfología del terreno, cercanía a vías de transporte e interacciones visuales positivas (sinergias) entre las alternativas propuestas y los molinos de los parques eólicos y PSF presentes en los municipios afectados por el desarrollo del proyecto.</p> <p>En cuanto a la vegetación, tras analizar la información pública disponible, realizar consultas al Servicio de Biodiversidad y constatar la ausencia de especies catalogadas, se considera que se ha realizado un análisis con un grado de</p>	<p>Apartado 4.</p> <p>Cartografía de detalle en el Anexo XI.</p>

Ley 21/2013	Documento de Alcance	Aportaciones	Apartado donde se resuelve
		<p>detalle suficiente de la afección a la misma. No obstante, podrían hacerse prospecciones previas al inicio de las obras.</p> <p>En el caso de los HIC se muestra un análisis más detallado de la afección de todos los PSF propuestos a los HIC presentes en el área de estudio.</p> <p>En cuanto al paisaje, se detalla la metodología empleada en el análisis de modo que no quedan dudas entre conceptos. Se añade al apartado de valoración subjetiva las inquietudes manifestadas por los vecinos del entorno y no solo el estudio del ICEAragón. También se mejora la calidad de los gráficos y se incluye cartografía de detalle en el anexo cartográfico.</p> <p>En cuanto a la fauna, se incluye una mención expresa al proyecto de reintroducción del lince ibérico y sus conclusiones. En cuanto al resto de fauna, se ha realizado el estudio exigido por el INAGA en su documento de alcance (aves y quirópteros). Dado que la nueva alternativa de ubicación del PSF se encuentra incluida dentro del área de estudio empleado estos estudios específicos de la fauna, la validez de los datos está asegurada. En los informes correspondientes se han adaptado los resultados del estudio de la afección a estas especies de fauna a la nueva Alternativa 3.</p>	
Patrimonio cultural.	El proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental deberán incluir los estudios y prospecciones arqueológicas y paleontológicas en los términos establecidos desde la Dirección General de Patrimonio Cultural.	Paralelamente a la redacción de esta actualización del EslA se ha solicitado autorización a la Dirección General de Patrimonio Cultural para la realización de las prospecciones en el entorno de la nueva alternativa de ubicación.	<p>Apartado 4.9 se incluye el estudio de la afección al patrimonio cultural por las distintas conforme a la información disponible sobre los yacimientos y restos arqueológicos presentes en el área de estudio.</p> <p>La respuesta de la DG de Patrimonio Cultural sobre paleontología se encuentra en el Anexo X.</p>

Ley 21/2013	Documento de Alcance	Aportaciones	Apartado donde se resuelve
Identificación y análisis de las afecciones sobre los factores enumerados en el inventario y vulnerabilidad del proyecto a riesgos de accidentes graves o catástrofes.	-	Habitualmente, en materia de riesgos naturales, suelen considerarse únicamente los riesgos de inundaciones, incendios forestales y deslizamiento de ladera. En este informe se han considerado, además, otros riesgos vinculados con la meteorología (temperaturas extremas, lluvias y tormentas fuertes, vientos y nevadas) y la geología (colapsos y dolinas, suelos expansivos y sismicidad) y riesgos antrópicos (vinculados a las zonas urbanas, concentraciones humanas y transporte civil). Por último, se han estudiado otros riesgos ligados al transporte de mercancías peligrosas, industrias, radiológicos y nucleares. Todo este estudio se ha realizado para todas las alternativas propuestas.	Apartado 5. Identificación y valoración de impactos Apartado 4.13. Vulnerabilidad a riesgos de accidentes graves o catástrofes.
-	Análisis de la compatibilidad urbanística.	Se ha evaluado la compatibilidad urbanística general a nivel regional y detallado a nivel municipal, es decir, para todas las alternativas contempladas en el EsIA. Se incluye, además, el resultado cartográfico de la clasificación del suelo según el planeamiento municipal vigente, según los datos públicos disponibles en el visor de planeamiento urbanístico de Aragón (SIUa).	Apartado 4.2.
Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta, como en sus alternativas.	Adecuada valoración de los impactos derivados del proyecto.	Tras la subsanación de los errores y la inclusión de los impactos no contemplados en la versión anterior del EsIA, en esta actualización se han recalculado los impactos a la sociedad de la Alternativa 1 y se han valorado los impactos de la nueva Alternativa 3.	Apartado 5.
-	Repercusiones directas e indirectas en la ZEPA.	-	Apartado 5.
-	Compatibilidad del proyecto con el Plan de Conservación del cernícalo primilla.	-	Apartado 4.8.4.
-	Inventario del medio hídrico y sus posibles afecciones.	Se ha estudiado la afección al medio hídrico de cada una de las alternativas contempladas en el estudio, incluyendo la vulnerabilidad de cada una de ellas a los riesgos por inundación fluvial.	Apartados 4.4 y 4.13.1 en los que se estudia la afección al medio hídrico y vulnerabilidad a las inundaciones de todas las alternativas.

Ley 21/2013	Documento de Alcance	Aportaciones	Apartado donde se resuelve
		En el proyecto constructivo del PSF en su nueva ubicación se contempla la creación un sistema de drenajes para cuyo diseño se considerará un periodo de retorno de 50 años.	
-	Elaboración de un estudio del medio biótico.	-	Apartados 4.5, 4.7 y 4.8. La propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias respecto a estas cuestiones se recoge en los apartados 7.4, 7.5 y 7.7 y Anexo VI (Plan de Restauración Ambiental).
-	Estudio de avifauna y quirópteros.	Los estudios de avifauna y quirópteros cuentan con información relativa a las jornadas realizadas y los esfuerzos de muestreo. Además, se han adaptado los resultados obtenidos a la nueva ubicación del parque y en las figuras incluidas aparecen representadas ambas alternativas (1 y 3) de manera que pueda verificarse visualmente y de manera sencilla la afección de la nueva alternativa.	Presentación de los resultados en los apartados 4.7.3 (avifauna) y 4.7.4 (quirópteros). Estudio detallado de avifauna Anexo IV y el Estudio de quirópteros Anexo V.
-	Evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos del proyecto en conjunción con otros proyectos de aprovechamiento de energía solar o eólica existentes/proyectados en el entorno.	Se han valorado los efectos sinérgicos que cada una de las alternativas propuestas tendrían con los PSF existentes y con autorización de construcción y con los aerogeneradores existentes en los municipios de Muel, La Muela y Mozota. Se han estudiado las interacciones visuales, la ocupación del suelo, la fragmentación de hábitats y del paisaje, la potencia pico instalada y el medio socioeconómico.	Apartado 4.12. del inventario ambiental y apartado 5 de la identificación y valoración de los impactos para cada una de las alternativas.
-	Dominio Público Pecuario.	Se ha estudiado la afección a las vías pecuarias que genera cada una de las alternativas propuestas.	Apartado 4.8.4.
-	Análisis de la compatibilidad y adecuación del proyecto con los	Se ha justificado la cumplimentación de la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón.	Apartados 4.2.1 de la normativa a nivel regional, 4.6 del paisaje y el apartado 7.7 sobre medidas

Ley 21/2013	Documento de Alcance	Aportaciones	Apartado donde se resuelve
	objetivos de las Estrategias de Ordenación Territorial de Aragón		preventivas, correctoras y compensatorias del paisaje.
-	Impacto paisajístico de la planta solar y su línea de evacuación, turismo y medio socioeconómico	-	Apartados 4.6 y 4.10 del inventario ambiental y Apartado 5 sobre la identificación y valoración de impactos.
Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.	Mismo requerimiento que el establecido en la Ley 13/2013.	Se detallan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas y, en algunos casos, se detalla el emplazamiento de las mismas.	Apartado 7 y Anexo VI Plan derestauración Ambiental.
Programa de vigilancia ambiental.	Debe concretar el seguimiento de las medidas, definir un responsable, la metodología y periodicidad de los controles, metodología y forma de corrección de imprevistos e impactos no previstos. Atiende específicamente a los seguimientos de avifauna presente en la zona.	El PVA se adjunta como anexo, dado que tiene entidad propia y puede ser útil en el futuro para su consulta en la fase de obra. Se incluye una ficha sencilla de seguimiento de impactos sin perjuicio de que pueda desarrollarse en el momento de ejecución del proyecto. Se incluye el riesgo de incendio y se crea un Anexo específico para la autoprotección frente incendios.	Anexo VII del PVA y Anexo IX del Plan de Autoprotección frente a incendios forestales.
-	Plan de restauración vegetal y fisiográfica, concretando especies, dosis, densidad de pies y presupuesto.	Dado que el nuevo PSF se encuentra más alejado de las urbanizaciones de Montesol y Parque Muel, se ha desestimado la necesidad de la pantalla vegetal con cipreses, aunque se propone la creación de pantallas vegetales empleando especies autóctonas en aquellas zonas más próximas a la A-1101. Además, tampoco genera afección a la ZEPA, aunque se proponen medidas para el cernícalo primilla. Se detallan las medidas de mejora del hábitat y se plantea el uso de otras especies que se indiquen en la DIA para el apantallamiento vegetal.	Anexo VI.
Cartografía de detalle.	Mismo requerimiento que en la Ley 21/2013.		Anexo XI.

Tabla 1: Resumen de los contenidos mínimos del estudio.

3 ALTERNATIVAS

Se ha realizado un estudio exhaustivo del territorio en relación a las distintas alternativas, para posteriormente compararlas mediante el método de Vicente Conesa Fernandez-Vitoria (1997)¹.

Este método consiste en la utilización de matrices de impacto, teniendo en cuenta el impacto de las distintas acciones que se llevan a cabo en la fase de construcción y funcionamiento de cada una de ellas, sobre distintos factores ambientales, divididos en impactos sobre la calidad del aire, el agua, el suelo, la flora, la fauna, el paisaje, los espacios naturales protegidos, el patrimonio cultural y el medio socioeconómico. El estudio del entorno en el que se localizan las distintas alternativas propuestas se detalla en el apartado 4 del presente documento, mientras que las matrices de impacto con los cálculos detallados están recogidas en el apartado 6.

¹ Conesa Fernández-Vitoria, V. (1997). Auditorías medioambientales. Guía metodológica: guía metodológica. Ediciones Mundi-Prensa.

3.1 Descripción de las alternativas

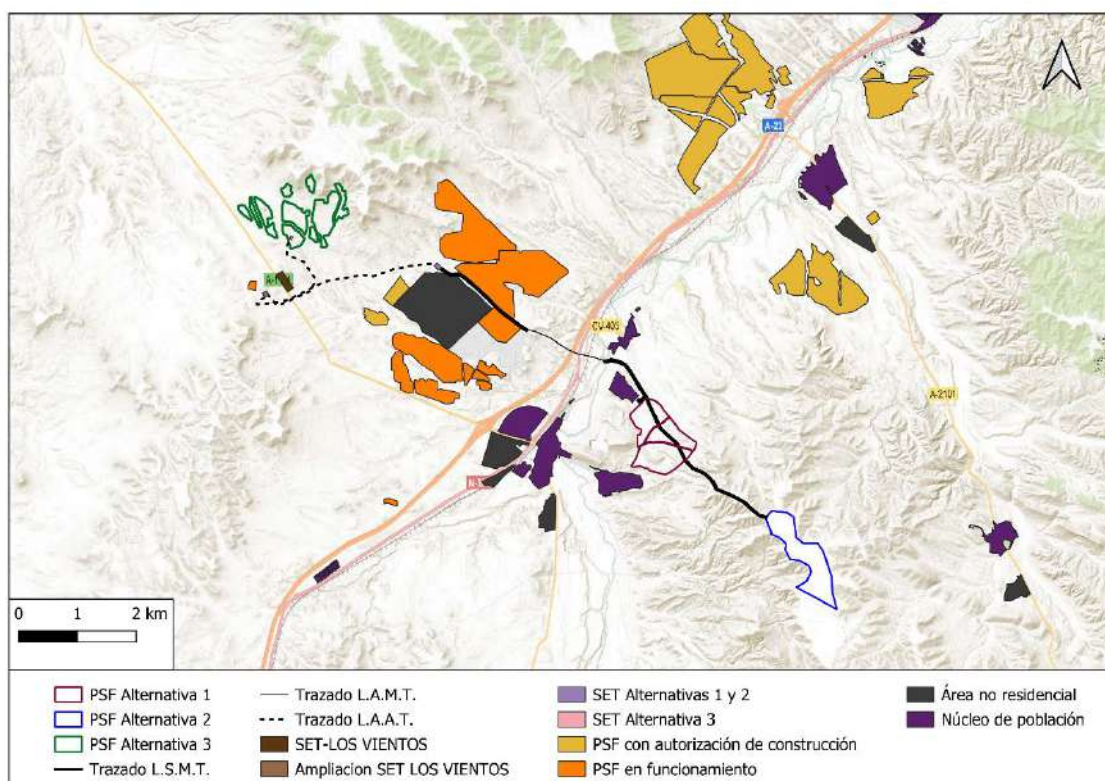


Figura 1: Alternativas con respecto a otros PSF, áreas residenciales y no residenciales del área de estudio.

3.1.1 Alternativa 0 o de no ejecución

Esta alternativa supone la no ejecución del proyecto, dejando el entorno inalterado y siguiendo dinámicas actuales.

El ámbito territorial objeto de análisis se caracteriza por ser un espacio de transición entre el medio urbano y el medio rural, combinándose suelos agrícolas junto a usos industriales, residenciales y de dotación de servicios públicos (red viaria y subestaciones eléctricas), siendo esta una combinación característica de los entornos urbanos próximos a grandes ciudades.

Esta alternativa no contribuye a los objetivos de descarbonización del PNIEC.

El medio agrícola se corresponde con cultivos de cereales de secano, junto con otros cultivos leñosos- principalmente vid- en un dominio de depresión fluvial, en el que la permeabilidad del terreno permite el desarrollo de una importante masa de agua subterránea.

Es un terreno bastante descubierto de vegetación arbórea -salvo las formaciones de fino sotobosque asociadas al curso del río Huerva-, siendo un medio poco dinámico en el tiempo que hace previsible su preservación en condiciones en el futuro.

Sin embargo, el medio urbano anejo tiene la capacidad de crecer sobre estos cultivos, reclasificándose el suelo para el desarrollo de nuevas urbanizaciones.

Se puede afirmar, por ello que, pese a la no ejecución del proyecto, estas parcelas agrícolas poco dinámicas, aún sin el desarrollo del proyecto, pueden verse reducidas y transformadas por el desarrollo urbanístico y el crecimiento del municipio de Muel.

3.1.2 Alternativa 1

Esta alternativa consiste en la construcción de un **PSF** en el municipio de Muel, en las parcelas 110, 111, 148, 150 y 151 del polígono 6, junto a las urbanizaciones de Montesol y Parque Muel, con un total de 85,54 hectáreas, en el contexto de transición energética hacia la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

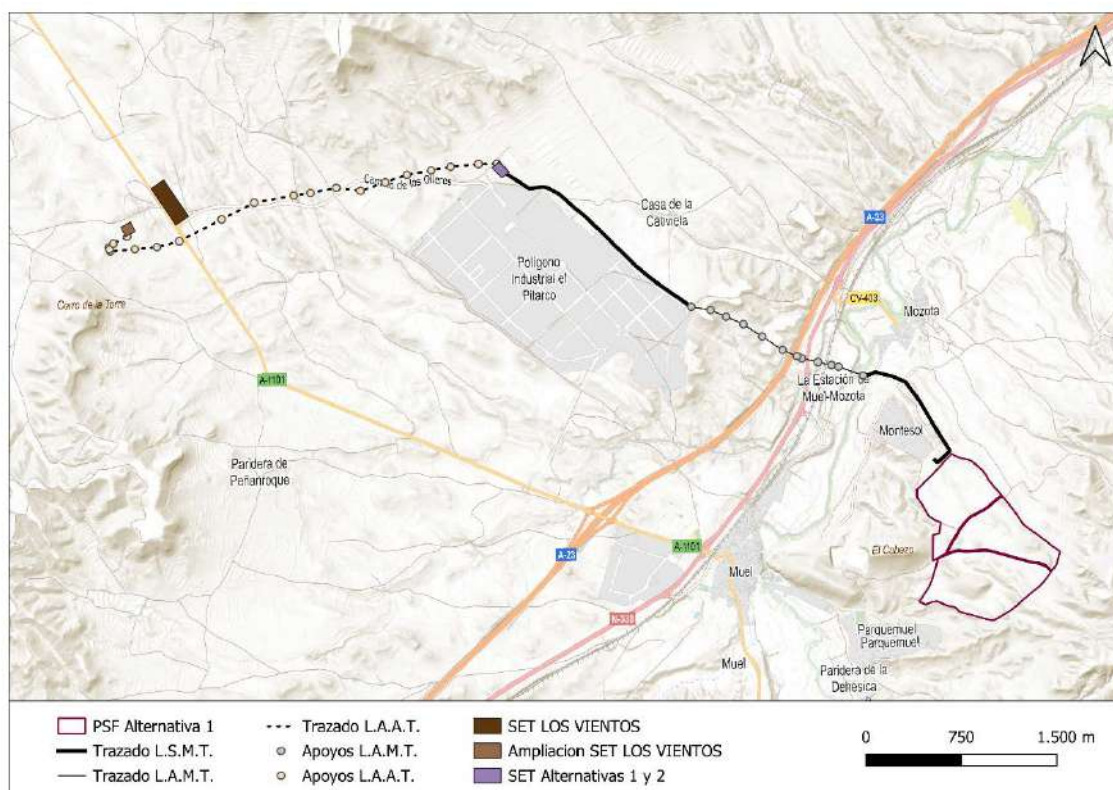


Figura 2: Alternativa 1 sobre mapa base

Por su parte, la **línea de evacuación**, con una longitud de 7,9 km, está compuesta por una serie de tramos soterrados y aéreos, logrando con ello minimizar el impacto visual y ambiental.

En este sentido, la línea de evacuación hasta la SET se compone de una línea de media tensión aéreo-subterránea. El primero de los tramos soterrados (con una longitud menor a 1,2 km) comienza en el Cordel de La Mozota hasta la margen derecha del río Huerva y el segundo (que cuenta con una longitud de 1,8 km), se encuentra a la altura del polígono industrial El Pitarco. La línea aérea de media tensión proyectada consta de 12 apoyos, gracias a los cuales se minimiza la afección a los cursos fluviales e infraestructuras existentes. Finalmente, la infraestructura de evacuación se compone de una línea de alta tensión (220 kV) que conecta la SET proyectada con la SET de ampliación de Los Vientos, teniendo una longitud de 3,4 km y 21 apoyos.

3.1.3 Alternativa 2

En este caso se propone una segunda alternativa con la premisa de que la distancia a los núcleos de población sea mayor.

En este sentido, se propone la construcción del **PSF** sobre los terrenos agrícolas de las parcelas 80, 81, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 128, 157, 160, 161, 162, 163, 170 y 171 del polígono 7 en el municipio de Muel, con una extensión aproximada de 68 hectáreas.

El diseño de la línea de evacuación comparte gran parte del trazado con la propuesta en la Alternativa 1, si bien es de mayor longitud (10,9 km). La única diferencia existente es que el primer tramo soterrado tiene mayor longitud y aprovecha en la medida de lo posible caminos existentes, mientras que el diseño del trazado y apoyos necesarios en los tramos aéreos de media y alta tensión se mantienen.

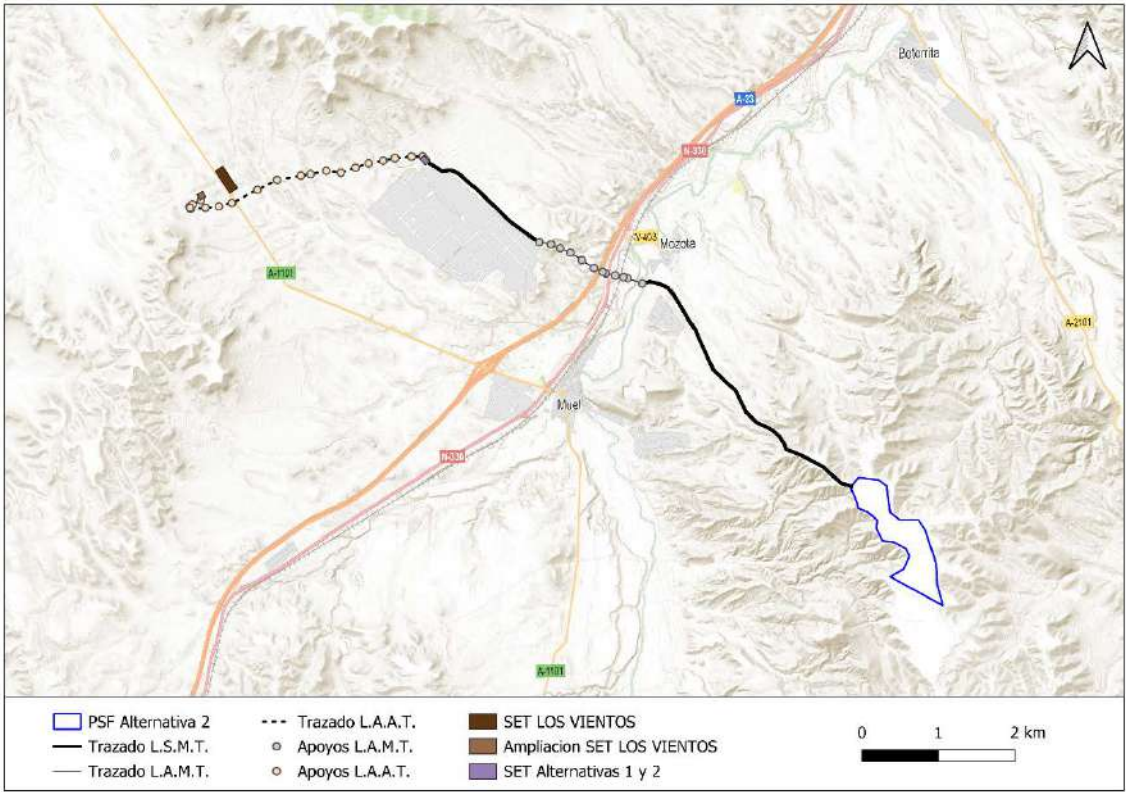


Figura 3: Alternativa 2 sobre mapa base

3.1.4 Alternativa 3

Con esta alternativa el promotor del proyecto propone un cambio de ubicación del PSF, más alejado del núcleo urbano de Muel, localizado en la margen izquierda del río Huerva, aunque mantiene la potencia nominal del PSF, de 41,04MW.

En este sentido, se propone la construcción del **PSF** en las parcelas 7, 8, 9,10, 11, 13, 24, 25, 27, 28, 31, 59, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 88 y 90 del polígono 2 y las parcelas 36, 37, 41, 43, 45, 49, 50, 51, 53, 54, 55,57, 58, 60, 61, 94, 95, 103 y 104,del polígono 3 en el municipio de Muel, con una extensión aproximada de 78,29 hectáreas.

La línea de evacuación vinculada a esta implantación es aérea de alta tensión (220 kV) y, como consecuencia de la mayor proximidad de esta alternativa a la SET Los Vientos, su longitud es mucho menor en comparación con las alternativas anteriores, siendo esta de 2,04 kilómetros. Está compuesta por un total de 12 apoyos.

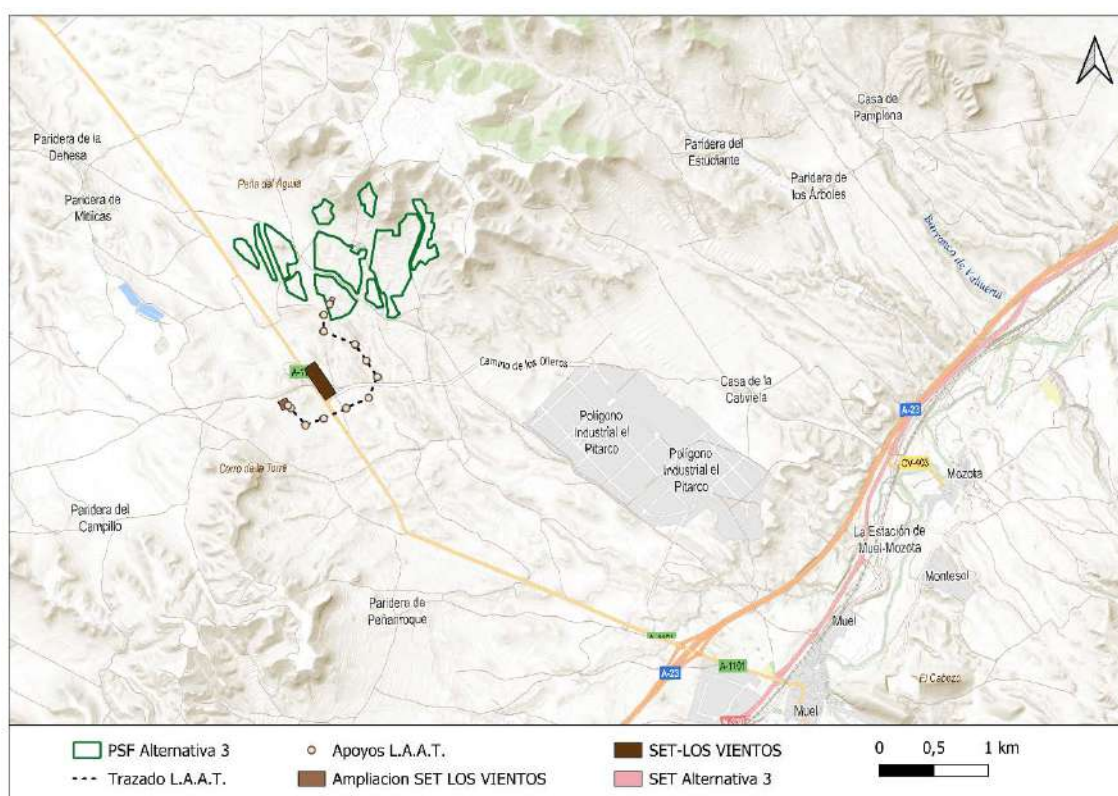


Figura 4: Alternativa 3 sobre mapa base

4 INVENTARIO AMBIENTAL

En este apartado se analizan las aptitudes del medio físico y las necesidades de la población para la ubicación del parque en un espacio óptimo, es decir, que su ejecución no vaya en detrimento de la conservación del medio natural y del desarrollo de la población.

Los factores naturales a los que se les presta mayor atención en el Documento de Alcance son aquellos relacionados con el paisaje, realizándose, en consecuencia, un análisis detallado de los valores paisajísticos, su capacidad de acogida y la accesibilidad visual del entorno en el que se proyecta la construcción del parque solar fotovoltaico y su línea de evacuación.

Del mismo modo, se han analizado de manera detallada la flora y fauna del entorno, así como la presencia de espacios protegidos, con el fin de minimizar la afección a los mismos.

El estudio de patrimonio cultural se ha realizado mediante un trabajo previo de gabinete consistente en la recopilación de toda la información disponible sobre los yacimientos y restos arqueológicos presentes en el área de estudio, así como también se realizaron prospecciones y sondeos en respuesta a los requerimientos de la Dirección General de Patrimonio Cultural para la ubicación de la Alternativa 1. Con respecto a la Alternativa 3, se ha solicitado a la Dirección General de Patrimonio Cultural la autorización para la realización de las prospecciones arqueológicas, quedando pendientes de realización.

Por último, se ha realizado el estudio en detalle de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, atendiendo a sus figuras de ordenación correspondientes, con el fin de minimizar la afección a los mismos y las relaciones que pudieran darse entre este PSF y otros parques existentes o pendientes de aprobación dentro del municipio de Muel y localidades anejas.

Los apartados más extensos o complejos cuentan con un apartado de "conclusiones" que pretende recapitular los puntos más importantes y mejorar la comprensión del documento.

Por último, resaltar que en la cartografía generada no los PSF de las alternativas propuestas se representan, en la mayoría de los casos, mediante el vallado perimetral, sin las placas solares.

Esto es así para así poder vislumbrar con mayor facilidad las características del terreno sobre las que se ubican los PSF, ya que, a determinadas escalas, la representación de las placas solares impide la correcta interpretación de la afección al medio natural.

4.1 Localización

Las alternativas propuestas por el promotor se ubican en los municipios de Muel, Mozota y La Muela, pertenecientes a la Comarca de Campo de Cariñena en la provincia de Zaragoza (Figura 5).

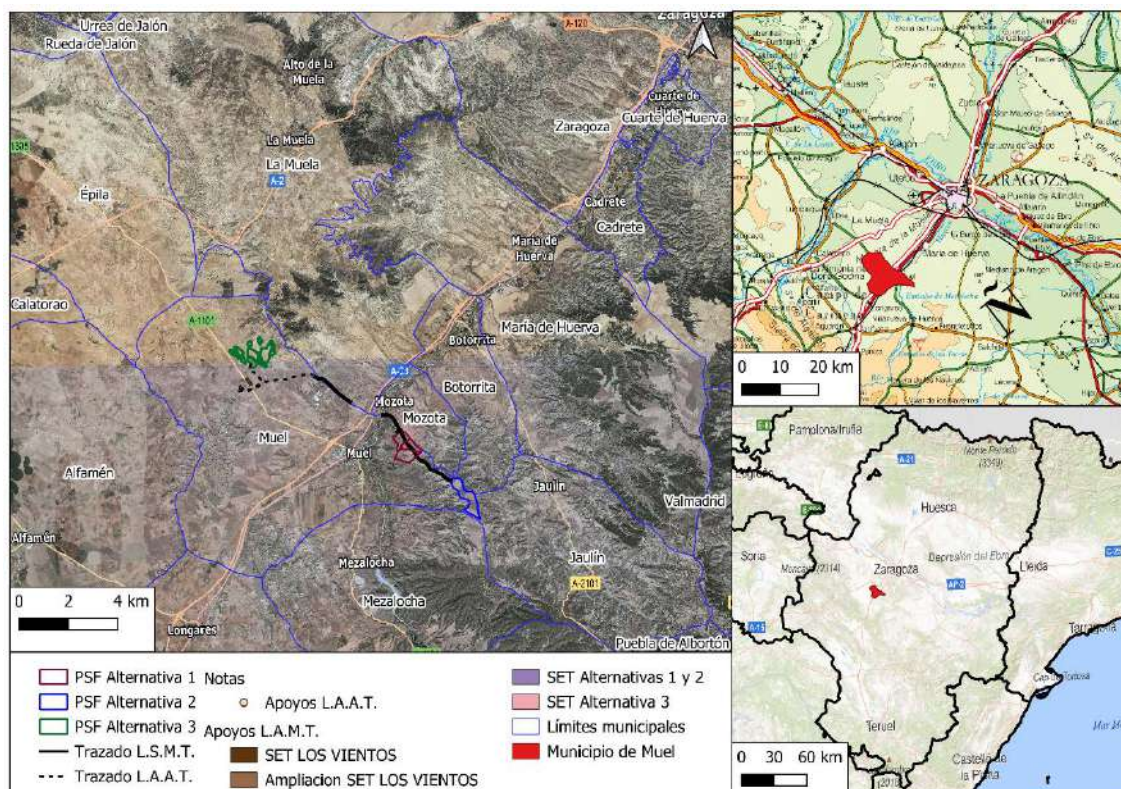


Figura 5: Localización del área de actuación.

Las superficies proyectadas para la ubicación de los paneles solares fotovoltaicos planteados en la **Alternativa 1** se encuentran dentro del polígono 6 de Muel, concretamente en las parcelas 110 (ref. catastral 50182A00600110), 111 (ref. catastral 50182A00600111), 148 (ref. catastral 50182A00600148), 150 (ref. catastral 50182A00600150), 151 (ref. catastral 50182A00600151). El PSF cuenta con una superficie de ocupación de las placas solares de unas 53 ha y una longitud de la línea de evacuación de 7,9 kilómetros.

La **Alternativa 2**, por su parte, se emplaza en el polígono 7 de Muel, en las parcelas 80 (ref. catastral 50182A00700080), 81 (ref. catastral 50182A00700081), 104 (ref. catastral 50182A00700104), 105 (ref. catastral 50182A00700105), 106 (ref. catastral 50182A00700106), 107 (ref. catastral 50182A00700107), 108 (ref. catastral 50182A00700108), 109 (ref. catastral

50182A00700109), 114 (ref. catastral 50182A00700114), 115 (ref. catastral 50182A00700115), 116 (ref. catastral 50182A00700116), 117 (ref. catastral 50182A00700117), 118 (ref. catastral 50182A00700118), 119 (ref. catastral 50182A00700119), 120 (ref. catastral 50182A00700120), 121 (ref. catastral 50182A00700121), 125 (ref. catastral 50182A00700125), 126 (ref. catastral 50182A00700126), 127 (ref. catastral 50182A00700127), 128 (ref. catastral 50182A00700128), 160 (ref. catastral 50182A00700160), 161 (ref. catastral 50182A00700161), 162 (ref. catastral 50182A00700162), 163 (ref. catastral 50182A00700163), 170 (ref. catastral 50182A00700170), 171 (ref. catastral 50182A00700171) y polígono 11 de Botorrita, en la parcela 47 (ref. catastral 50056A01100047). La superficie ocupada por las placas solares equivaldría al total de la superficie del PSF, siendo aproximadamente 68 hectáreas, y la línea de evacuación tiene una longitud de 10,9 kilómetros.

Por último, la implantación de la **Alternativa 3** se proyecta el polígonos 2 de Muel, concretamente en las parcelas 7 (ref. catastral 50182A00200007), 8 (ref. catastral 50182A00200008), 9 (ref. catastral 50182A00200009), 10 (ref. catastral 50182A00200010), 11 (ref. catastral 50182A00200011), 13 (ref. catastral 50182A00200013), 24 (ref. catastral 50182A00200024), 25 (ref. catastral 50182A00200025), 27 (ref. catastral 50182A00200027), 28 (ref. catastral 50182A00200028), 31 (ref. catastral 50182A00200031), 59 (ref. catastral 50182A00200059), 61 (ref. catastral 50182A00200061), 62 (ref. catastral 50182A00200062), 63 (ref. catastral 50182A00200063), 64 (ref. catastral 50182A00200064), 66 (ref. catastral 50182A00200066), 67 (ref. catastral 50182A00200067) y del polígono 3 de Muel en las parcelas 36 (ref. catastral 50182A00300036), 37 (ref. catastral 50182A00300037), 41 (ref. catastral 50182A00300041), 43 (ref. catastral 50182A00300043), 45 (ref. catastral 50182A00300045), 49 (ref. catastral 50182A00300049), 50 (ref. catastral 50182A00300050), 51 (ref. catastral 50182A00300051), 53 (ref. catastral 50182A00300053), 54 (ref. catastral 50182A00300054), 55 (ref. catastral 50182A00300055), 57 (ref. catastral 50182A00300057), 58 (ref. catastral 50182A00300058), 60 (ref. catastral 50182A00300060), 61 (ref. catastral 50182A00300061), 94 (ref. catastral 50182A00300094), 95 (ref. catastral 50182A00300095), 103 (ref. catastral 50182A00300103) y 104 (ref. catastral 50182A00300104). La superficie ocupada en esta alternativa es de 78,93 hectáreas y la línea de evacuación prevista cuenta con una longitud de 2 km.

4.2 Planeamiento y ordenación territorial

4.2.1 Ordenación territorial a nivel regional

La comunidad autónoma de Aragón es la que dispone de la competencia en materia de ordenación territorial, según se dispone en el artículo 4 del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.

Entre los principales objetivos de dicho decreto, enumerados en el artículo 2, destacan los epígrafes b y c:

b) Promover el desarrollo sostenible de la Comunidad Autónoma, haciendo compatible en todo su territorio la gestión, protección y mejora del patrimonio natural y cultural con la competitividad económica, el fortalecimiento de la cohesión social y el equilibrio demográfico.

c) Asignar racionalmente los usos del suelo en función de las aptitudes del medio físico y de las necesidades de la población, así como proporcionar criterios de interés general y social para la ubicación de las infraestructuras, los equipamientos y los servicios, fomentando la coordinación de los sectores implicados.

Además, la política aragonesa de ordenación territorial se desarrolla en base a una serie de estrategias presentadas en el artículo 3 de dicho decreto. El epígrafe c hace referencia a la cuestión ambiental de la siguiente manera:

c) Tutela ambiental, por medio de la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con particular atención a la gestión de los recursos hídricos y del paisaje, y la evaluación de los riesgos naturales e inducidos.

En este sentido, el proyecto pretende contribuir a incrementar la producción de energía procedente de fuentes renovables en el actual proceso de transición energética en el que se encuentra nuestro país y fomentar el desarrollo económico de las localidades en las que se ubica el proyecto al generar empleo para su construcción y mantenimiento, así como también

mediante el pago de los impuestos establecidos para esta actividad. En lo que respecta a la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, la elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental se configura como el primer paso en *pos* de la conservación del medio, en la medida en que se hace un estudio de las afecciones sobre el medio natural (incluyendo el medio hídrico y el paisaje) que tendría el desarrollo del proyecto y se proponen medidas preventivas, protectoras, correctoras y compensatorias que minimicen la modificación del medio y garantice la creación de nichos favorables para la fauna. En lo que respecta al patrimonio cultural, se han elaborado estudios de gabinete y prospecciones en campo para el PSF propuesto en la Alternativa 1 que han resultado en la necesidad de realizar una serie de sondeos cuyos resultados se recogen en el apartado 4.9. En el caso de la Alternativa 3, para comprobar que no se ve afectado el patrimonio cultural del municipio de Muel, se ha solicitado paralelamente la autorización para la realización de prospecciones arqueológicas.

La elaboración del presente documento también tiene por finalidad estudiar la vulnerabilidad frente a los riesgos naturales e inducidos de las distintas alternativas (apartado 5.12 del presente documento), por lo que se cumple con lo establecido en el Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.

Finalmente, su ejecución se lleva a cabo mediante una serie de instrumentos, la Estrategia de Ordenación Territorial y las Directrices de Ordenación Territorial.

En la Estrategia de Ordenación Territorial se establece una serie de objetivos generales y específicos, cuya necesidad de cumplimentación queda expresamente recogida en el Documento de Alcance emitido por el INAGA. Concretamente, se hace mención expresa a los siguientes objetivos y estrategias:

Objetivo 5.2. Integración del paisaje en el planeamiento.

5.2. Estrategia 3. Integración paisajística de proyectos.

c) Instalaciones de generación de energía de origen fotovoltaico o termosolar.

Objetivo 13.6. Compatibilidad de infraestructuras energéticas y paisaje.

13.6. Estrategia 1. Integración ambiental y paisajística.

Objetivo 14.1. Implantación sostenible de las infraestructuras.

El presente proyecto cumple con estos objetivos y estrategias con respecto al paisaje, emplazando el proyecto cerca de ambientes modificados, evitando espacios más naturalizados, de gran valor para algunas especies. Por otra parte, en el presente documento se encuentra adjunto en el Anexo VIII el Plan de Restauración Ambiental a través del cual se propone el desarrollo de medidas para la recuperación de la vegetación del entorno, minimizar la visibilidad del proyecto y proporcionar nichos favorables para la fauna del entorno.

4.2.2 Ordenación territorial a nivel municipal

A nivel municipal, el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) del municipio de Muel enumera una serie de actividades permitidas o condicionadas en cada tipo de suelo según su clasificación.

En las distintas las **Alternativas 1 y 3**, se contempla la construcción de infraestructuras de energías libres para la captación de la energía solar en el suelo clasificado como *no urbanizable genérico*, mientras que en el caso del PSF de la **Alternativa 2**, el PSF se ubica puntualmente en *Suelo No Urbanizable Especial vinculado a espacios naturales*. En lo que respecta a las líneas de evacuación, la línea de evacuación soterrada de media tensión de las **Alternativas 1 y 2** atraviesan unos 120 metros de Suelo No Urbanizable Especial y el apoyo 1 de la LAMT de ambas alternativas también se proyecta sobre este tipo de suelo. En cuanto a la línea de evacuación de la **Alternativa 3**, no se genera ninguna incompatibilidad con el planeamiento urbanístico al situarse sobre *Suelo no urbanizable genérico*.

Esta información se ha obtenido del visor de planeamiento urbanístico de Aragón (SIUa).

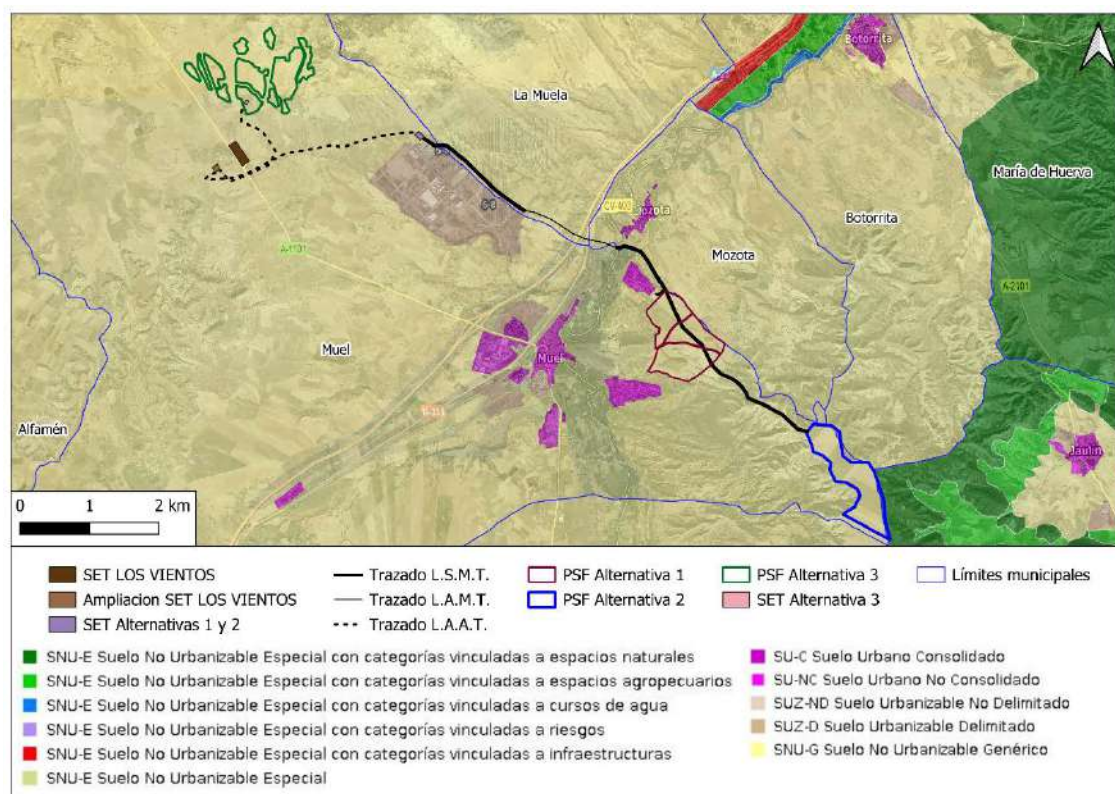


Figura 6: Clasificación del suelo según el planeamiento municipal.

La construcción de las infraestructuras está sujeta a la solicitud de una licencia municipal de nueva planta para la ocupación del suelo y del subsuelo, siendo necesaria la notificación al ayuntamiento (15 días antes de la fecha de inicio de las obras, como mínimo) para la comprobación del planteamiento. La licencia cuenta con un periodo de vigencia de un año. La caducidad de la misma se produce si no se inician las obras en ese año de vigencia, así como también puede producirse si, transcurridos seis meses desde la suspensión o paralización de la obra, no se ha solicitado una prórroga debidamente justificada. En caso de no fijarse un plazo en la concesión de la licencia, se establece un periodo máximo de tres años de vigencia de la licencia. Además, las prórrogas cuentan con un límite de tres años computados desde la fecha de otorgamiento.

Finalmente, la construcción de la línea de evacuación aéreo-subterránea de las Alternativas 1 y 2 afecta también a los municipios de Mozota y La Muela, no habiéndose encontrado ninguna incompatibilidad con el desarrollo de la misma, si bien es necesaria la solicitud de licencia municipal para el desarrollo de las obras.

4.2.3 Evolución urbanística del municipio de Muel

En las imágenes del Vuelo Americano de 1956-1957 se puede ver el núcleo urbano de Muel, el cual ya muestra una tendencia de expansión hacia el sur con el desarrollo de una nueva zona industrial, si bien la actividad económica predominante es la agricultura de regadío en las márgenes del río Huerva y de secano en el resto del territorio municipal.

Con el transcurso de los años, la población de esta localidad ha ido aumentando y con ella, el requerimiento de un mayor número de viviendas, lo que derivó en la construcción de varias zonas residenciales de carácter extensivo a finales del siglo XIX y principios del XX: Gran Torrubia, Parque Muel y Montesol, de manera que el crecimiento urbano está dirigido hacia el sur y este del municipio.

En la ortofoto de máxima actualidad (año 2021) se observa un crecimiento significativo de las zonas industriales, junto con el estancamiento de las zonas residenciales. La construcción de las nuevas instalaciones destinadas a la producción de energía eléctrica consume una gran cantidad de espacio que podría emplearse en futuras expansiones del área residencial. Sin embargo, es necesario hacer un estudio de la evolución de la población, el cual se encuentra en el apartado 4.9.2.

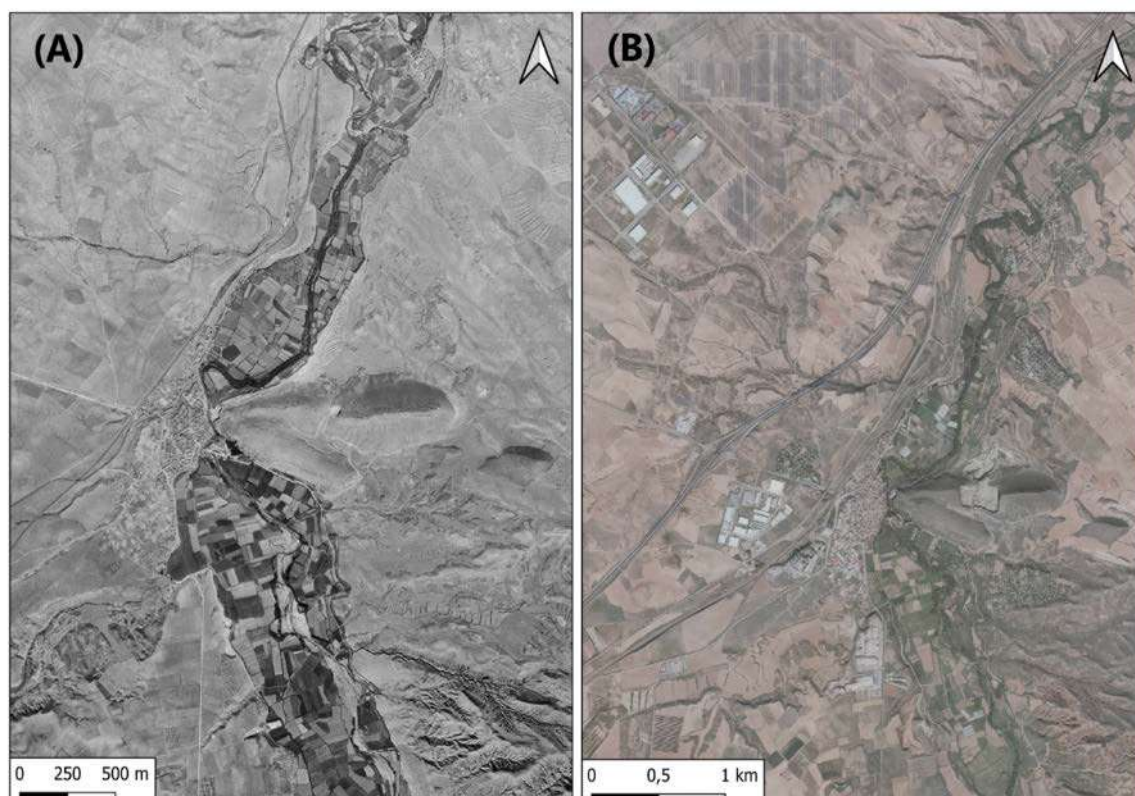


Figura 7: Evolución urbanística de Muel siendo (A) la fotografía aérea del Vuelo americano de 1956 y (B) la ortofoto de máxima actualidad del PNOA (2021).

4.2.4 Conclusiones

Para clarificar los resultados obtenidos a lo largo del apartado 4.2 acerca de la normativa de ordenación territorial aplicable a este proyecto y su consecuente compatibilidad urbanística, en este apartado se hace una recapitulación de las ideas principales.

Este proyecto **cumple con el objetivo de promover el desarrollo sostenible de la Comunidad de Aragón**, con el incentivo de mejora de la competitividad económica del municipio de Muel en base a la instalación del parque fotovoltaico.

A nivel local, prácticamente la totalidad de la superficie en la que se proyecta la construcción de los distintos PSF está clasificada como *suelo no urbanizable genérico* y, de acuerdo al Capítulo 3º "Normas de aplicación en el suelo no urbanizable", aunque se establece en el artículo 106 del PGOU que sí **están permitida la instalación de elementos destinados a captar la energía solar, sin que se establezca ninguna limitación** o condicionante en dicho artículo.

Por otra parte, en el artículo 109 del PGOU se establecen unas **bandas de protección para determinadas infraestructuras**, de manera que los cerramientos deben quedar a cinco metros del eje de los caminos rurales, mientras que las vías pecuarias disponen de una banda de protección de ocho metros desde el borde de vía.

Además, en la segunda sección del mismo capítulo referido a las normas de protección del medio ambiente, se determina la **necesidad de realizar estudios de ubicación de los tendidos eléctricos** para minimizar la alteración del paisaje, estudiado en el apartado 7.7 del presente informe.

Partiendo de esta situación con respecto del PGOU del municipio de Muel, el 27 de mayo de 2021, los promotores de este proyecto solicitaron el Informe de Compatibilidad Urbanística (ICU) al Excmo. Ayuntamiento de Muel para la **Alternativa 1**, recibiendo respuesta en julio del mismo año, de manera que dicha alternativa cuenta con fecha de 27 de julio de 2021 con el informe de Compatibilidad Urbanística (ICU) favorable para la planta, así como también lo hace para la línea de evacuación en el ICU de fecha 12 de noviembre de 2021.

Sin embargo, dada la oposición ciudadana a la ejecución de esta alternativa, el promotor del proyecto ha decidido cambiar la ubicación del PSF (Alternativa 3) a un entorno más alejado del área residencial, no existiendo ninguna incompatibilidad con el planeamiento urbanístico actual.

4.3 Geología, geomorfología y edafología

4.3.1 Geología

El municipio de Muel se encuentra en la parte central de la Depresión del Ebro y la edad de los materiales aquí presentes datan del Terciario y son de naturaleza calcárea y suponen las áreas de mayor elevación en el municipio, aunque pueden encontrarse cubiertos por materiales más recientes del Cuaternario, derivados de la erosión de los materiales calizos del Jurásico o a procesos de deposición aluvial vinculados con el río Huerva.

Más concretamente y atendiendo a lo recogido en la memoria adjunta a las Hojas nº383 (Zaragoza)² y nº411 (Longares)³ del Mapa Geológico de España, el trazado proyectado de la planta solar fotovoltaica de la **Alternativa 1** y su línea aéreo-subterránea de evacuación se emplazan sobre pequeñas extensiones de materiales calizos del Jurásico que afloran parcialmente y de manera dispersa en esta zona. Estos materiales son de color gris negruzco y en los niveles inferiores aparecen pequeñas piritas y restos de conchas. Cuentan con una estratificación cruzada y ripples a techo con margas sobre ellas. Por otra parte, las calizas con oncolitos presentan, además de lo mencionado anteriormente, una moderada bioturbación.

Los conglomerados, areniscas y lutitas del Aragoniense inferior se apoyan sobre las calizas del Jurásico mediante una discordancia erosiva, aunque en esta parte, las facies son más finas por la pérdida de los conglomerados. Estos materiales constituyen depósitos aluviales en las que, eventualmente, aparecerían charcas de carácter efímero.

Las lutitas rojas están compuestas por arcillas rojas, las cuales han sido explotadas en Muel en relación con la industria cerámica. Estos materiales tienen una potencia de 80 metros, aunque adelgazan hacia el norte y hacia el este. Pueden aparecer como afloramientos parciales, ya que

² Robador, A., Barnolas, A., Esnaola, J.M., Gil, C., Marqués, L., Herranz, J.M. (1991) Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Zaragoza. Instituto Geológico y Minero de España. Disponible a través del siguiente enlace: <https://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/memorias/MMagna0383.pdf>

³ Hernández, A. & Ramírez, J.L. (2005) Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Longares. Instituto Geológico y Minero de España. Disponible a través del siguiente enlace: <http://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/memorias/MMagna0411.pdf>

están cubiertos por materiales del Cuaternario y, al igual que en los casos anteriores, también están vinculados a antiguos abanicos aluviales.

Los depósitos del Cuaternario disponen de una gran extensión superficial y están asociados al curso del río Huerva. Los materiales presentan una forma angulosa, lo que indica su carácter local y se encuentran empastados en una matriz limo-arcillosa formando el glacis. Las terrazas aluviales están conformadas por cantos y gravas redondeadas dentro de una matriz limo-arcillosa, presentando reiteradas cicatrices de erosión. Finalmente, los fondos de valle se componen de sedimentos del curso activo del río Huerva y a conos de deyección vinculados a algunos barrancos.

El PSF propuesto en la **Alternativa 2** se emplaza sobre materiales de finales del Terciario de carácter carbonatado y se corresponden con la unidad San Caprasio. El contacto discordante que mantienen estos materiales con los que componen la Ud. Sierra de Lanaja representan la reactivación de los sistemas deposicionales aluviales.

Finalmente, en el entorno en el que se proyecta la ubicación de la **Alternativa 3** sobre materiales más recientes del Cuaternario, descritos en la Alternativa 1, quedando el extremo más septentrional del PSF sobre materiales más antiguos, concretamente margas grises y calizas del Terciario, que se corresponden con la Ud. Montes de Castejón.

4.3.2 Geomorfología

La combinación entre las características del sustrato, en términos de composición y estructura, y la climatología condicionan los procesos erosivos y, con ello, la morfología del terreno. El agente moldeador del terreno por excelencia en la zona es el río Huerva, el cual desarrolla una labor fundamental en lo que respecta a la erosión, transporte y sedimentación de los materiales. Además, en el área de estudio se producen otros fenómenos erosivos vinculados a la acción hídrica como el "pippin", es decir, la erosión del subsuelo originándose numerosas canalizaciones que pueden derivar en el hundimiento del terreno y acarreamiento de los taludes.

Cabe destacar que la acción antrópica también influye significativamente en el modelado del relieve mediante la construcción de nuevas infraestructuras y las prácticas agrícolas que favorecen la pérdida de suelo por erosión.

Dadas las características litológicas expuestas en el apartado anterior y su conjunción con los procesos y agentes erosivos predominantes mencionados, en el área de estudio destacan las morfologías asociadas a las mesetas o muelas, circundadas por glacis, originados estos últimos por la erosión de las mesetas.

Además, se aprecian morfologías vinculadas al cauce del río Huerva como son las terrazas fluviales y los fondos de valle planos o en artesa en donde se depositan los materiales erosionados de las laderas.

El trazado proyectado para el PSF y la línea de evacuación de la **Alternativa 1** se ubica sobre las unidades de correspondientes al glacis, las terrazas aluviales y los fondos de valle, existiendo en el interior del PSF un desnivel de aproximadamente de 63 metros, aunque las pendientes existentes permiten la instalación de algunas placas en la ladera del cerro sin la necesidad de modificar la topografía original.

Por su parte, el PSF planteado en la **Alternativa 2** se emplaza en la unidad geomorfológica denominada "plataformas y relieves monoclinales y, finalmente, una pequeña parte de la implantación del PSF de la **Alternativa 3** se emplaza sobre "plataformas y relieves monoclinales" al igual que la Alternativa 2. La superficie restante del PSF de esta alternativa no se ubica en ninguna unidad geomorfológica significativa, conforme a la información disponible en ICEAragón.

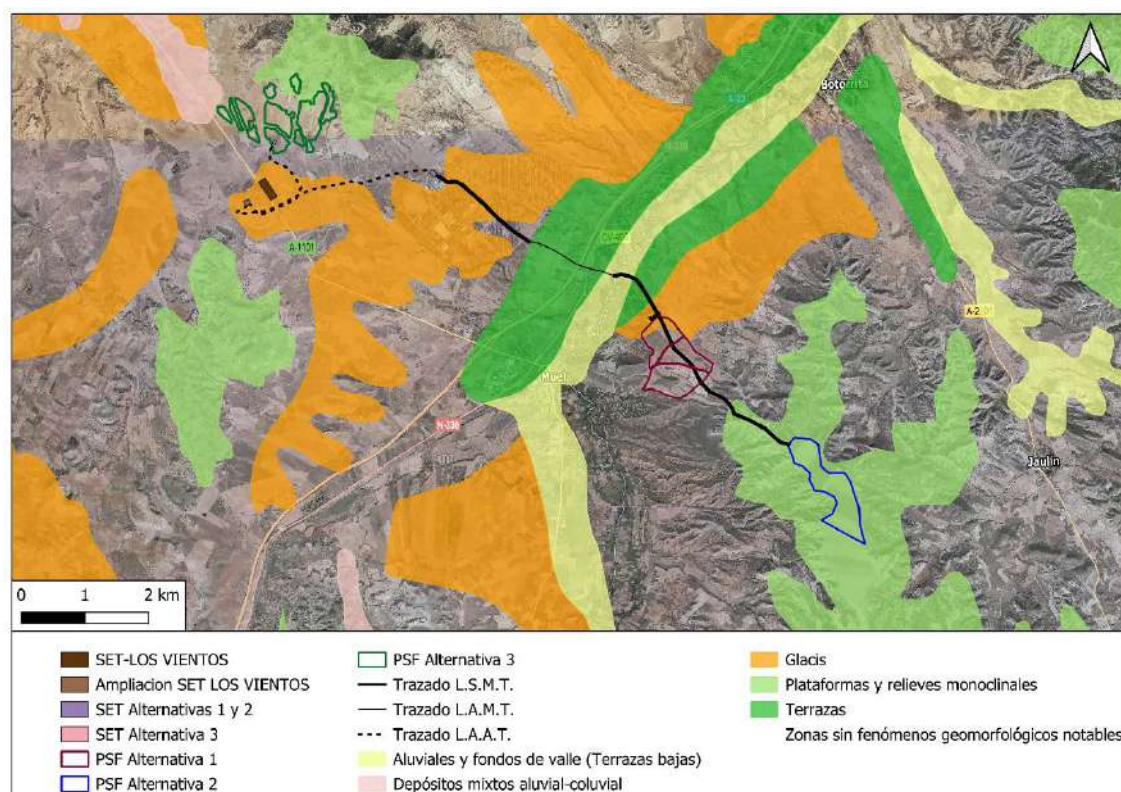


Figura 8: Mapa geomorfológico de la zona de estudio.

4.3.3 Edafología

Conforme a los datos públicos disponibles sobre los tipos de suelo en la provincia de Zaragoza procedentes del proyecto de "Elaboración de los elementos de un sistema de información sobre recursos y medio ambiente en Aragón" del año 1993, el PSF de la **Alternativa 1** se ubica, esencialmente, sobre Xerosoles cálcicos, los cuales se desarrollan en condiciones áridas y se caracterizan por una baja cantidad de materia orgánica en un primer y delgado horizonte ócrico y por la subsiguiente aparición de un horizonte cálcico apreciable. Es un suelo común en los relieves llanos del valle del río Ebro.

La línea de evacuación aéreo-subterránea de media tensión ocupa distintos tipos de suelo, siendo el más sobresaliente Fluvisol calcáreo. Este tipo de suelo se caracteriza por desarrollarse sobre depósitos fluviales relativamente recientes y en torno a los 20-50 centímetros de profundidad aparece un horizonte cálcico que puede presentar más de un 2% de carbonato cálcico. En consecuencia, este tipo de suelo suele destinarse a la actividad agrícola.

La línea de evacuación de alta tensión se emplaza sobre suelos de tipo Regosol, que se desarrollan sobre materiales alterados, no consolidados y de textura fina, muy comunes en las zonas áridas. Cuentan con un horizonte ócrico superficial y un mínimo desarrollo del perfil vertical. En consecuencia, su uso fundamental es agroganadero de baja intensidad. En este caso particular, el suelo cuenta, además, con un porcentaje significativo en carbonato cálcico equivalente bajo el horizonte ócrico, aunque también puede producirse la acumulación de yesos. El término Yermosol hace referencia a suelos desérticos con contenidos en materia orgánica menores que los que se pueden encontrar en los Xerosoles descritos al comienzo de este epígrafe.

En lo que respecta al PSF de la **Alternativa 2**, este se emplaza parcialmente sobre suelos de tipo xerosol cálcico-regosol calcáreo, un tipo de suelo caracterizado por su contenido de calcio y su formación en condiciones áridas o semiáridas. Este tipo de suelo se encuentra en áreas donde la evaporación es alta y la precipitación es escasa, lo que contribuye a la acumulación de sales y minerales calcáreos. Este tipo de suelo se distribuye principalmente en las zonas áridas y semiáridas del valle del río Ebro y sus afluentes. Se puede encontrar en áreas como la comarca de la Ribera Baja del Ebro, la comarca de los Monegros y algunas zonas de la comarca de Calatayud. Estos suelos son importantes para la agricultura en la región, ya que su contenido de calcio puede beneficiar el crecimiento de ciertos cultivos, aunque también presentan desafíos en términos de manejo y conservación debido a su tendencia a la salinización.

Finalmente, el PSF de la **Alternativa 3** se ubica sobre suelos de tipo regosol calcáreo-yermosol cálcico, esto es, suelos poco evolucionados con alta presencia de carbonato cálcico y poca materia orgánica, destinados a la agricultura de secano, mejor adaptada a las condiciones áridas y semiáridas.

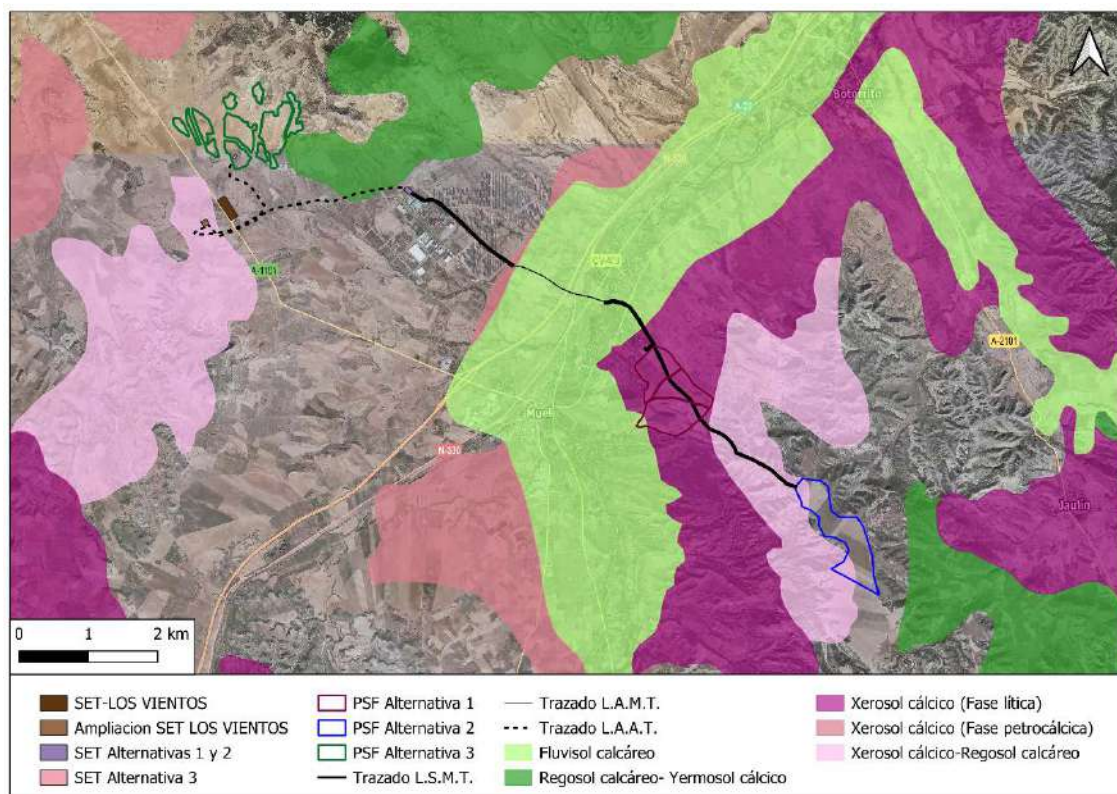


Figura 9: Tipos de suelo sobre los que se emplaza el proyecto.

4.3.4 Permeabilidad del suelo

La permeabilidad del suelo depende de las características geológicas, geomorfológicas y edáficas del terreno y, conforme a los datos disponibles en el ICEAragón. En la zona en la que se emplaza el PSF de la **Alternativa 3** la permeabilidad del suelo es muy baja, siendo significativamente mayor en las zonas en las que se proyectan los PSF de las **Alternativas 1 y 2**.

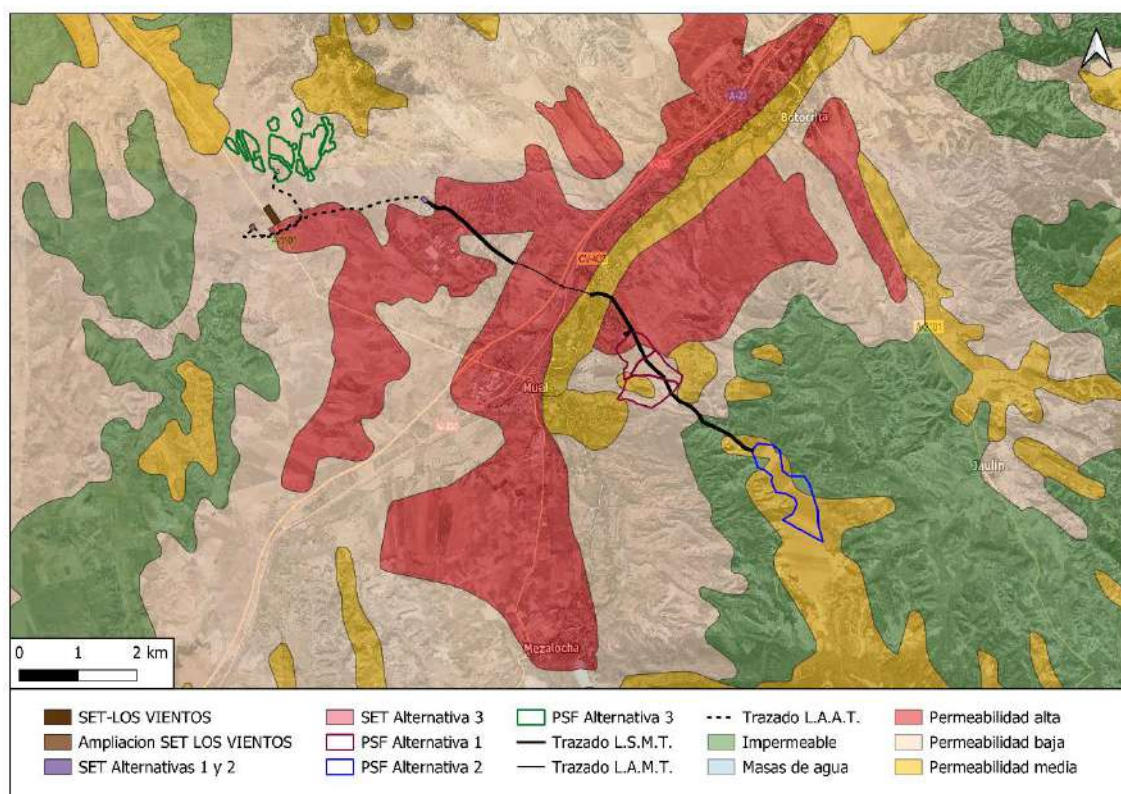


Figura 10: Permeabilidad edáfica en la zona de estudio.

4.3.5 Conclusiones

Para clarificar los resultados obtenidos a lo largo del apartado 4.3 acerca de las características geológicas, geomorfológicas y edáficas de la zona de estudio, en este apartado se hace una recapitulación de las ideas principales.

Dado el carácter sedimentario de los materiales presentes en la zona de estudio y la predominancia de los relieves horizontales y suelos previamente modificados, **no se precisan movimientos de tierras ni la generación de taludes para la implantación de ninguno de los PSF propuestos por el promotor.**

Por otro lado, la permeabilidad del suelo es media-alta en el área en el que se proyecta la construcción de las Alternativas 1 y 2, por lo que **se ha propuesto una nueva alternativa de ubicación del PSF (Alternativa 3), con una permeabilidad del suelo muy inferior.**

4.4 Hidrología

4.4.1 Aguas superficiales

La zona de estudio pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Ebro, situada al noreste de la Península Ibérica. El ámbito territorial donde se ubica el proyecto se corresponde con la margen derecha de este río, sobre terrenos de piedemonte, concretamente plataformas y parameras, y amplias llanuras de yesos y calizas asociados al curso fluvial del río Huerva al atravesar el término municipal de Muel.

El Ebro es un río del noreste de la Península Ibérica, su nacimiento se sitúa en el municipio cántabro de la Hermandad de Campo de Suso. El río tiene una longitud total de 930 km, siendo su cuenca hidrográfica la más extensa de España, con una superficie de 86 100 km².

El Ebro atraviesa siete comunidades autónomas españolas: Cantabria, Castilla y León, La Rioja, País Vasco, Navarra, Aragón y Cataluña donde desemboca en el Mar Mediterráneo.

Durante su curso se forman sotos y bosques de ribera adaptados a las avenidas periódicas del río, encontrándose especies como chopos y otras especies típicas de ribera.

El área de estudio en el que se proyecta la implantación del PSF y su línea de evacuación se sitúa en el entorno del río Huerva y su afluente de carácter temporal denominado Barranco Salado, localizándose las plataformas solares fotovoltaicas de las **Alternativas 1 y 2** en la margen derecha y el PSF de la **Alternativa 3** y el SET en la margen izquierda.

Por consiguiente, la línea eléctrica de evacuación de **las Alternativas 1 y 2** cruza sus cauces, atravesando el fondo de valle. Este río recorre el territorio aragonés durante 128 kilómetros hasta desembocar en el río Ebro en la ciudad de Zaragoza y cuenta con un caudal medio de 0,84m³/s. Por su parte, el Barranco Salado, nace en el municipio de Muel y recorre aproximadamente 4,5 kilómetros hasta desembocar en el río Huerva, en el municipio de Mozota.

De esta manera, el apoyo 1 se ubican en la Zona de Policía del río Huerva atendiendo al siguiente esquema y el vuelo del cable atraviesa el cauce. Los apoyos 3 y 4 se ubican a unos

76 y 31 m respectivamente del cauce del Barranco Salado y, al igual que en el caso anterior, el vuelo atraviesa el cauce.

En lo que respecta a la **Alternativa 3**, con la implantación de este PSF y línea de evacuación asocia no se afectará a ninguno de los cursos fluviales.

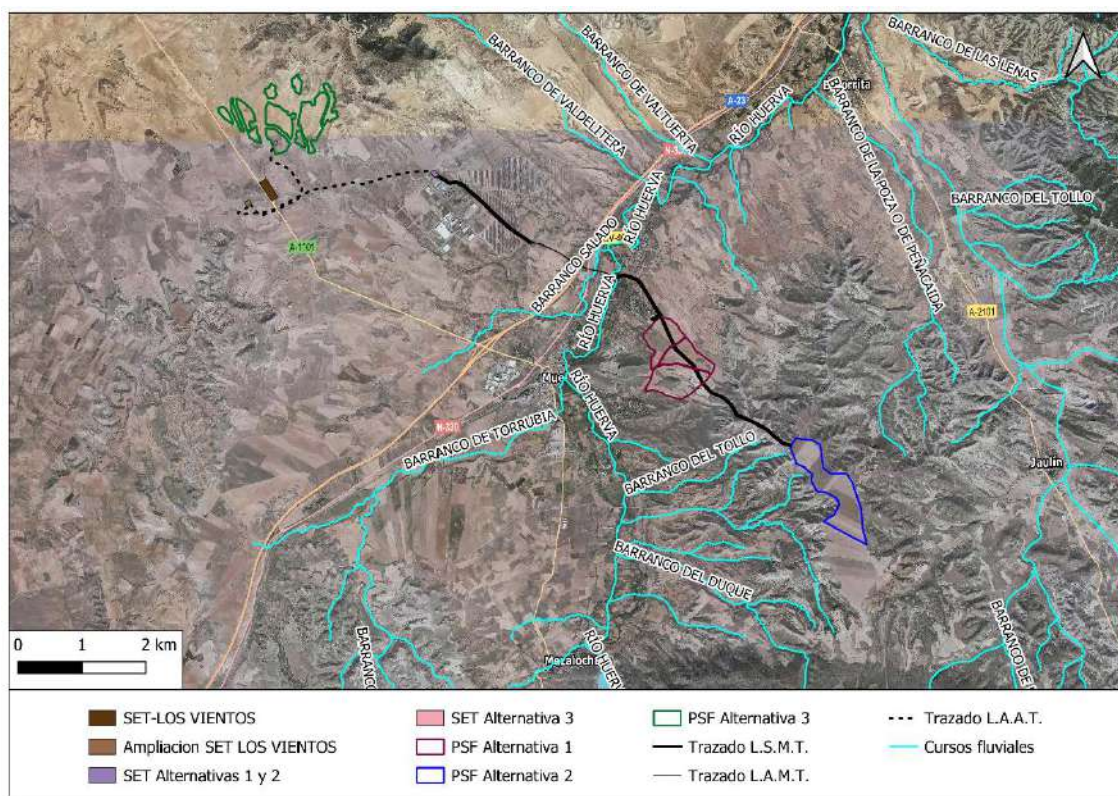


Figura 11: Hidrología de la zona de actuación.

Los cursos fluviales continentales superficiales y subterráneos son de dominio público y su protección se establece a través de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (actualmente derogada) y el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. En este último, toda la extensión de las márgenes de los ríos queda sujeta a una zona de servidumbre de 5 metros de anchura para uso público y una zona de policía de 100 metros de anchura, quedando condicionados los usos del suelo y también las actividades que se desarrollen en esta zona.

La definición de la zona de servidumbre tiene como finalidad la protección de los ecosistemas fluviales, así como del dominio público hidráulico, garantizando el paso público peatonal y el desarrollo de servicios de vigilancia, conservación y salvamento.

En consecuencia, en el epígrafe 3 del artículo 7 del Real Decreto 849/1986 se establece que *"con carácter general no se podrá realizar ningún tipo de construcción en esta zona salvo que resulte conveniente o necesaria para el uso del dominio público hidráulico o para su conservación y restauración. Solo podrán autorizarse edificaciones en zona de servidumbre en casos muy justificados"*.

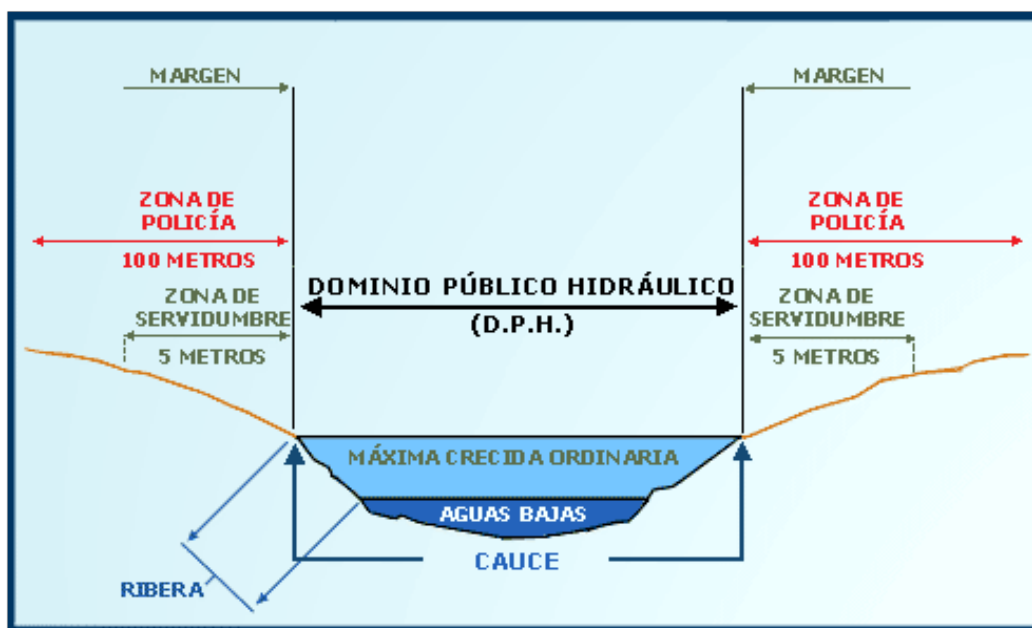


Figura 12: representación de la delimitación del Dominio Público Hidráulico elaborado a través del Proyecto Linde.
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Por otra parte, en la zona de policía también quedan condicionadas las obras de todo tipo, ya sean provisionales o definitivas, así como el desarrollo de otros usos o actividades que obstaculicen el cauce en régimen de avenidas o que contribuyan a la degradación del estado de la masa de agua, del ecosistema acuático y del dominio público hidráulico de manera generalizada.

A tal efecto, en el epígrafe 4 del artículo 9 del Real Decreto 849/1986 se establece que *"la ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de cauces precisará autorización administrativa previa del organismo de cuenca, sin perjuicio de los supuestos especiales regulados en este Reglamento. Dicha autorización será independiente de cualquier otra que haya de ser otorgada por los distintos órganos de las Administraciones públicas"*.

A través del visor SNCZI-IPE, se ha obtenido la información cartográfica de la delimitación de estas zonas de protección de las márgenes de los ríos, aunque solo está disponible para el curso del río Huerva. Esta delimitación, sin embargo, también se ha aplicado al Barranco Salado, tal y como se refleja en las siguientes figuras y en la cartografía de detalle disponible en el Anexo XI.

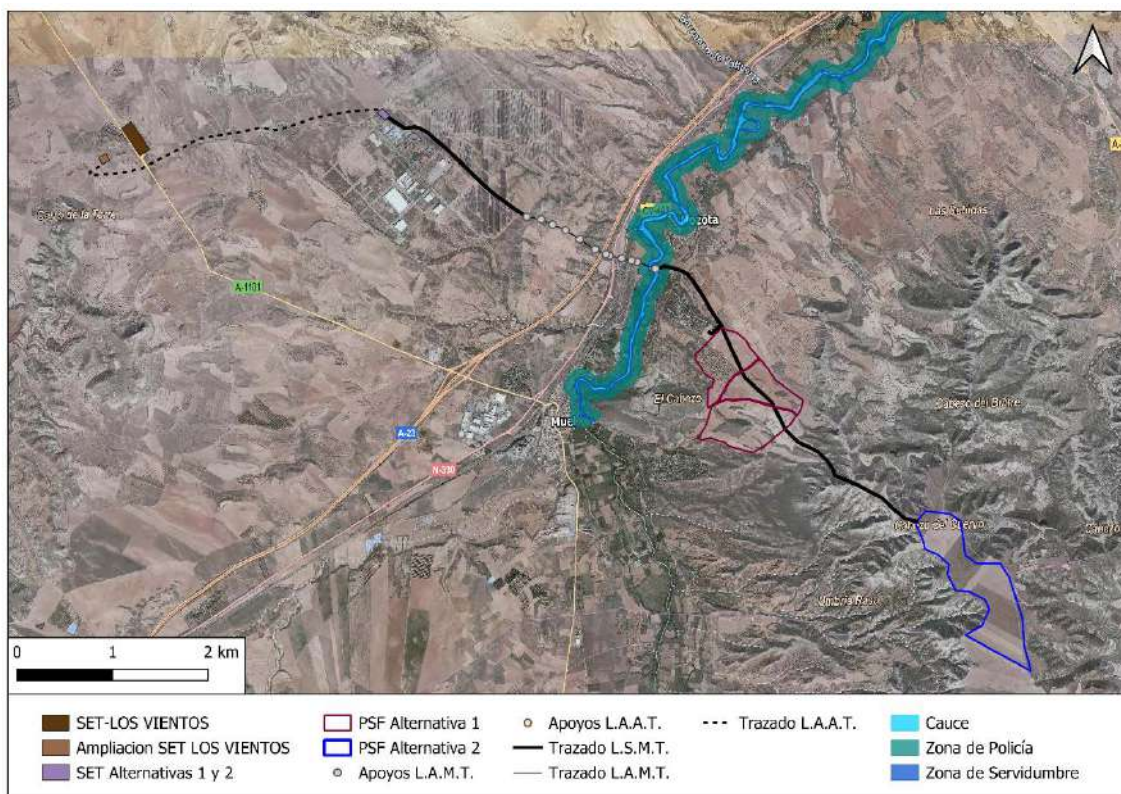


Figura 13: Ubicación de la las Alternativas 1 y 2 respecto a la delimitación del Dominio Público Hidráulico.

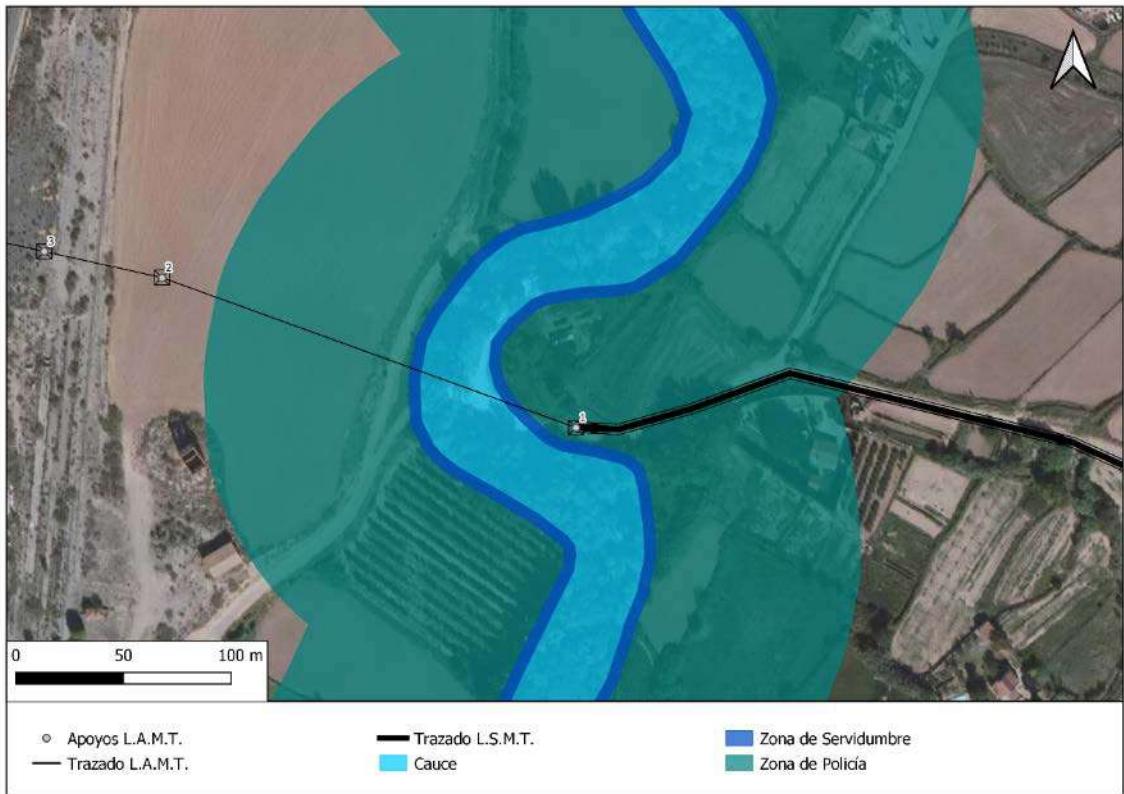


Figura 14: Detalle de ubicación del cruce de la línea de las Alternativas 1 y 2 sobre el DPH del Río Huerva.



Figura 15: Ubicación del cruce de la línea de las Alternativas 1 y 2 sobre el DPH del Barranco Salado

Además, en el artículo 127 se establece que *"los cruces de líneas eléctricas y de otro tipo sobre el dominio público hidráulico serán tramitados por el Organismo de cuenca. La documentación técnica a presentar consistirá en una sucinta memoria, especificando las características esenciales de la línea y en planos de planta y perfil transversal, en los que queden reflejados el cauce, los apoyos y los cables, acotando la altura mínima de éstos sobre el nivel de las máximas crecidas ordinarias. El expediente se tramitará sin información pública"*.

El diseño de la línea de evacuación aéreo-subterránea planteado en las **Alternativas 1 y 2** resuelve la afección a los cursos fluviales del río Huerva y el Barranco Salado mediante el cruce aéreo de los mismos con la colocación de tres apoyos (1,3 y 4) en Zona de Policía.

La **Alternativa 3**, al situarse en la margen izquierda del río Huerva y del Barranco Salado no afecta a ningún cauce.

4.4.2 Masas de agua subterráneas

Las localidades de Muel, Mozota y La Muela se ubican sobre formaciones carbonatadas del Jurásico que conforman una serie de acuíferos dentro del conjunto de las masas de agua de Campo de Cariñena (código 091.075), situándose todas las alternativas propuestas en la zona en la que se encuentra esta masa de agua subterránea.

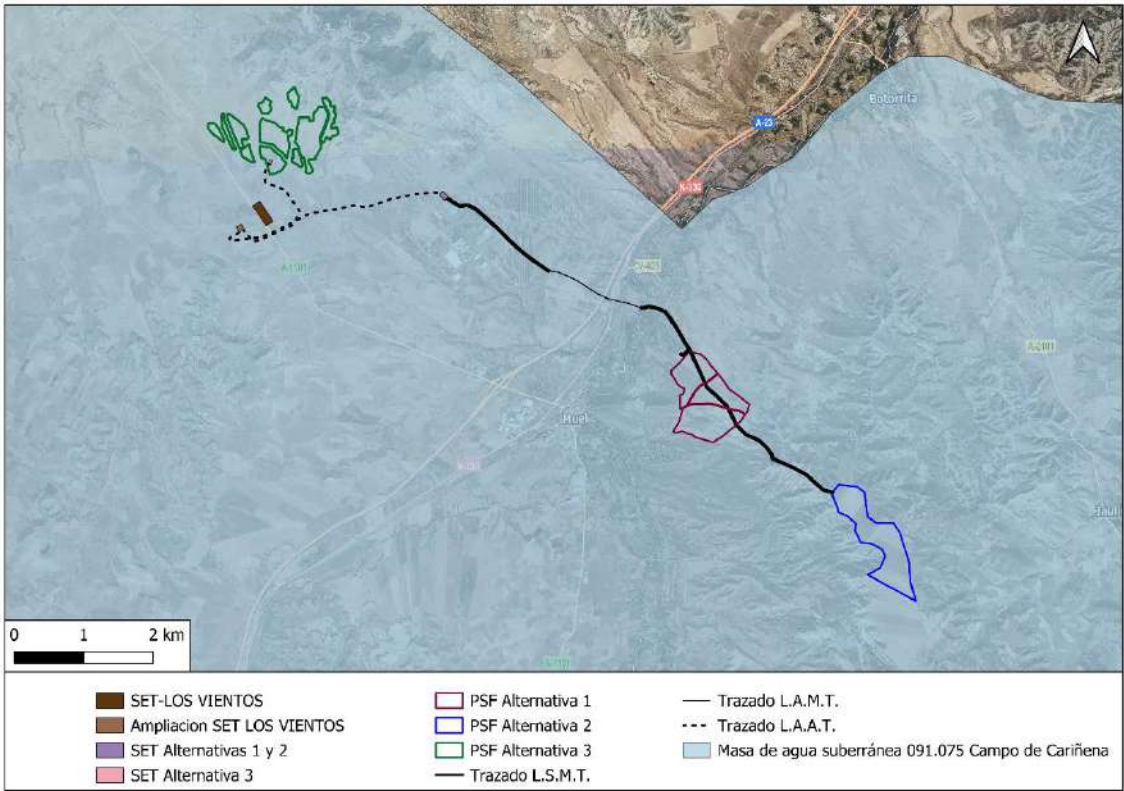


Figura 16: Masas de agua subterráneas presentes en el área de estudio.

4.5 Vegetación y usos del suelo

El área de estudio se encuentra en las cuadrículas UTM de 10x10 kilómetros 30TXL59 y 30TXL69 y, para el estudio de la flora presente en esta zona se han consultado varias fuentes de información, concretamente, las series de vegetación de Rivas-Martínez para conocer la vegetación potencial, la base de datos *Anthos* (elaborada por la Fundación Biodiversidad y el Real Jardín Botánico, bajo el amparo del proyecto de investigación de Flora Ibérica) para conocer la vegetación real y el Mapa Forestal Español para conocer si existen masas forestales arboladas y el tipo de vegetación que la compone.

Por último, se ha consultado la base de datos europea más reciente sobre usos del suelo del proyecto CORINE Land Cover, con fecha del 2018.

4.5.1 Vegetación potencial

Según el mapa de vegetación de Rivas-Martínez, el área de estudio se encuentra dentro de la serie 29 del **piso bioclimático mesomediterráneo**, definida como *Serie mesomediterranea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiarida de Quercus coccifera o coscoja (Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum)* cuya especie predominante en su etapa madura es *Quercus coccifera*, la cual aparece acompañada de otros espinos, sabinas, pinos y arbustos mediterráneos.

4.5.2 Vegetación real

Conforme a la información disponible en la base de datos *Anthos*, la flora de este entorno se compone por los siguientes taxones: *Asphodelus ayardii*, *Gypsophilia struthium* subsp. *hispanica*, *Helianthemum squamatum*, *Launaea fragilis*, *Sonchus tenerrimus*, las cuales tienen una distribución mediterránea. **Ninguna de estas especies está catalogada** como vulnerable o en peligro de extinción en los catálogos existentes a nivel nacional y autonómico correspondientes a esta región.

4.5.3 Formaciones vegetales

Atendiendo a lo dispuesto en el Mapa Forestal Español, este ámbito territorial se caracteriza por la **ausencia generalizada de masas de vegetación arbolada**, a excepción de la parte noroccidental (la cual no se ve afectada por el proyecto) en la que existen formaciones de encinares, según se observa en la cartografía derivada del Mapa Forestal de España.

Tal y como se puede observar en la siguiente figura, **ninguna de las alternativas de los PSF propuestos afecta a formaciones vegetales**. En lo que respecta a las líneas de evacuación, la línea aérea de media tensión de las **Alternativas 1 y 2** atraviesa el bosque de ribera, si bien ninguno de los apoyos proyectados afecta a este espacio, de manera que el apoyo 1 se ubica en un campo agrícola colindante, no siendo necesaria la retirada de vegetación para su instalación. La **Alternativa 3** no afecta a este bosque de ribera.

Finalmente, la totalidad del trazado proyectado para las líneas de evacuación de alta tensión de las **Alternativas 1, 2 y 3** se emplazan sobre campos de cultivo, esto es, sobre espacios que no presentan arbolado.

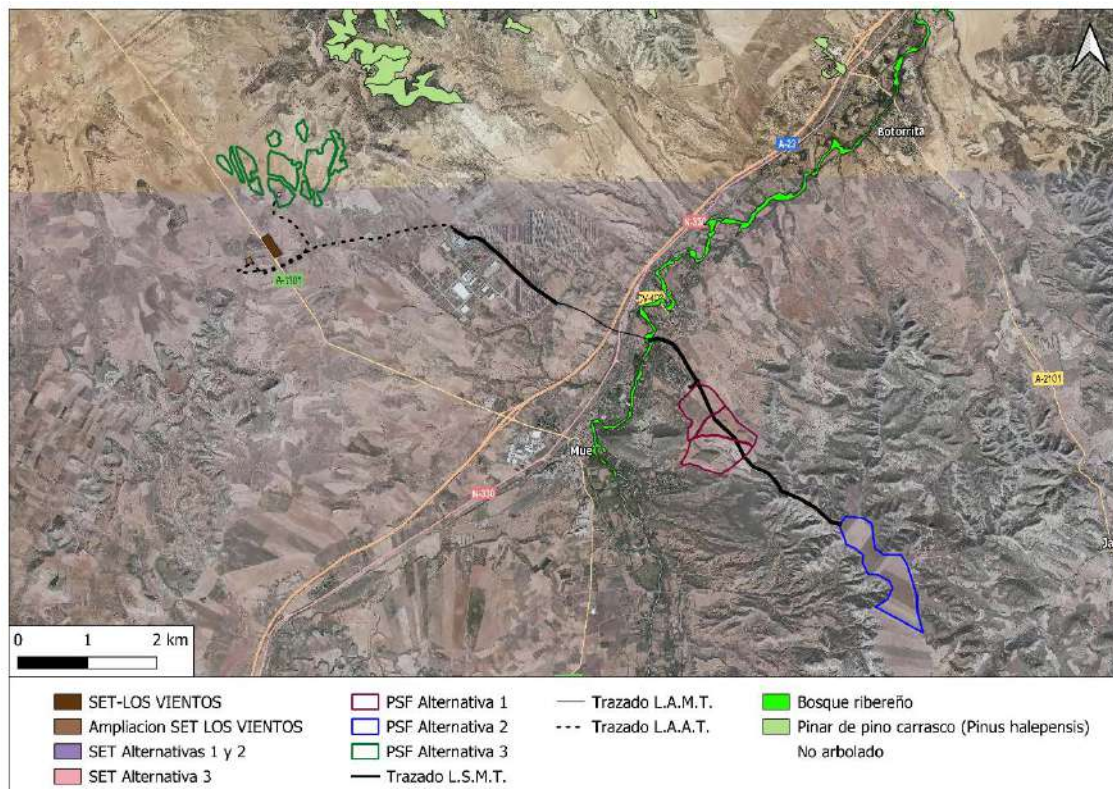


Figura 17: Masas arboladas en el área de estudio. Fuente: Mapa Forestal de España.

4.5.4 Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

La Directiva Hábitats los define como áreas naturales y seminaturales que se encuentran amenazados de desaparición o se han reducido considerablemente en su área de distribución natural, o bien constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

Sin embargo, cabe resaltar que estos HIC (prioritarios o no prioritarios) son hábitats catalogados, pero no protegidos. Su protección y gestión está vinculada a la creación de espacios de la Red Natura 2000.

Se han utilizado dos fuentes de datos para la elaboración de este apartado, la cartografía pública del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) y la cartografía aportada por el Gobierno de Aragón tras la solicitud de información.

Según la primera de ellas (MITERD), la única afección a estos hábitats sería la causada por la línea eléctrica de alta tensión, que atraviesa el HIC 92A0 "Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*", en los que la vegetación forma bandas paralelas al río en función del gradiente de humedad del suelo. Estos hábitats se caracterizan por una alta riqueza de especies, en particular de avifauna, con especies llamativas como la oropéndola (*Oriolus oriolus*).

Según la segunda fuente (Gobierno de Aragón) denominada "cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina", la superficie cartografiada como HIC aumenta considerablemente. A continuación, se enumeran los HIC afectados por cada una de las alternativas propuestas.

Los HIC afectados por el PSF y la línea de evacuación de la **Alternativa 1** son los siguientes:

- HIC6620 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)
- HIC1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (*)
- HIC1430 - Matorrales halonitrófilos

- HIC 5330 - Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
- HIC92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

El PSF de la Alternativa 2 no afecta a ningún HIC, aunque su línea de evacuación sí que produce afección a estos espacios, concretamente:

- HIC1430 - Matorrales halonitrófilos
- HIC 1520-Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (*)
- HIC92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

Los HIC afectados por el PSF de la **Alternativa 3** son los siguientes:

- HIC6620 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)
- HIC1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (*)
- HIC1430 - Matorrales halonitrófilos

La vista general de las alternativas propuestas por el promotor en relación con los HIC presentes en el área de estudio se muestra en la siguiente figura. Posteriormente, se muestran las implantaciones detalladas para las Alternativas 1 y 3, dado que son las únicas que se solapan con teselas de HIC.

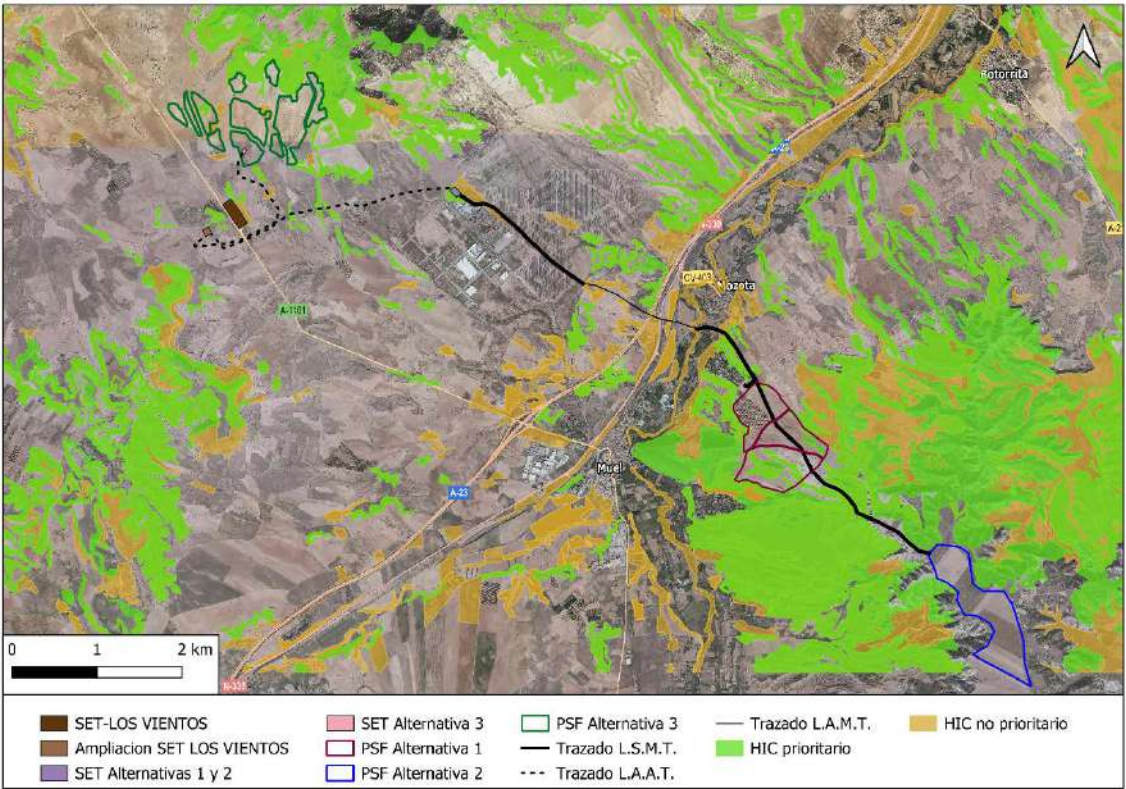


Figura 18: Posición relativa de las alternativas con respecto la cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina (Fuente: Gobierno de Aragón)

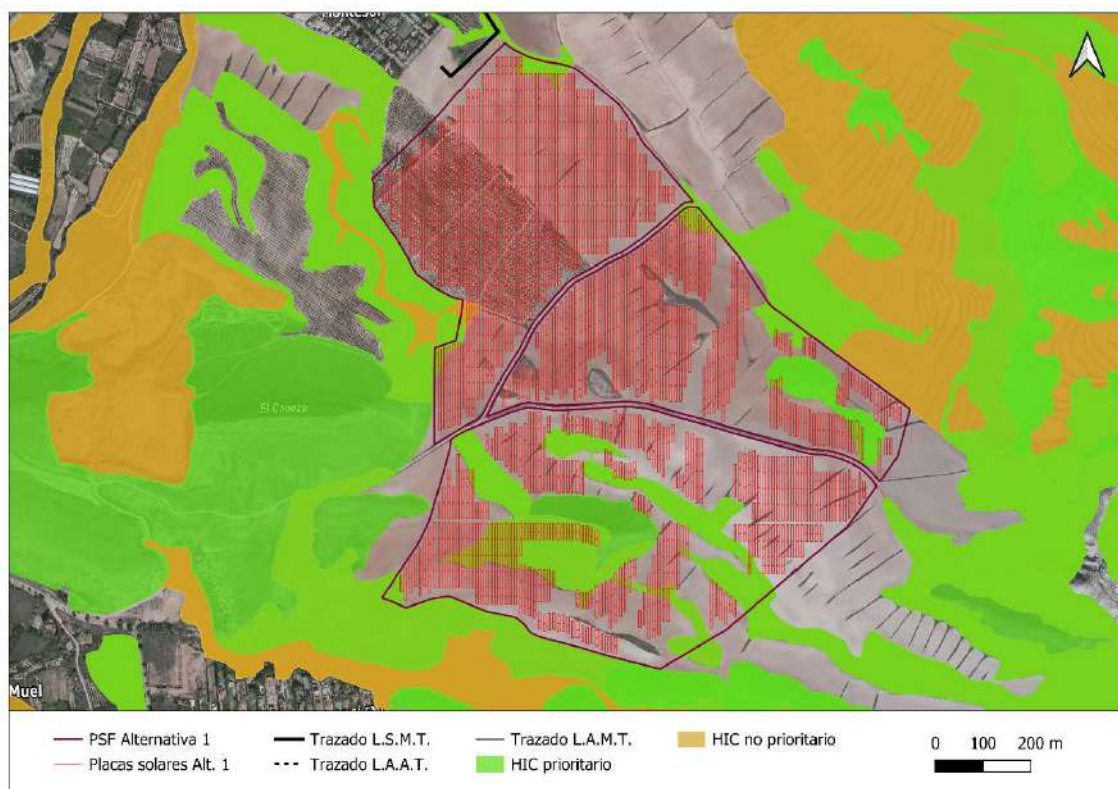


Figura 19: Detalle de la posición relativa de la Alternativa 1 con respecto a la cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina (Fuente: Gobierno de Aragón)



Figura 20: Detalle de la posición relativa de la Alternativa 3 con respecto a la cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina (Fuente: Gobierno de Aragón)

Bien es cierto que el diseño de las propuestas se esfuerza por evitar estos hábitats, que, por otra parte, son muy abundantes en el entorno del proyecto, por lo que conseguir un espacio suficientemente amplio para la viabilidad del proyecto que no afecte al HIC es complejo.

La disposición de las placas, así como el vallado se ha diseñado para afectar lo mínimo a la vegetación natural y la morfología del terreno, minimizando así el impacto sobre los HIC.

Cabe destacar, que el HIC 6220 (el que presenta un mayor solapamiento con los PSF de las **Alternativas 1 y 3**) es un hábitat que, pese a estar catalogado estatalmente como prioritario, está ampliamente distribuido por las zonas con clima mediterráneo en toda la Península Ibérica e islas Baleares, así como también puede encontrarse en las zonas más cálidas dentro de las regiones atlántica y alpina. Es por ello que, al estar tan repartido por el territorio, alberga a una gran cantidad de especies, lo que se traduce en una alta diversidad. Este hábitat se compone de pastos xerófitos, formados por plantas anuales en sustratos secos o poco desarrollados, tanto en suelos ácidos como básicos. Las especies que lo componen suelen ocupar claros de

matorrales y pastos discontinuos, en repisas rocosas, así como también pueden prosperar en el estrato herbáceo de dehesas o de majadales.

4.5.5 Usos del suelo

La superficie ocupada por los PSF de las distintas alternativas **se compone fundamentalmente de terrenos antropizados**, como son las tierras agrícolas. Por su parte, las líneas de evacuación de las **Alternativas 1 y 2** atraviesan terrenos agrícolas con importantes espacios con vegetación natural (según la nomenclatura del sistema Corine Land Cover), zonas con vegetación esclerófila, cultivos en regadío permanente y también cruza la red viaria. La línea de evacuación de la **Alternativa 3**, sin embargo, se proyecta únicamente sobre campos de cultivo de secano, tal y como se muestra en la siguiente figura.

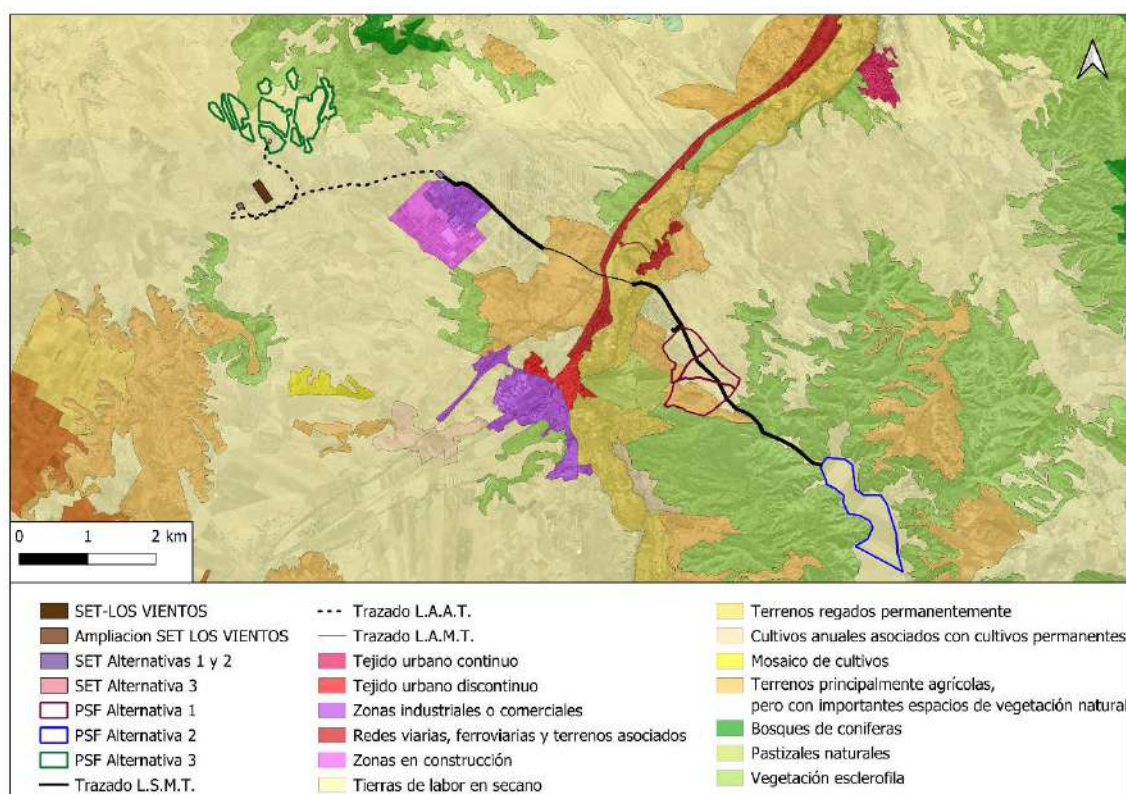


Figura 21: Vegetación y usos del suelo. Fuente: Corine Land Cover 2018.

4.5.6 Conclusiones

Para clarificar los resultados obtenidos a lo largo del apartado 4.5 acerca de la flora y usos del suelo de la zona de estudio, en este apartado se hace una recapitulación de las ideas principales.

Atendiendo a toda la información recopilada sobre la flora del entorno en el que se desarrolla el proyecto, queda justificada la no realización de una prospección botánica ante la ausencia generalizada de vegetación al emplazarse sobre campos de cultivo (la formación arbórea más sobresaliente es el bosque de galería atravesado por la línea eléctrica de evacuación de las Alternativas 1 y 2, dependiente de la tramitación pertinente por el Organismo de Cuenca) y la **carencia de especies catalogadas** como vulnerables o en peligro de extinción según la catalogación nacional y autonómica.

En lo que respecta a los HIC, la disposición de las placas solares de las Alternativas 1 y 3 está diseñada para minimizar la afección a estos espacios en la medida de lo posible.

Su impacto se mitiga mediante medidas preventivas, correctoras y compensatorias, y mediante el Plan de Restauración Ambiental. Es diseño del proyecto pretende evitar la afección a la vegetación de tipo matorral, por lo que ubica las placas estratégicamente, como se aprecia en el Anexo XI – Cartografía.

4.6 Paisaje y accesibilidad visual

4.6.1 Valores naturales del entorno

El estudio del paisaje puede realizarse de una manera objetiva mediante la caracterización de sus valores naturales y el estudio de la exposición, o subjetiva en base a los sentimientos que el paisaje genera en las personas (admiración, rechazo o indiferencia).

A partir de los recursos disponibles en el ICEAragón, se caracterizan y posteriormente se valoran los paisajes de la zona de estudio.

DOMINIOS PAISAJÍSTICOS

Comenzando el análisis a pequeña escala, los paisajes se agrupan en dominios, los cuales muestran unas características geológicas, geomorfológicas, fisiográfica y climáticamente homogéneas. Concretamente, en el área de estudio los dominios de paisaje presentes hacen referencia al fondo de valle asociado al curso del río Huerva, a las zonas de piedemonte y a las llanuras de yesos y calizas, muelas y lomas:

- **Piedemontes con secanos y regadíos:** dominio paisajístico que ocupa un 13,6% del territorio aragonés y está conformado por rampas de escasa pendiente, siendo la altitud media de 550 metros, aunque varía en un rango de 70-1600 metros. Fundamentalmente y como se verá más adelante, estos espacios están ocupados fundamentalmente por cultivos de secano.

Tanto el PSF como el último tramo de la línea de evacuación se localizan en este dominio, si bien gracias al soterramiento de la línea de evacuación no se alteran las características visuales de este dominio.

- **Amplios fondos de valle y depresiones con cultivos de secano y regadío:** gran dominio paisajístico ligado, en este caso, al curso del río Huerva. Este dominio ocupa un 13,46% de la superficie aragonesa y está presente en todas las comarcas que la componen. La altitud que se alcanza varía entre los 60 metros hasta los 1800m, con un promedio de 560m. Está compuesto por materiales detríticos fácilmente erosionables, en los que se desarrollan labores agrícolas (secano, regadío o cultivos en mosaico),

estando, por consiguiente, fuertemente modificado. En este dominio paisajístico se proyecta la construcción de la línea eléctrica de evacuación, por lo que la afección de este dominio es de carácter puntual.

- **Llanuras cerealistas semiáridas con matorral:** llanuras en yesos y calizas localizadas fundamentalmente en los alrededores de la depresión del Ebro y ocupan un 4,12% del territorio de la comunidad autónoma de Aragón.

Es un relieve aplanado con un rango de altitud de 120-1.000 metros, siendo el promedio de 400 metros. Esta formación se originó de manera posterior a la Orogenia Alpina, por lo que apenas sufre deformaciones y predominando los espacios horizontales. Cuenta con un paisaje fundamentalmente agrario en secano, regadío o con vegetación natural o seminatural e incluso con matorral esclerófilos.

Este dominio únicamente se ve afectado por la construcción de tres apoyos de la línea eléctrica de evacuación, por lo que la alteración no resulta significativa.

- **Relieves en graderío con mosaicos de secanos, matorral y bosquetes:** paisaje escalonado presente en una amplia extensión del territorio aragonés. Cuenta con un rango de altitud amplio, entre los 700-1200 metros, si bien la altitud promedio es de unos 650m. Este dominio paisajístico se caracteriza por la presencia de estratos subhorizontales de conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas que se perciben como plataformas escalonadas con escarpes y vales pronunciados, degradados por la incisión de los cauces fluviales. Gran parte de este territorio está dedicado al desarrollo de la actividad agrícola de secano (con presencia de vegetación natural). En aquellas áreas menos aptas para el desarrollo de la agricultura se hallan formaciones de matorral esclerófilo o bosques de coníferas.

- **Muelas con secanos, pinares y matorral:** dominio paisajístico disperso que ocupa el 1,29% de la superficie del territorio aragonés. Se caracteriza por el resalte de las plataformas estructurales como consecuencia de su mayor dureza y resistencia a los procesos erosivos al estar conformado por materiales carbonatados frente a los relieves en depresión, en los que la red fluvial ha erosionado los materiales más deleznales (p. ej. yesos, margas o lutitas). Como consecuencia, se generan grandes escarpes que pueden tener una dinámica regresiva por el encajamiento de la red de barrancos. El aprovechamiento de este espacio está vinculado con la agricultura de secano extensiva

y a la producción de energía eléctrica mediante el desarrollo de parques eólicos por su exposición a los vientos dominantes.

- **Lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares:** este dominio paisajístico aparece muy fragmentado por el territorio aragonés y supone un 1,4% del territorio de esta comunidad autónoma. Los materiales de que se compone este dominio paisajístico son deleznable, fácilmente erosionables, que no fueron plegados por la Orogenia alpina y que han sido moldeados por la erosión hídrica superficial generándose suaves pendientes. Se trata fundamentalmente de un paisaje agrario, aunque pueden aparecer formaciones boscosas o de matorral esclerófilo.

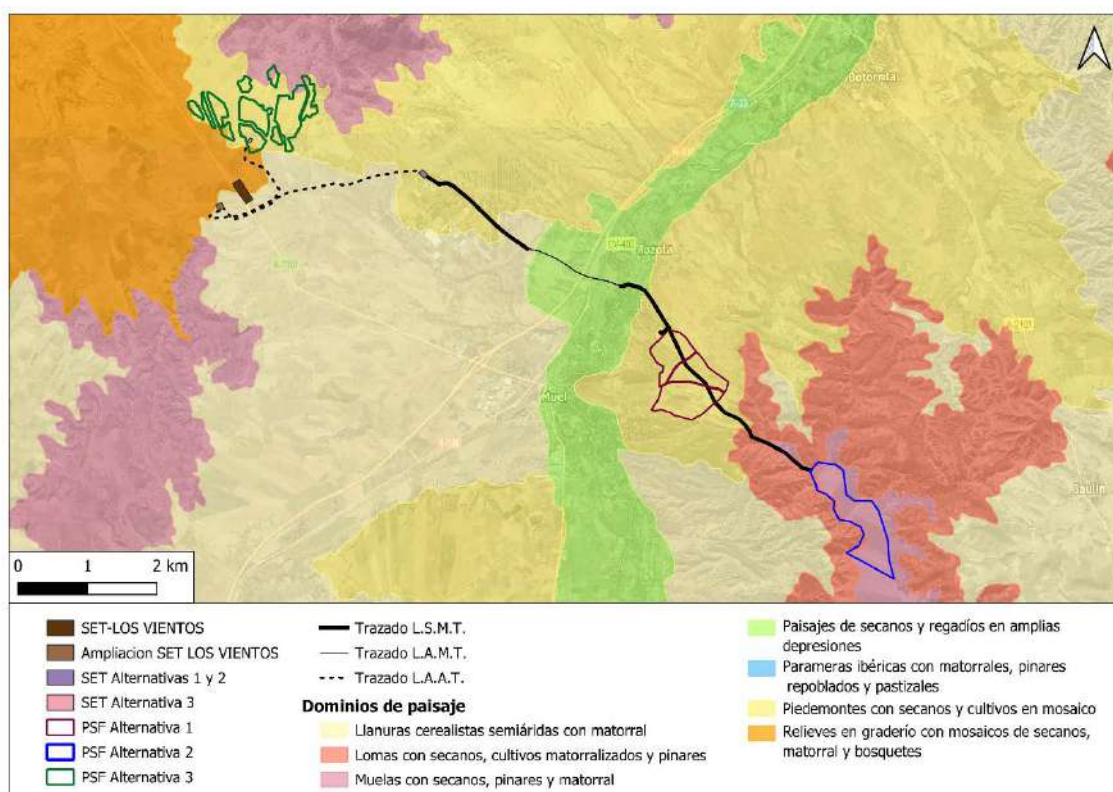


Figura 22: Dominios de paisaje presentes en el área de estudio.

UNIDADES DE PAISAJE

Incrementando en nivel de detalle, pueden identificarse una serie de regiones con identidad propia y diferenciada, en la que puede observarse la huella que las dinámicas de las actividades humanas han dejado a lo largo de la historia.

Para su delimitación, se emplearon una serie de criterios basados en la topografía y la visibilidad (existencia de fronteras visuales), realizando las correcciones necesarias en base a los cambios en los usos del suelo y en la vegetación.

En este sentido, la implementación del PSF de la Alternativa 1 se proyecta en la unidad de paisaje de Muel, el de la Alternativa 2, en la de Mezalocha y la Alternativa 3 en las de Pitarco y Morusa.

Las líneas de evacuación asociadas a los parques solares fotovoltaicos se ubican en las unidades de Muel, Pitarco y Mezalocha.

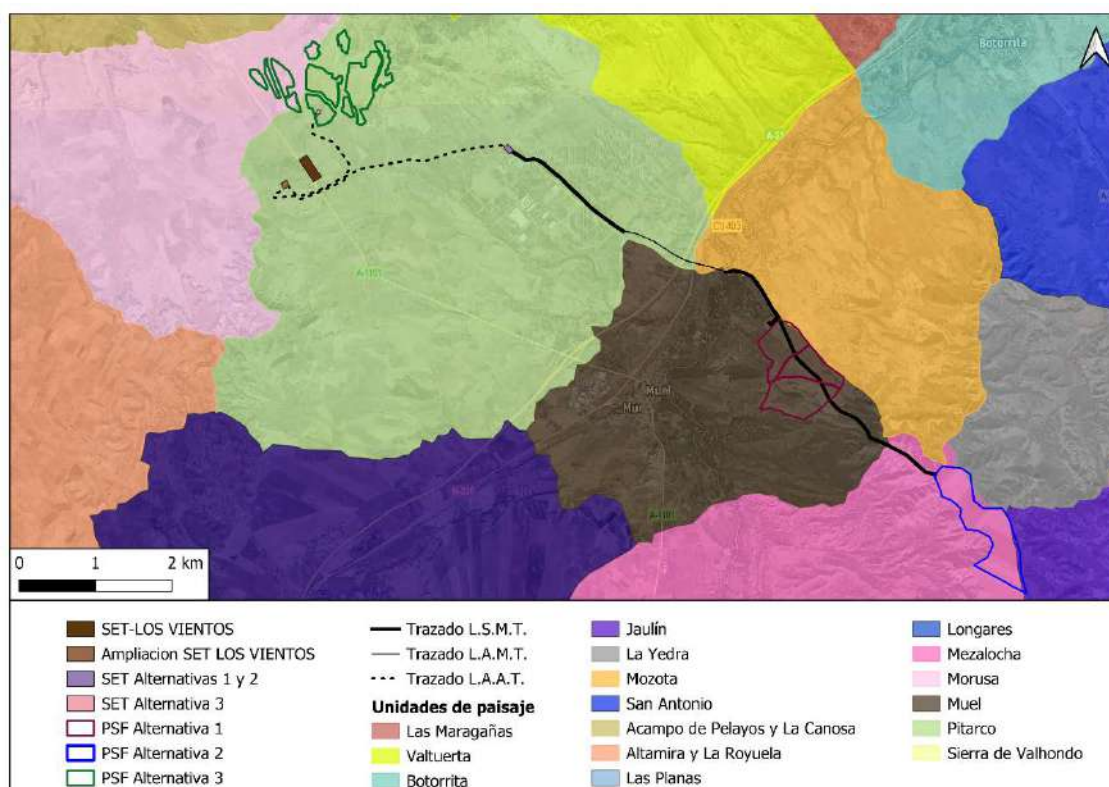


Figura 23: Unidades de paisaje en el área de estudio.

TIPOS DE PAISAJE

Atendiendo a las particularidades del terreno a una escala más detallada (esto es, a las regiones cuya combinación específica de relieve, vegetación y usos del suelo resulta visualmente homogénea, dentro de un dominio de paisaje) se diferencian en el área de estudio hasta 33 tipos de paisaje, existiendo una mayor variedad de tipos de paisaje ligados a los cultivos de olivares, a las tierras de labores de secano y a los pastizales con matorral.

El tipo de paisaje con mayor grado de afección por el desarrollo de los PSF propuestos por el promotor es el relativo a las tierras de labor en plataformas y parameras.

Mientras que la totalidad de los PSF de las **Alternativas 2 y 3** se emplazan sobre este tipo de paisaje, una parte del PSF de la **Alternativa 1** se sitúa sobre un tipo de paisaje asociado a cultivos de viñedo, ocupando prácticamente toda la superficie dedicada a dicha actividad en la parcela 150 del polígono 6 (ref. catastral 50182A00600150).

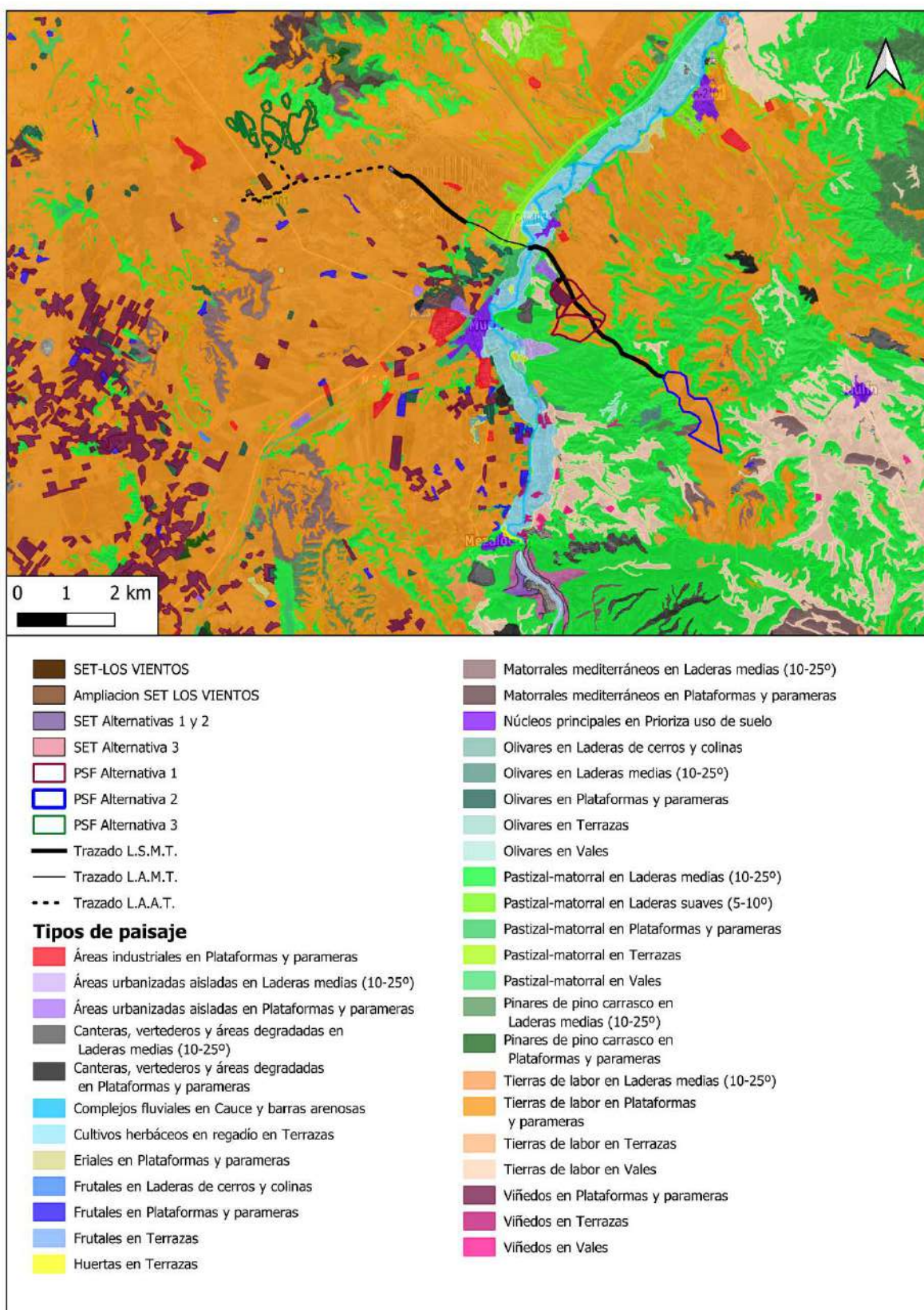


Figura 24: Tipos de paisaje en el área de estudio.

4.6.2 Valoración del paisaje

Una vez que se conocen las características del paisaje de la zona de estudio, en este apartado se pretende valorar su calidad, aptitud y fragilidad, utilizando los datos disponibles en el ICEAragón.

CALIDAD DEL PAISAJE

La calidad del paisaje depende de los factores intrínsecos del ambiente, esto es, a las cualidades particulares de cada punto del territorio (vegetación, usos del suelo, cursos fluviales...) y al factor de la visibilidad de los impactos positivos y negativos desde un punto en el territorio (vistas positivas, vistas negativas y amplitud de vistas). En este sentido, en el área de estudio la mayoría de las unidades de paisaje presentes tienen una calidad paisajística media- baja y muy baja, a excepción de la unidad de paisaje de Mezalocha en la que se proyecta el PSF de la **Alternativa 2**, que tiene una calidad media-alta.

La unidad de paisaje que presenta una mayor degradación es la de Pitarco en la que se proyecta la construcción del PSF de la **Alternativa 3**.

Por último, la unidad paisajística de Muel con el PSF de la **Alternativa 1** presenta unas características intermedias entre los dos escenarios anteriores, en lo que refiere a la calidad de sus paisajes.

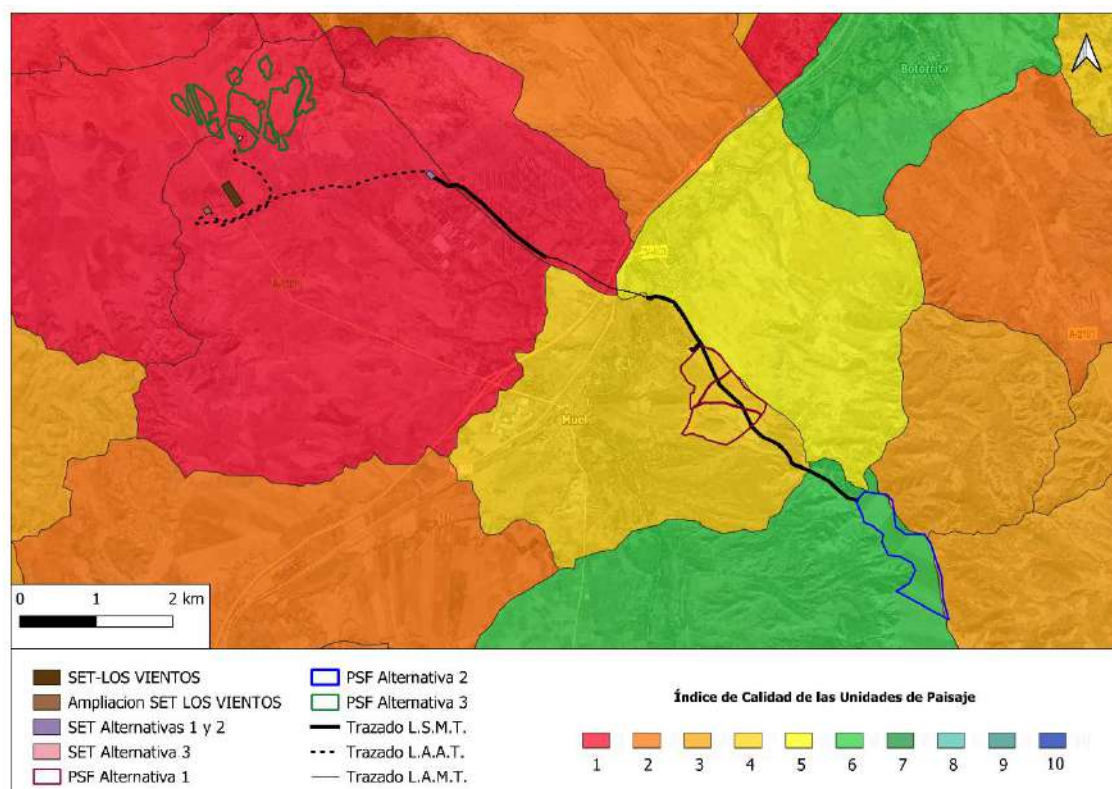


Figura 25: Calidad del paisaje en el entorno en el que se desarrolla el proyecto y zonas aledañas.

FRAGILIDAD DEL PAISAJE

Otra cualidad del paisaje a tener en cuenta es su fragilidad, es decir, la capacidad del paisaje para recuperarse cuando se desarrolla una actividad sobre el mismo. El paisaje cuenta con una fragilidad intrínseca dependiente de las características puntuales del territorio y una fragilidad adquirida, en función del número de observadores potenciales.

En este caso, la fragilidad de las unidades de paisaje presentes en el área de estudio es media, siendo algo mayor en las unidades de Muel y Pitarco en las que se plantean las Alternativas 2 y 3. Esto supone que su recuperación tras el desarrollo de una actividad se encuentra limitada.

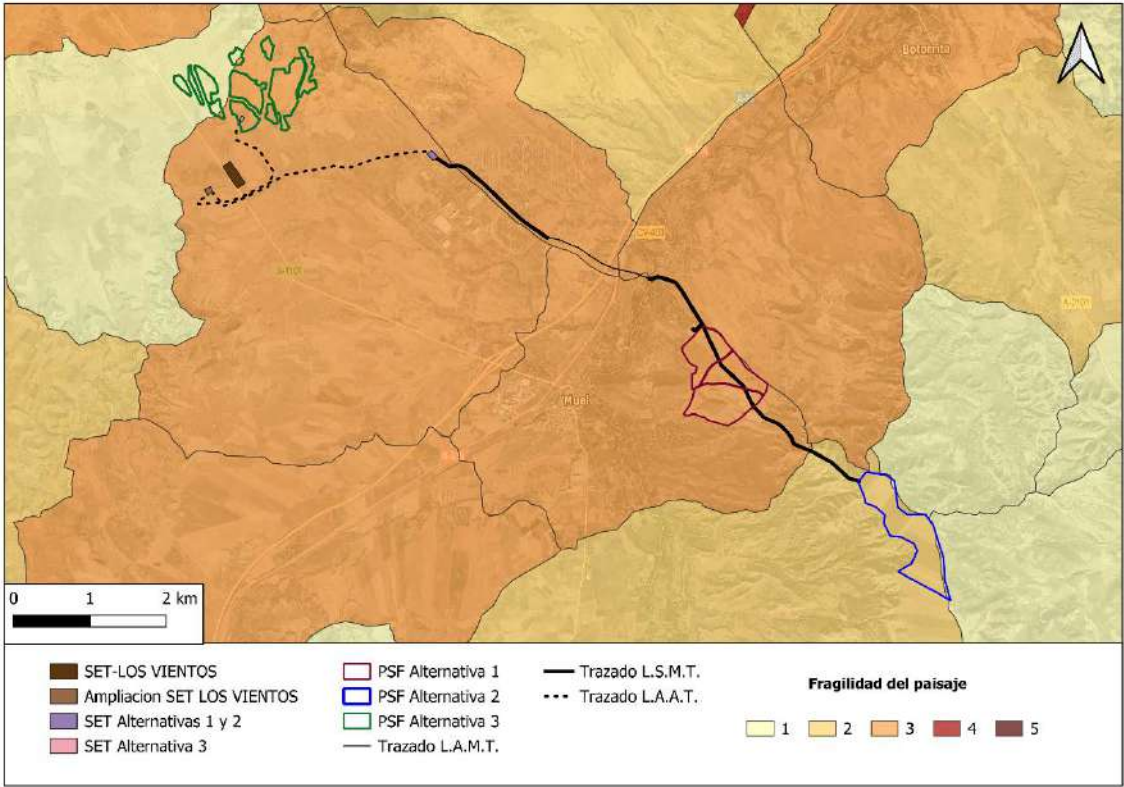


Figura 26: Fragilidad del paisaje homogeneizada a nivel autonómico.

APTITUD DEL PAISAJE

Dado que el paisaje es un elemento fundamental en materia de ordenación territorial, resulta fundamental estudiar su aptitud para el desarrollo de determinadas actividades y puede realizarse de manera general o sectorizada, según el tipo de actividad que se quiere instalar en la unidad de paisaje.

La aptitud del paisaje hace referencia, por tanto, a la capacidad de acogida que una unidad de paisaje tiene para determinados usos potenciales y depende de la calidad y fragilidad del paisaje. Es decir, una **aptitud alta implica** que la implantación del proyecto tiene un **impacto ambiental menor** que si tuviera una aptitud baja. Su determinación se realiza en base al binomio calidad-fragilidad, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

		Fragilidad del paisaje				
		Muy baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy alta (5)
Calidad del paisaje	Muy baja (1)	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	Baja (2)	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
	Media (3)	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
	Alta (4)	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
	Muy alta (5)	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5

Tabla 2: Binomio Fragilidad-Calidad del paisaje. El color azul oscuro representa una aptitud muy alta del paisaje, el color turquesa, una aptitud alta. El color verde representa una aptitud media y los colores naranja y rojo, aptitudes bajas y muy bajas respectivamente. Fuente: elaboración propia a partir de la memoria técnica de la aptitud del paisaje en la comarca de Campo de Cariñena, disponible en ICEARAGÓN.

Como se puede observar en la siguiente figura, las unidades de paisaje del área de estudio sobre en las que se desarrolla el proyecto cuentan con una aptitud alta y muy alta, a excepción de la unidad de Mezalocha (Alternativa 2) que presenta una menor capacidad de acogida para el desarrollo de nuevos proyectos.

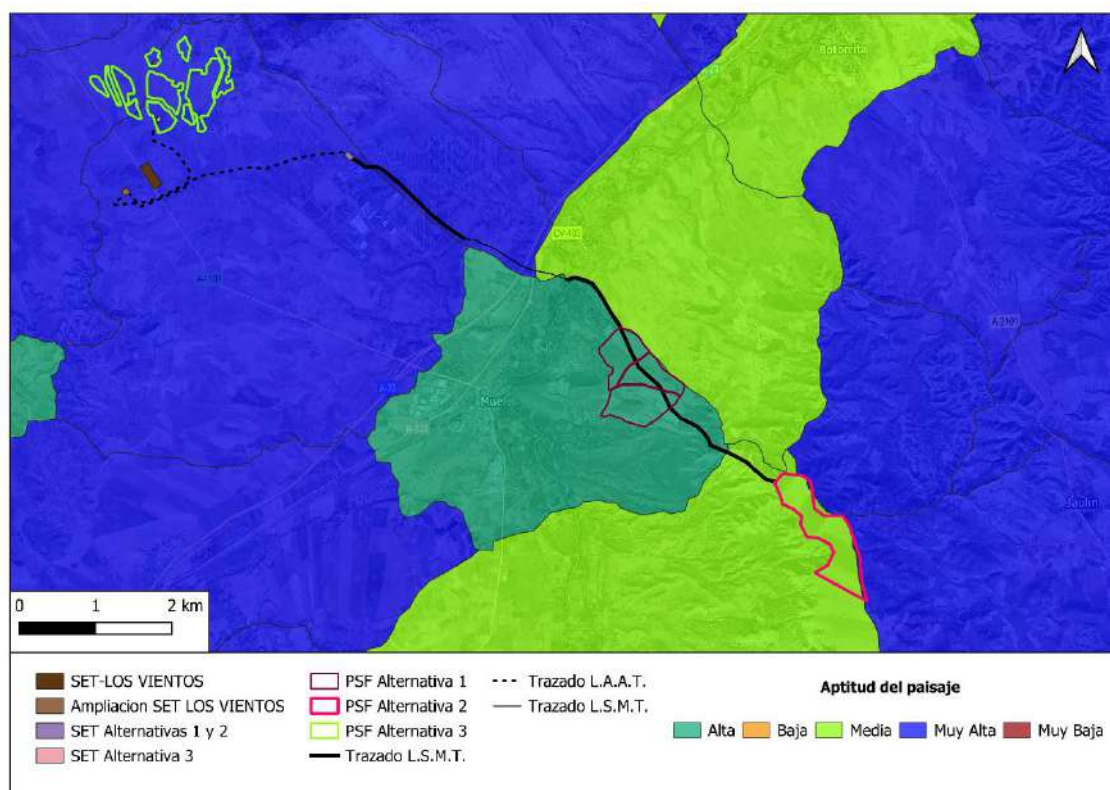


Figura 27: Aptitud del paisaje en función de su capacidad de acogida para el desarrollo de nuevas actividades.

VALORACIÓN SUBJETIVA DE LAS UNIDADES DEL PAISAJE

De manera suplementaria a la valoración objetiva del paisaje, se ha querido conocer cómo la sociedad valora las unidades paisajísticas del área de estudio. Por un lado, el Gobierno de Aragón realizó este estudio para la comarca de Campo de Cariñena⁴, diferenciando entre la población local, los visitantes, así como a la población general mediante la realización de una encuesta web, disponible en ICEARAGÓN. La consulta de este tipo de información permite predecir, en cierta medida, el potencial rechazo social que puede producirse como consecuencia del desarrollo del proyecto. El resultado obtenido en dicha encuesta muestra que, independientemente del grupo de población encuestada, se valoran más positivamente los dominios en donde predominan los bosques naturales, los recursos hídricos y su combinación. Estos paisajes se localizan, sin embargo, al sur de la comarca. Los relieves fundamentalmente planos sobre los que se emplaza el proyecto propuesto por los promotores resultan menos llamativos.

Por otro lado, a partir de 2021 se comenzó a movilizar la población local de Muel en contra de la implantación de macroproyectos de energía renovables y con el fin de proteger el paisaje de su territorio.

En consecuencia, el promotor ha decidido proponer una nueva alternativa (Alternativa 3) en la que se plantea una nueva ubicación para el PSF en la margen izquierda del río Huerva, de manera que el parque se encontraría más alejado de la zona residencial de Muel, en un área en la que ya se han desarrollado parques solares fotovoltaicos.

4.6.3 Accesibilidad visual del proyecto

Una cuestión importante a la hora de desarrollar un proyecto que modifique significativamente la calidad visual del entorno es la consideración de su accesibilidad visual y su exposición (en base al número de observadores potenciales), ya que puede afectar a determinados sectores de actividad, como es el caso del turismo. Por ello, se han calculado el Índice de visibilidad, las

⁴ Este estudio se encuentra disponible en la Memoria técnica de Valoración social del Paisaje de Campo de Cariñena y su consulta se puede hacer a partir del siguiente enlace: https://idearagon.aragon.es/fichaDescarga/fichaDescarga_50181.html

cuencas visuales desde el PSF conforme a lo establecido en el Documento de Alcance y las cuencas visuales desde una serie de puntos de interés turístico que pueden ser utilizados como miradores para el uso y disfrute contemplativo del paisaje.

ACCESIBILIDAD VISUAL Y EXPOSICIÓN DEL PROYECTO

La evaluación de la accesibilidad visual se ha realizado mediante el cálculo del Índice de visibilidad (también denominado Cuenca visual total) considerando un radio de análisis de 15 kilómetros y una altura promedio de 3 metros para la infraestructura fotovoltaica, de 10 metros para los apoyos de media tensión y de 20 metros para los apoyos de la línea de alta tensión. Este índice se calcula a partir de las entradas y salidas visuales que se producen píxel a píxel para la totalidad de los píxeles que conforman el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) y que están dentro del radio de análisis (en este caso 15 kilómetros). Los factores limitantes de la visibilidad para cada píxel son el relieve, la altura del observador y el número de líneas de dirección empleadas para la realización del análisis, en este caso, 16.

Los resultados de la visibilidad y exposición de los distintos PSF son los siguientes:

- El PSF de la **Alternativa 1** se emplaza en una zona en la que la **visibilidad es media-baja**, encontrándose los mayores valores de visibilidad en el extremo oriental del parque. Aunque por la situación del PSF junto a las urbanizaciones de Parque Muel y Montesol e instalaciones de Circuito de Monegros el número de inicial de observadores potenciales es reducido, este número se incrementa significativamente al considerar su cercanía a la autovía A-23 y la N-330, por lo que este parque dispone de una **alta exposición**. Además, pese al reducido número inicial de observadores, estos tienen un carácter permanente hasta el fin de la vida útil del parque y, dado que en los últimos años se han desarrollado numerosos proyectos ligados a la industria energética, la población comenzó a movilizarse en 2021 en contra del desarrollo de este tipo de proyectos. La oposición al desarrollo de este proyecto es más fuerte como consecuencia, precisamente, de la cercanía del PSF a las viviendas.
- El PSF de la **Alternativa 2** se encuentra en una zona más elevada y con una mayor visibilidad en el sector noroccidental del parque. Sin embargo, esta alternativa está más alejada del núcleo urbano de Muel, por lo que su exposición es menor.

- El PSF de la **Alternativa 3** es la alternativa que presenta visibilidad media-baja, aunque las lomas adyacentes al parque presentan una mayor visibilidad. Sin embargo, su exposición es menor al situarse en un entorno más alejado de las principales vías de comunicación y zonas residenciales, además de que su construcción se proyecta en una zona en la que ya existen otros PSF, de manera que la afección visual que pueda generar esta alternativa es menor que las anteriores.

En lo que respecta a las líneas de evacuación, la visibilidad de las zonas en las que se proyecta la instalación de los apoyos de las líneas aéreas de media tensión de todas las alternativas propuestas es baja, siendo mayor en el caso de los apoyos de las líneas de alta tensión como consecuencia de la mayor altura de los apoyos.

En la cartografía resultante aparecen representados los vallados perimetrales de los PSF de las tres alternativas (sin las placas solares, ya que esto permite conocer la visibilidad del terreno del interior del parque), los núcleos urbanos cercanos y las infraestructuras viarias de la zona. De esta manera, pueden inferirse los observadores potenciales y, por tanto, la exposición de los diferentes proyectos propuestos.

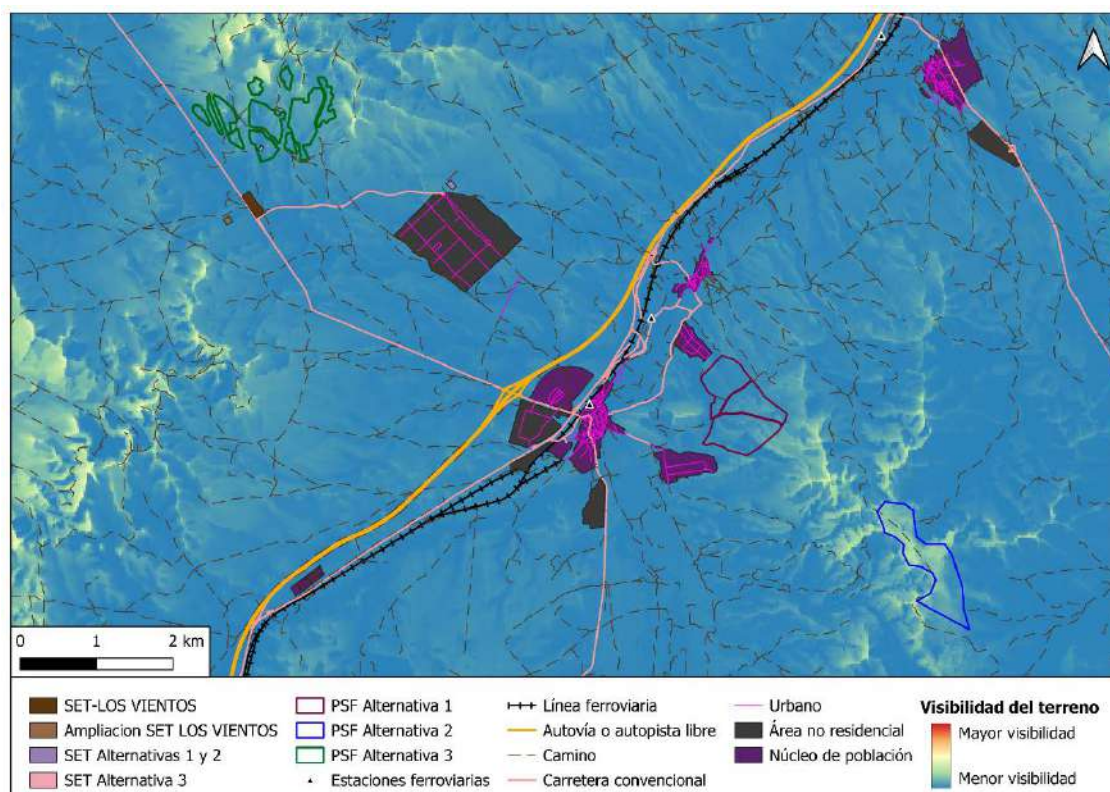


Figura 28: Accesibilidad visual para los PSF, considerando una altura de 3 metros y un radio de análisis de 15 kilómetros.

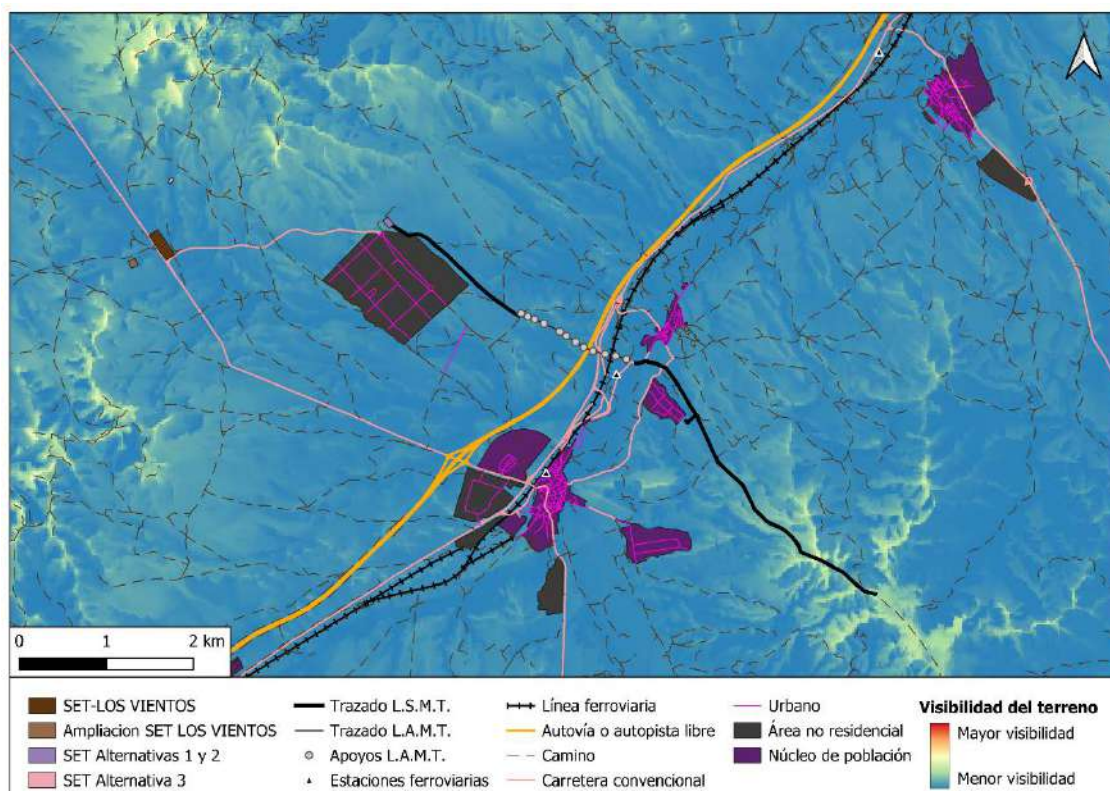


Figura 29: Accesibilidad visual para la línea de evacuación de media tensión, considerando una altura de 10 metros para los apoyos de la L.A.M.T y un radio de análisis de 15 kilómetros.

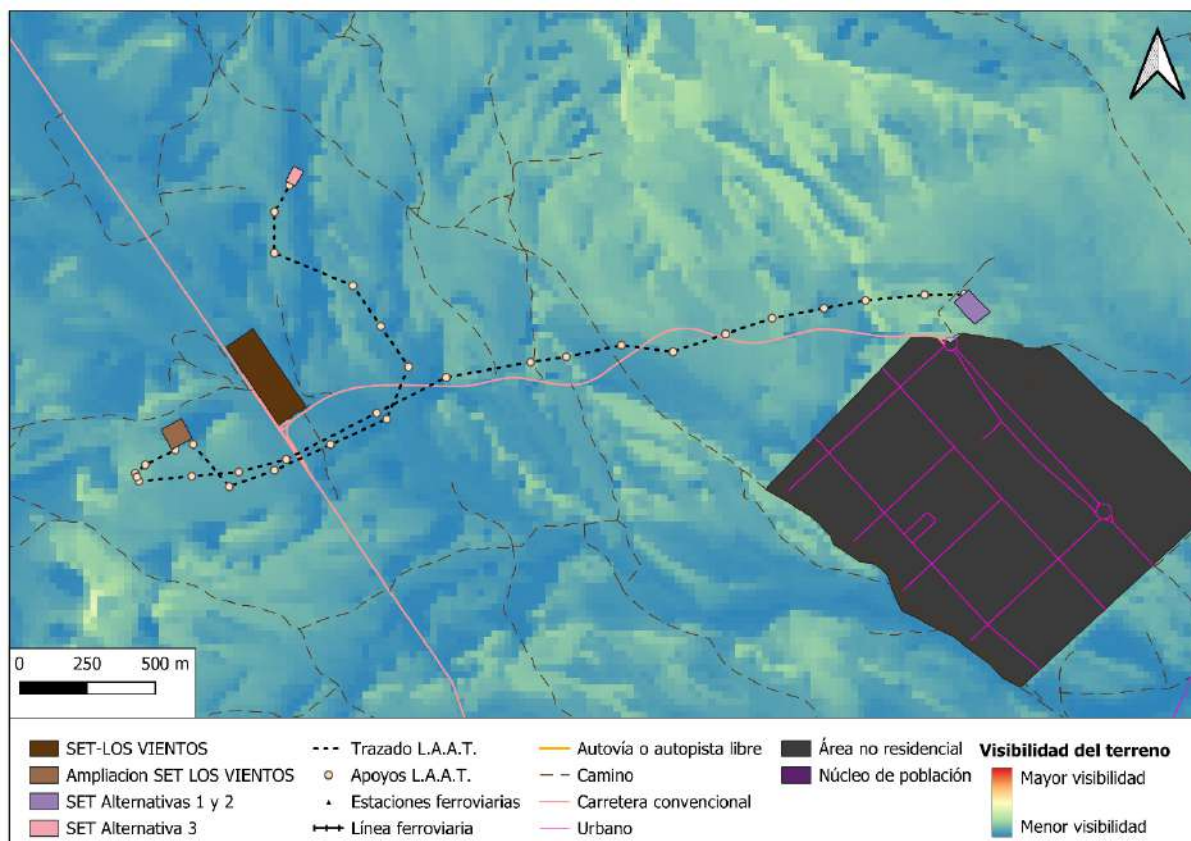


Figura 30: Accesibilidad visual para la línea de evacuación de alta tensión, considerando una altura de 20 metros para los apoyos de la L.A.A.T y un radio de análisis de 15 kilómetros.

CUENCAS VISUALES DESDE EL PSF

Por otra parte, **conforme a lo establecido en el Documento de Alcance emitido por el INAGA**, se han calculado las cuencas visuales desde la zona de implantación de los PSF, considerando unos radios de análisis de 500 y 1500 metros. La altura del observador (en este caso, la estructura fotovoltaica) empleada para el cálculo la cuenca visual es de 3 metros.

Para el PSF propuesto en la **Alternativa 1**, se observa que, desde el centroide del polígono, la cuenca visual calculada con un radio de análisis de 500 metros abarca la mayor parte del parque; mientras que con la cuenca calculada a partir de un radio de análisis de 1.500 metros se aprecia una mayor visibilidad en dirección noroeste, en la que se encuentra la urbanización de Montesol.

En el caso del PSF de la **Alternativa 2**, ambas cuencas visuales se encuentran más limitadas. La cuenca visual obtenida desde el centroide de la implantación con un radio análisis de 500m abarca la parte central de la implantación, sin apenas traspasar el vallado perimetral. Para el

análisis considerando un radio de 1500m la cuenca visual adquiere un carácter longitudinal con un eje direccional noroeste-sureste, estando bastante limitada la visibilidad en el eje este-oeste.

Finalmente, en la **Alternativa 3**, la cuenca visual con un radio de análisis de 500 metros desde el centroide de la implantación no trasciende los límites del PSF, mientras que la cuenca visual calculada con un radio de análisis de 1500m sí sobrepasa estos límites, hasta incluir en el área visible la SET LOS VIENTOS y su ampliación.

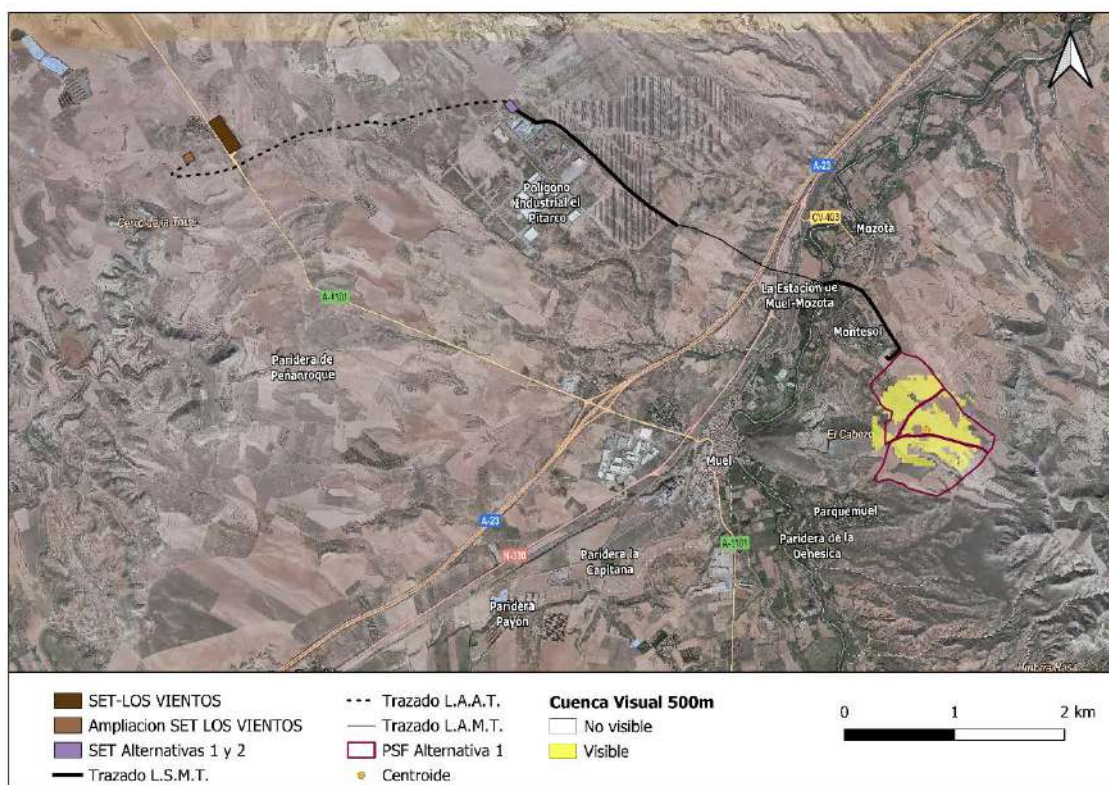


Figura 31: Cuenca visual desde el punto central del PSF, considerando una altura del observador de 3 metros y un radio de análisis de 500 metros.

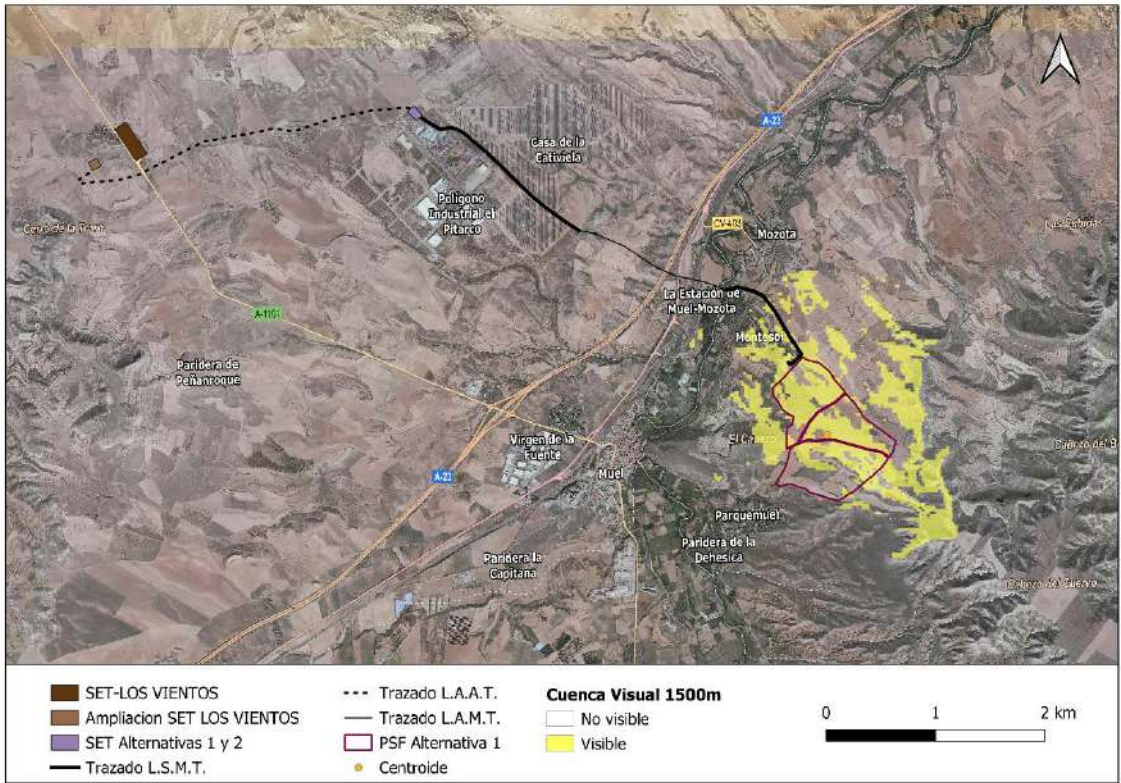


Figura 32: Cuenca visual desde el punto central del PSF, considerando una altura del observador de 3 metros y un radio de análisis de 1500 metros.

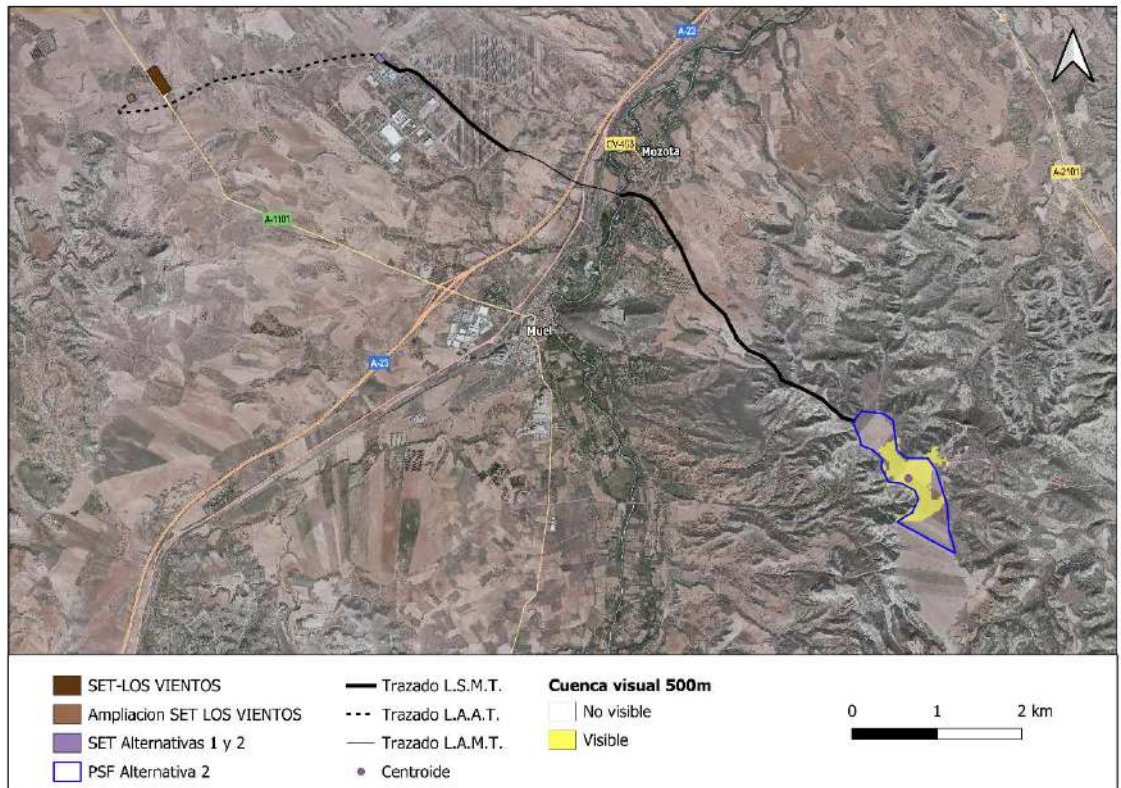


Figura 33: Cuenca visual desde el punto central del PSF, considerando una altura del observador de 3 metros y un radio de análisis de 500 metros.

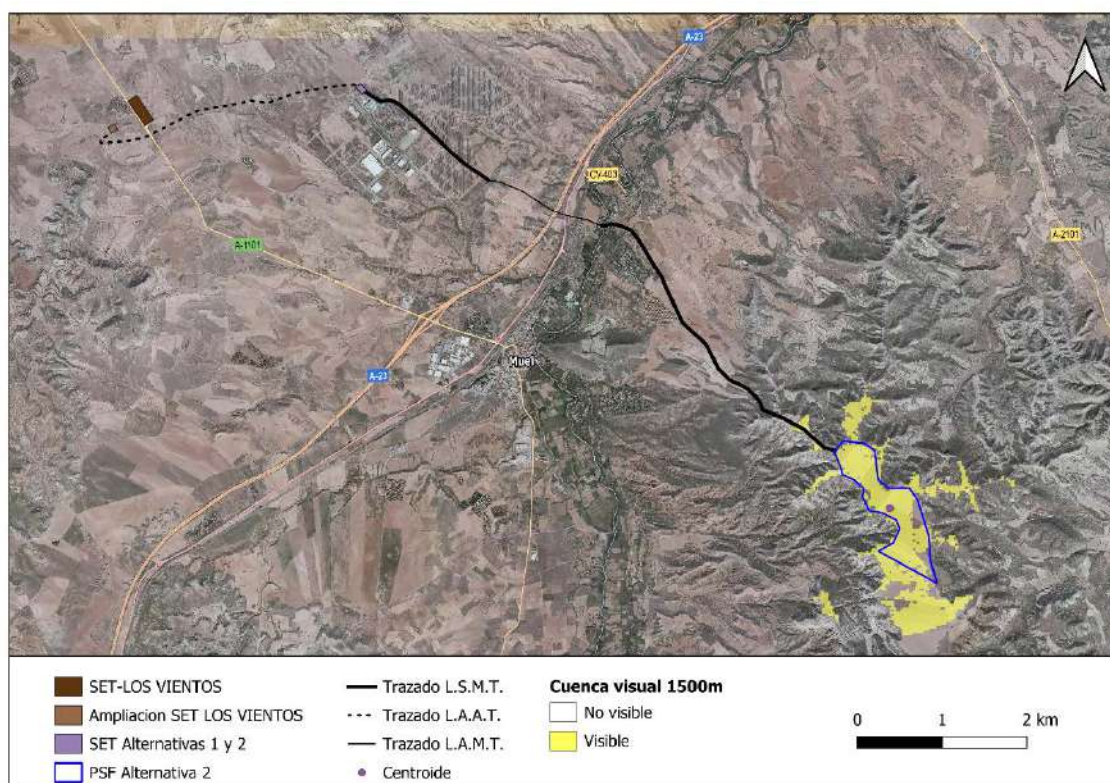


Figura 34: Cuenca visual desde el punto central del PSF, considerando una altura del observador de 3 metros y un radio de análisis de 1500 metros.

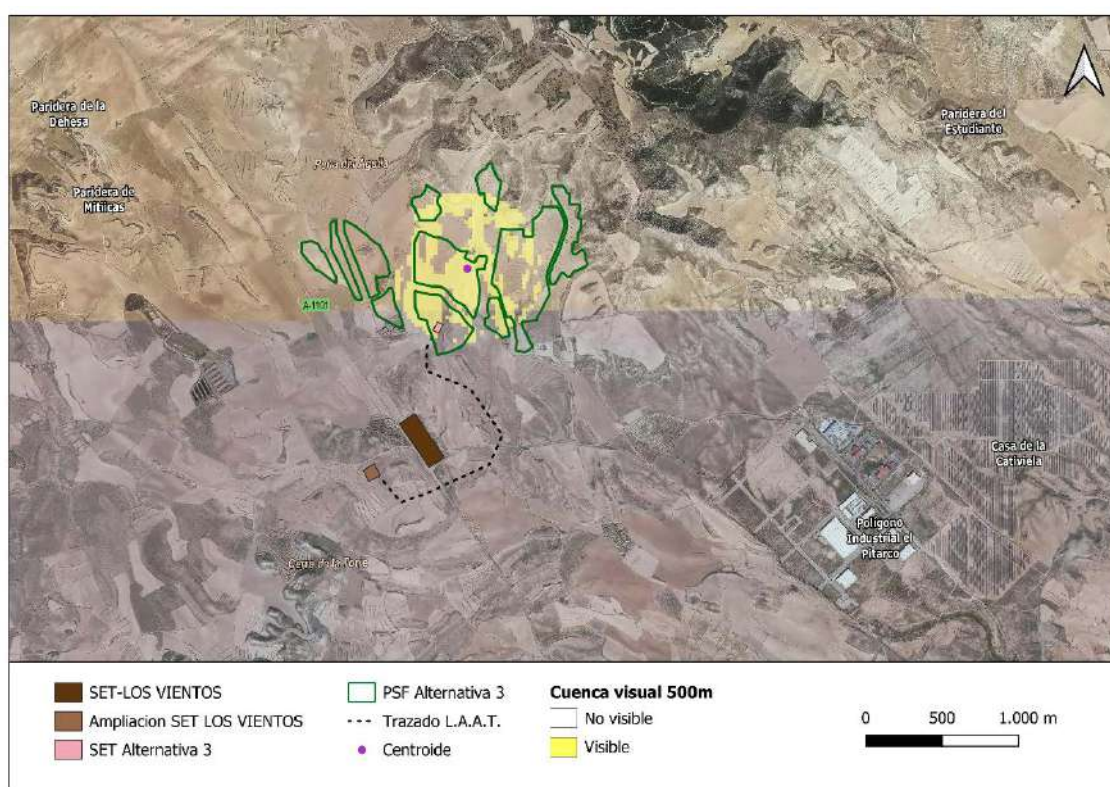


Figura 35: Cuenca visual desde el punto central del PSF, considerando una altura del observador de 3 metros y un radio de análisis de 500 metros.

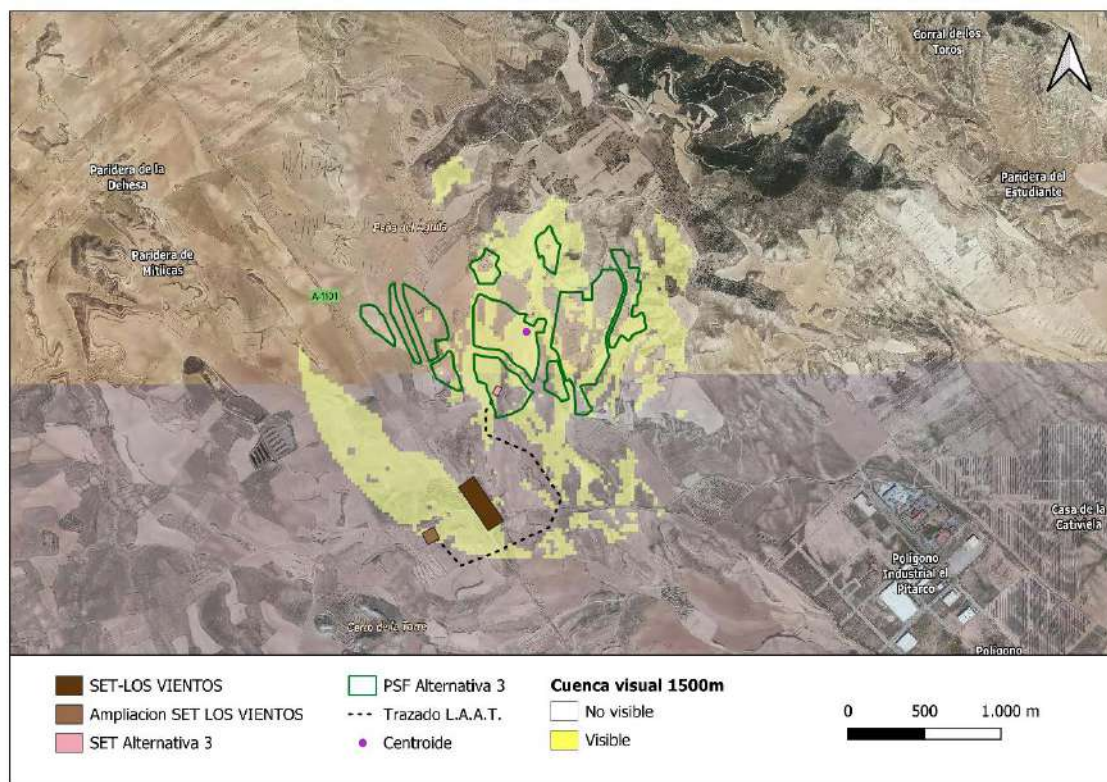


Figura 36: Cuenca visual desde el punto central del PSF, considerando una altura del observador de 3 metros y un radio de análisis de 1500 metros.

CUENCAS VISUALES DESDE LOS PUNTOS DE INTERÉS TURÍSTICO

Por último, dado que el paisaje también se configura como un elemento importante para el desarrollo de la actividad turística, han calculado las cuencas visuales correspondientes a una serie de miradores o puntos de interés identificados mediante ortofoto. Los puntos de interés turístico (miradores) escogidos son la cima del Cabezo de San Borombón, la Cueva de La Yedra, la Ermita de Nuestra Señora de La Fuente, el Parque del Agua, la paridera de Peñaenroque y la cima de Peña Enroque.

Como se puede observar en la siguiente figura, la implantación del parque fotovoltaico correspondiente a la **Alternativa 1**, este se ubica en una zona visible únicamente desde 2 de los 6 miradores, por lo que la exposición, en este sentido, es baja. Además, algunos sectores del parque no resultan visibles por la morfología del relieve.

El PSF de la **Alternativa 2**, por su parte, apenas es visible desde los miradores. Únicamente el sector noroccidental del parque es la que tiene una mayor visibilidad, desde 2 miradores.

La mayor parte de la superficie del PSF propuesto en la **Alternativa 3** es visible desde 2 miradores.

La línea de evacuación de media tensión de las **Alternativas 1 y 2**, por su parte, se emplaza sobre terrenos con una visibilidad igual e incluso mayor, si bien al discurrir soterrada, la mayor parte de ella no es visible desde ningún mirador. Únicamente el apoyo 12 de la L.A.M.T. se emplaza en un área visible desde 4 miradores. Y en cuanto a los apoyos de la línea de alta tensión, todos los apoyos se encuentran en áreas visibles desde uno o varios miradores. Concretamente, los apoyos 5, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 19, y 20 de la L.A.A.T. son visibles desde un mirador, los apoyos 1, 2, 6, 7, 11, 12, 17, 18 y 21 son visibles desde dos miradores, los apoyos 3 y 10 de la L.A.A.T. son visibles desde tres miradores y, finalmente, el apoyo de mayor visibilidad es el 4.

Por su parte, la mitad del trazado de la línea de evacuación de la **Alternativa 3** es visible desde 2 miradores, mientras que la segunda mitad (hasta la SET) es visible únicamente desde un mirador. Sin embargo, al ser la línea mucho más corta, el impacto visual que genera es mucho más reducido que el generado por la línea de evacuación de las **Alternativas 1 y 2**.

En cualquier caso, el impacto visual que pueden generar los apoyos de manera individual es muy bajo, por lo que no se considera significativo.

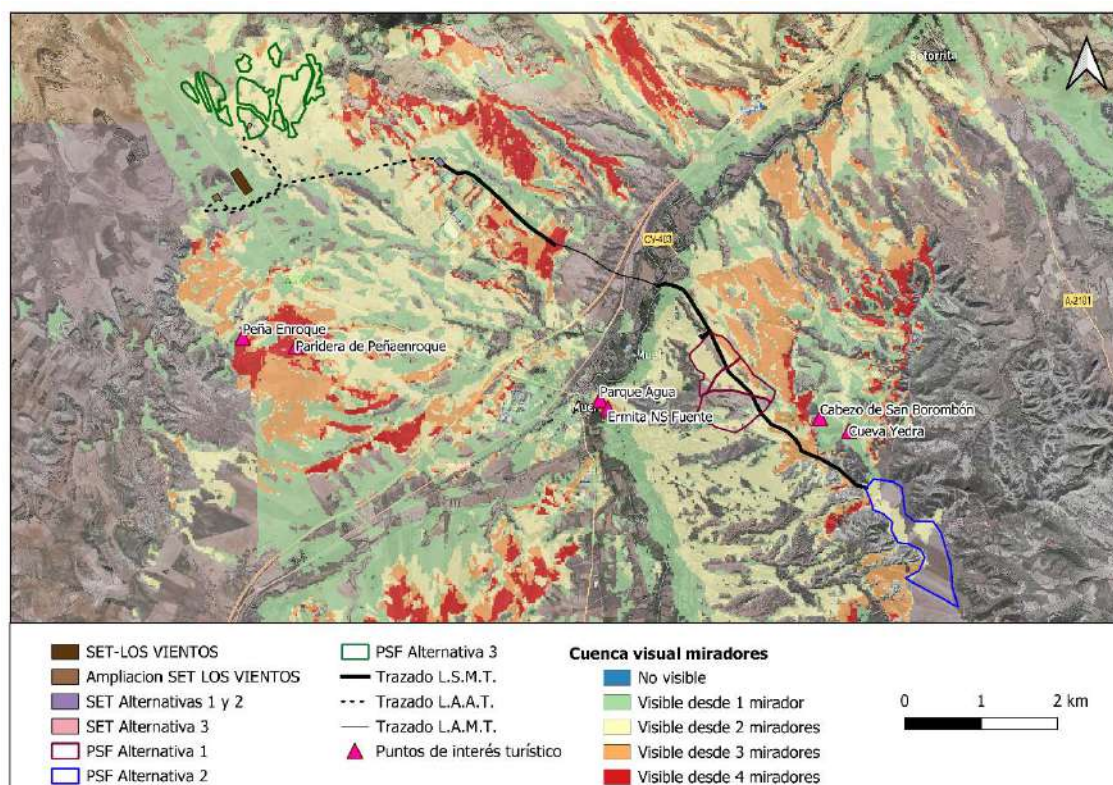


Figura 37: Cuencas visuales desde los principales miradores o puntos de interés.

4.6.4 Conclusiones

Atendiendo a los valores naturales del entorno, la calidad del paisaje varía entre las alternativas, siendo mayor en el entorno de la **Alternativa 2**, la fragilidad se clasifica como media y el resultado de la conjunción de los anteriores, esto es, la capacidad de acogida del paisaje al desarrollo de nuevos proyectos (aptitud del paisaje) es alta y muy alta en el entorno en el que se proyecta la construcción del PSF y su línea de evacuación en las **Alternativas 1 y 3**.

Además, el hecho de que el paisaje de esta zona sea poco valorado por los ciudadanos indica que hay otros espacios dentro del territorio de la comarca que tienen más prioridad para su protección.

En lo que respecta a la visibilidad, los PSF de las **Alternativas 1 y 3** son los que disponen de una menor accesibilidad visual general, aunque la exposición del PSF de la **Alternativa 1** es mucho mayor como consecuencia de la cercanía a las principales vías de comunicación y zonas residenciales. Además, hay que tener presente que los **observadores potenciales del PSF de la Alternativa 1 son permanentes**, incrementándose el impacto visual y paisajístico de esta

alternativa. En lo que respecta a las líneas de evacuación, resultan más visibles los tramos de alta tensión que los de media tensión, debido a la morfología del terreno y altura de los apoyos, si bien la línea de evacuación de la **Alternativa 3** genera una menor afección como consecuencia de su menor longitud. En el caso de la **visibilidad desde los puntos de interés turístico**, la visibilidad del PSF de la **Alternativa 2** se encuentra restringida, es decir, no toda la superficie del parque solar es visible, a diferencia de lo que ocurre con los PSF de las **Alternativas 1 y 3**.

4.7 Fauna

4.7.1 Datos públicos del IEET

La base de datos del IEET tiene como finalidad satisfacer los requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y, para ello, recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora silvestres. Esta información está organizada en base a una malla compuesta por cuadrículas UTM con una resolución de 10 x 10 kilómetros. El proyecto se localiza dentro de las cuadrículas identificadas como 30TXL59 y 30TXL69. En el Anexo II se recoge el listado de especies resultantes con su correspondiente catalogación según el Listado de Especies Silvestres de Protección Especial (desarrollado a partir de lo estipulado en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas) y el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragónⁱ, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Es preciso matizar que **las cuadrículas UTM abarcan una gran extensión territorial** (10x10 km o lo que es lo mismo, 100.000.000 m²) en comparación con el área ocupada por el proyecto (855.400 m², menos de un 1% de la superficie) y que, además, las especies no se encuentran distribuidas dentro del territorio de manera homogénea, por lo que no se espera la afección a todas las especies incluidas en el listado.

El principal grupo faunístico del listado es el de **las aves**, el cual es el **especialmente vulnerable con respecto al desarrollo de este tipo de proyectos**, bien por pérdida o modificación de hábitats (aspecto especialmente relevante para las aves esteparias) o bien, por el incremento de la mortandad por electrocución o impacto contra las infraestructuras de alta tensión. Se tomarán las medidas necesarias para evitar la mortandad en la LE en base al Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión

Algunas de las especies más relevantes que aparecen en el listado son el águila real (*Aquila chrysaetos*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) o el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), catalogado este último como vulnerable, al igual que las gangas (*Pterocles alchata* y *Pterocles orientalis*) y el Alimoche (*Neophron pernocterus*). **La única especie que aparece catalogada como en peligro de extinción es el sisón común (*Tetrax tetrax*)**, pese a las referencias del Servicio de Biodiversidad de Aragón de la especie a lo largo de la línea de evacuación, no se han observado ejemplares de la misma durante el estudio de avifauna.

Por otra parte, y adelantándonos al apartado 5.8 Espacios protegidos, es necesario citar al cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el águila azor perdicera (*Aquila fasciata*) por estar sus ámbitos de protección solapados con el proyecto o en su entorno más próximo.

También se indica si se ha podido comprobar la presencia (*Presencia confirmada*) o no (*Presencia no confirmada*) de estas especies durante el estudio de avifauna (hasta febrero), aunque se desarrolla en el apartado 5.7.2.

A continuación, se desarrollan las características biológicas y amenazas de las especies del entorno más destacadas:

AGUILUCHO CENIZO

(*Presencia no confirmada*)

Características

El **aguilucho cenizo** (*Circus pygargus*), es una **rapaz de mediano tamaño** y formas particularmente esbeltas, se caracteriza por poseer unas alas largas, estrechas y relativamente puntiagudas, cola muy larga y tarsos de gran longitud.

Ambos sexos exhiben plumajes radicalmente diferentes en cuanto al color, puesto que los machos son bastante claros de un color gris ceniza, mientras que las hembras de mayor envergadura y más pesadas que sus compañeros, lucen tonos parduzcos.

Hábitat y comportamiento

Es común observarlo planeando a baja altura, sobre campos de labor, prados y eriales.

El aguilucho cenizo es un ave propia de grandes extensiones abiertas y, en general, desarboladas, desde herbazales y brezales de montaña hasta carrizales. En España está ligada a los cultivos de cereal.

La dieta de esta rapaz es bastante variada, e incluye pequeños y medianos vertebrados, especialmente ratones y topillos, pero también abundantes lagartijas, culebras y aves de tamaño pequeño y mediano, lo que complementa con grandes cantidades de insectos, sobre todo langostas y saltamontes.

Reproducción

Se trata de una especie colonial a la hora de reproducirse, aunque también lo hace en solitario, pero de distribución espacial muy irregular. La densidad de ocupación en una determinada zona está ligada a la disponibilidad de alimento a la vuelta de la invernada.

Los nidos, se sitúan directamente sobre el suelo y tapizados con hierbas, entre finales de abril y mediados de mayo, y se incuban durante 27-40 días. Los pollos vuelan cuando tienen un mes de vida.

Amenazas

Las principales amenazas del aguilucho cenizo se relacionan con su dependencia de los cultivos de cereal y con la intensificación de las prácticas agrícolas. A esto hay que añadir muertes accidentales en tendidos eléctricos y aerogeneradores, por un lado, y muertes por envenenamiento por otro.

En relación con la implantación de un PSF y su línea de evacuación, el impacto principal es la alteración y cambio de usos del espacio, transformando una superficie de campos de cultivo de cereal y además del riesgo de colisión con la nueva línea aérea de evacuación.

ÁGUILA PERDICERA

(Presencia no confirmada)

Características

El águila perdicera (*Aquila fasciata*) es un ave rapaz de gran tamaño y porte esbelto. El adulto tiene las partes inferiores pálidas, con pintas alargadas distribuidas longitudinalmente.

Hábitat y comportamiento

Prefiere zonas de clima seco y cálido, con relieve accidentado, pero evitando la alta montaña. La vegetación suele ser arbolada de tipo garriga, no apareciendo en amplios bosques cerrados. Se alimentan de aves de tamaño medio, mamíferos y reptiles, que cazan con su ágil vuelo.

Reproducción

Colocan sus nidos sobre rocas en cortados, aunque también pueden hacerlo en árboles. La incubación empieza en febrero o marzo. Una vez eclosionados los huevos, los pollos aguantan en el nido hasta junio.

Amenazas

Las principales amenazas son la persecución directa y la electrocución y colisión directa con tendidos eléctricos. También se ve afectada por la alteración de su hábitat (infraestructuras y reforestaciones), escasez de alimento y las molestias por actividades recreativas en el área de cría (zonas de escalada).

En relación con la implantación de un PSF y su línea de evacuación, la afección principal es el riesgo de colisión con la línea aérea de evacuación.

CERNÍCALO PRIMILLA

(Presencia confirmada)

Características

El **cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) es un ave rapaz pequeña, de aspecto bastante similar al del cernícalo vulgar, se distingue de este por su menor tamaño y algunas características morfológicas como el color de sus uñas o los patrones de moteado.

Hábitat y comportamiento

Es una especie insectívora generalista que prefiere las estepas cerealistas, típicos paisajes abiertos y llanos o con escasa pendiente. Siente preferencia por los cultivos cerealistas, especialmente por aquellos con mayor diversidad del mosaico paisajístico. Buscan ocupar los tejados semiderruidos de parideras, si bien es bastante común encontrarlo en iglesias o catedrales de ciudades o pueblos.

Reproducción

Las hembras realizan las puestas a principios del mes de mayo, que generalmente constan de 3-5 huevos, que son incubados durante 26-27 días. Los jóvenes abandonan el nido a los 37 días de eclosionar.

Amenazas

Sus principales amenazas son la pérdida de hábitat de alimentación en las áreas de cría y de dispersión, la reducción de la disponibilidad de presas debido al uso de insecticidas y la pérdida de lugares de nidificación por obras de restauración o por ruina de los edificios.

En relación con la implantación de un PSF y su línea de evacuación, el impacto principal es la alteración y cambio de usos del espacio, transformando una superficie de campos de cultivo de cereal y **el riesgo de colisión con la línea aérea de evacuación, siendo especialmente relevante en este caso, ya que toda la línea de evacuación proyectada atraviesa el área crítica del cernícalo primilla** (más información sobre el Área Crítica en el apartado 4.8 Espacios protegidos).

GANGA IBÉRICA Y GANGA ORTEGA

(Presencia no confirmada)

Características

La **ganga ibérica** (*Pterocles alchata*) es un ave de hábitos terrestres, compacta, corpulenta y de colores miméticos. El macho exhibe una característica cabeza con cara anaranjada, ojo oscuro rodeado de un anillo azul y con la lista ocular y la garganta negras.

La **ganga ortega** (*Ganga ortega*) es un ave de hábitos terrestres, compacta, corpulenta y de colores miméticos.

Hábitat y comportamiento

Ambas especies, de hábitos gregarios, están ligada durante todo el año a zonas semiáridas, estepas y cultivos extensivos de secano. Prefieren las llanuras con mosaicos de secano, barbechos, pastizales secos y eriales, y evita las siembras, los matorrales de cierta altura y la presencia de arbolado disperso.

Su dieta, casi exclusivamente granívora, está constituida sobre todo por pequeñas semillas de plantas herbáceas.

Reproducción

Suelen instalar el nido en zonas de pasto y barbecho. El periodo de cría abarca de abril a agosto, pudiendo extenderse hasta octubre. Los pollos al poco de nacer (3 o 4 días) abandonan el nido para seguir a los padres y alimentarse por sí solos.

Amenazas

La principal amenaza procede de la pérdida de hábitat ocasionada por los profundos cambios que ha sufrido en las últimas décadas el medio rural y agrario, como consecuencia de la intensificación agrícola, la reducción de linderos y barbechos, la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos.

En el caso del PSF la afección principal es la alteración y cambio de usos del espacio, además del riesgo de colisión con la línea aérea de evacuación.

ALIMOCHÉ COMÚN

(Presencia confirmada)

Características

El **alimoche común** (*Neophron percnopterus*) es un ave rapaz de tamaño entre mediano y grande y aspecto completamente inconfundible. Los ejemplares adultos lucen un plumaje mayoritariamente blanco con las rémiges que son completamente negras. Destaca su cara "desnuda" de un llamativo amarillo.

Hábitat y comportamiento

Ocupa una gran cantidad de hábitats, siempre que en ellos encuentre algún cortado o escarpe rocoso en el que instalar su nido. No obstante, prefiere las áreas quebradas y abruptas, con abundantes cantiles situados en las inmediaciones de parajes más o menos abiertos, con abundante ganadería extensiva, pastizales, dehesas y matorrales ralos, en los que obtiene habitualmente su alimento.

A pesar de ser un ave carroñera, tiene una cierta capacidad depredadora, por lo que ocasionalmente puede capturar pequeños vertebrados e insectos.

Reproducción

El periodo reproductor de esta especie se inicia entre los meses de marzo y abril. Los nidos se sitúan habitualmente sobre sustrato rocoso en grietas, cavidades, repisas o cuevecillas.

El periodo de incubación es de 42 días. Una vez que nacen los pollos tardan entre 70-90 días en tener su plumaje definitivo, aunque todavía serán alimentados por sus progenitores durante algún tiempo más.

Amenazas

Actualmente, las principales amenazas contra esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados. También constituyen un problema grave las molestias en las zonas de cría y la muerte por electrocución o impacto contra tendidos eléctricos y aerogeneradores.

En el caso del PSF la afección principal es el riesgo de colisión con la línea aérea de nueva construcción.

SISÓN COMÚN

(Presencia no confirmada)

Características

El **sisón común** (*Tetrax tetrax*) es una especie gregaria y muy terrestre, con el plumaje críptico, las patas fuertes y rematadas en tres dedos preparados para la marcha y una dieta mixta.

Hábitat y comportamiento

El sisón común ocupa principalmente, hábitats agrícolas abiertos dominados por cultivos cerealistas de secano o pastizales extensivos. Se ve beneficiado por los sistemas tradicionales que albergan una cierta heterogeneidad paisajística (leguminosas, barbechos, eriales, linderos, etc.). Fuera de la estación reproductora los sisones tienden a concentrarse en áreas con cultivos de alfalfa o ciertos barbechos, donde llegan a formar dormideros.

La dieta del sisón presenta considerables variaciones según la estación del año, pasando de basarse en insectos a hacerlo en semillas y brotes.

Reproducción

El ciclo reproductor comienza a finales de marzo. La puesta se realiza en el suelo y tapizada por hierba. Aproximadamente al mes de vida, los jóvenes sisones alcanzan su total desarrollo, a pesar de lo cual siguen junto a la hembra hasta la formación de los grupos posreproductores.

Amenazas

Las principales amenazas derivan fundamentalmente de las profundas transformaciones sufridas por los paisajes agrarios que necesitan tanto para reproducirse como para invernarse. A estos problemas hay que añadir el incremento de la carga ganadera en algunos lugares, la urbanización, la proliferación de infraestructuras y la depredación.

En el caso del PSF la afección principal es la alteración y cambio de usos del espacio y el riesgo de colisión con la nueva línea aérea de evacuación.

El resto de grupos de fauna es menos numeroso, sin embargo, se podrían localizar mamíferos sensibles como quirópteros, concretamente aparece en las cuadrículas el murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*) catalogado como vulnerable tanto en el catálogo nacional como autonómico.

MURCIÉLAGO RATONERO MEDIANO

(Presencia no confirmada)

Características

El **murciélago ratonero mediano** (*Myotis blythii*) es un mamífero de entre 18,0-29,5 g y entre 50,5-62,0 mm muy similar a otros quirópteros salvo que destaca la presencia de una mancha blanca en el pelaje frontal.

Hábitat y comportamiento

Es una especie típica de estepas y praderas, que se ha extendido usando de forma secundaria los prados de siega y pastizales artificiales. Forma grandes colonias de cría, que se disgregan a finales de agosto.

Amenazas

Una de las principales amenazas son las molestias continuadas en los refugios. Las colonias situadas en edificios suelen verse afectadas por el cambio de uso de los mismos, remodelaciones o cierre de accesos.

En el caso de la implantación de un PSF, la afección principal es la posible colisión de los individuos con las placas solares fotovoltaicas, dada la posibilidad de confusión de las placas con láminas de agua.

En el grupo de los anfibios podemos encontrar el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*) catalogado como vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

TRITÓN JASPEADO

Características

El **tritón jaspeado** (*Triturus marmoratus*) es un urodelo que en estado adulto presenta una talla comprendida entre los 110 y 160 mm. La coloración general de fondo es verde o amarillo verdoso con numerosas manchas negruzcas de gran tamaño.

Hábitat y comportamiento

Es una especie ligada a medios acuáticos de poca o nula corriente como charcas o balsas.

Aunque la especie está extendida y es abundante en la mitad norte y occidental de la Península, ha experimentado cierto grado de declive (desaparición de numerosas poblaciones por pérdida de charcas) en los últimos años.

Amenazas

Los principales factores de amenaza son la desaparición de medios acuáticos, canalización de cursos de agua temporales, degradación de puntos de agua permanentes y la introducción de fauna exótica.

En el caso particular de la implantación de un PSF, no se prevé afección en el caso de la Alternativa 3, mientras que en las Alternativas 1 y 2 puede producirse afección con el desbroce de la calle de seguridad de la línea aéreo-subterránea cuando atraviesa el río Huerva por destrucción de hábitat.

4.7.2 Potencial reintroducción del lince ibérico en Aragón

A día de hoy, **no existe presencia de lince ibérico en la zona de estudio**, si bien es cierto, que los restos paleontológicos y otros datos históricos procedentes de distintos archivos municipales y que datan de los siglos XVII-XVII, señalan la presencia de lince ibérico y boreal en Aragón en esa época.

Al ser una especie tan emblemática, en las Jornadas sobre el Lince Ibérico en Aragón celebradas en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Zaragoza en Huesca en el mes de marzo de 2024 y en la mesa debate celebrada en el Paraninfo de Zaragoza el 20 de junio de 2024, se expuso y debatió el objetivo regional a través del cual se prevé la **creación** de dos metapoblaciones de lince (dado que ya no habita en la zona): una al norte del valle del Ebro y otra al sur, debido a la limitada conectividad N-S existente.

Las zonas escogidas para su reintroducción por parte del Gobierno de Aragón son (1) La Sierra de Alcubierre, en su vertiente sur, en los municipios de Castejón de Monegrillos, Farlete, Perdiguera y Leciñena y (2) la Cuenca del río Huerva y estepas del sur de Zaragoza que conectan las estepas de Campo de Belchite. Escogiendo estas dos ubicaciones, existe la posibilidad de comunicación entre ambas poblaciones a través de espacios como La Alfranca.

El entorno de las **Alternativas 1 y 3** se considera como **no deseable** para el hábitat del lince ibérico, su establecimiento y conectividad, ya que se encuentra próxima a infraestructuras vinculadas a la mortalidad del lince: áreas pobladas y ejes de transporte (autovías, carreteras y vías de tren). En contraposición, la **Alternativa 2** sí que se emplaza en **una zona valorada como óptima**, para la reintroducción de esta especie.

Cabe destacar que actualmente no existe normativa vigente en relación al lince ibérico en la zona de estudio. No obstante, a raíz de la información recibida en las alegaciones al procedimiento de EIA ordinaria, el promotor lleva a cabo este análisis de detalle con objeto de profundizar en los impactos del proyecto sobre esta especie protegida a nivel estatal.

4.7.3 Resultados obtenidos durante el Estudio de Avifauna

El objetivo del estudio es la obtención de datos fiables que ayuden a estimar los posibles riesgos que ocasionará la ejecución del proyecto "Planta Fotovoltaica (PSF) Muel y Sistema de Evacuación en el término municipal de Muel" sobre la avifauna, así como la posible mortalidad y las especies que puedan verse afectadas por el mismo.

Los estudios de avifauna se realizan con carácter previo a la construcción de las infraestructuras asociadas al proyecto y en ellos se pretende informar acerca de la composición de las especies existentes en el área de estudio, la evolución reciente de sus poblaciones, su distribución, uso del hábitat, uso del espacio, comportamiento, áreas de reproducción y nidificación.

Se han recopilado datos durante 12 meses. El informe completo que recopila los datos se puede consultar en el Anexo V.

Realizar el estudio durante un año completo permite estudiar las especies residentes, pero también las estivales o invernantes e incluso aquellas que solo están de paso en las épocas migratorias.

El área de estudio se extiende en un radio de 2km de todas las infraestructuras planteadas para el proyecto original, esto es, para el PSF de la Alternativa 1 y su línea de evacuación. Por su parte, **las infraestructuras de la nueva alternativa de ubicación del PSF (Alternativa 3) se encuentran dentro de este radio de 2km con respecto del proyecto original, de manera que los datos que se obtuvieron también son válidos** y de aplicación para esta nueva alternativa, ya que se trata del mismo hábitat.

Las formaciones vegetales de bajo porte, son los lugares principales para la creación de nidos de aves precoces, aunque también existen aves altriciales que anidan en el suelo. Otras áreas de anidación óptima para aves son las cavidades en rocas, riscos, acantilados o edificios abandonados. Además, existe la presencia de pequeñas masas arboladas, acumulaciones de agua en balsas y reducidos bosques de ribera, los cuales son propicias para la nidificación de aves de hábitat no esteparios.

Puntos y Áreas de interés	Coordenada X	Coordenada Y
Paridera con chova piquirroja	656278,731	4595881,447
Granja – Búho real	655412,257	4593366,968
Antigua torre de luz	662401,427	4593390,726
Casa de la Heredad	660688,501	4590313,464
Nido	655501,310	4593182,288
Nido	656302,129	4595198,505
Los Olleros	662401,427	4595093,641
Paridera Mochuelo	655160,189	4596209,569
Balsa de Miñona	656665,860	4595037,759
Posadero Buitres	654644,912	4594530,167
La Cueva	663374,365	4591900,938
Cortados motocross	660899,158	4592411,319
Punto de observación	661246,575	4592454,735
Punto de observación	656295,829	4594491,067
Punto de observación	656043,959	4596740,497

Tabla 3: Puntos y áreas de interés en el entorno de estudio.

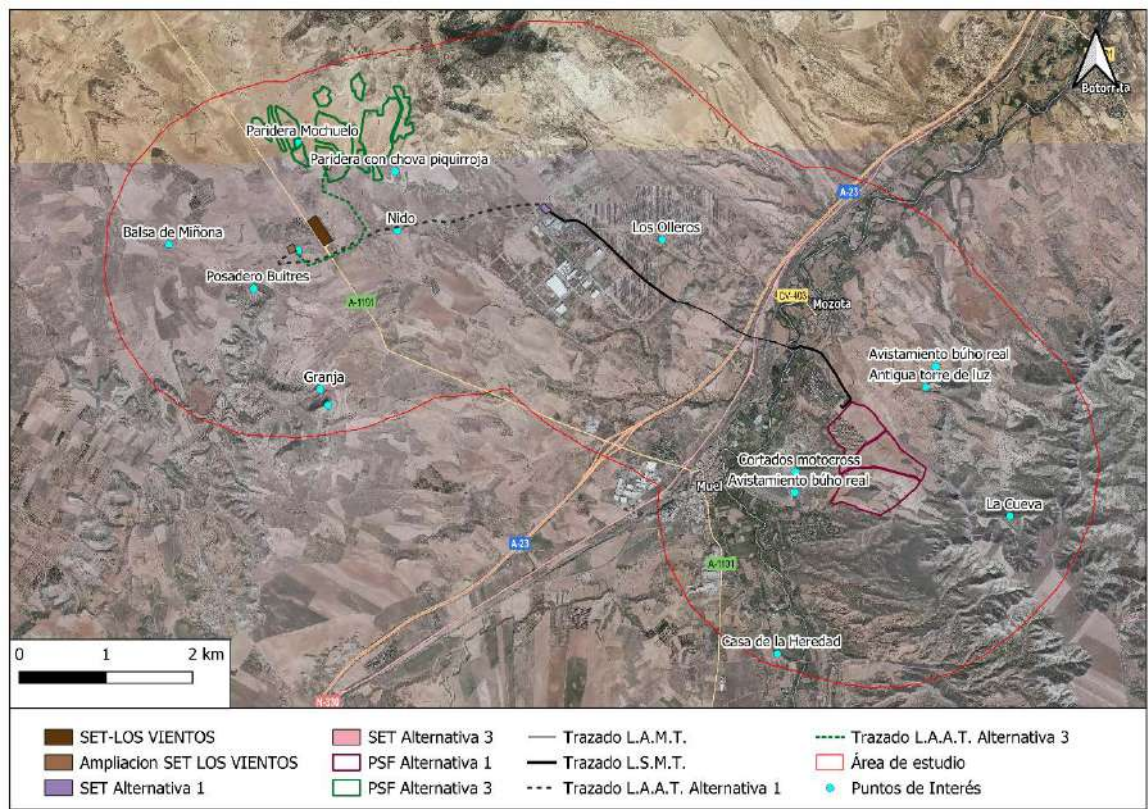


Figura 38: Puntos y Áreas de interés en el área de estudio.

Durante el estudio del entorno se constatan varias especies que no estaban presentes en la información de las cuadrículas. Las aves observadas en el entorno del área de estudio son las siguientes.

Nombre científico	Nombre común	Mes												Catalogación	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	España	Aragón
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común						X							L.	
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común					X		X			X			L.	
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico		X											L.	
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común								X						
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita común	X							X					L.	
<i>Apus apus</i>	Vencejo común					X	X	X	X					L.	
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	X				X	X	X	X	X		X	X	L.	
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real		X											L.	
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo		X	X		X	X	X					X	L.	
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	X	X			X	X	X				X		L.	
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común					X	X							L.	
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	X	X				X	X	X	X	X	X	X	L.	

Nombre científico	Nombre común	Mes												Catalogación	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	España	Aragón
<i>Calandrella brachydacthyla</i>	Terrera común						X	X							
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		LAESRPE
<i>Cecropis daurica</i>	Golonmdrina daurica							X							
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea					X	X	X						L.	
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	X			X		X	X		X		X	X	L.	
<i>Columba domestica</i>	Paloma bravía	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	X	X	X		X	X						X		
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz					X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande											X			LAESRPE
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				X										
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	X			X	X	X		X	X	X	X	X		
<i>Curruca conspicillata</i>	Curruca tomillera							X							
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común				X	X	X	X	X	X	X			L.	
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		LAESRPE
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino				X							X		L.	
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño								X			X		L.	
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo											X		L.	
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla						X		X	X	X			L.	V.
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		X	X	X	X	X	X				X		L.	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar		X			X						X	X	L.	
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L.	
<i>Grus grus</i>	Grulla común			X											LAESRPE
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	L.	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común				X	X	X	X	X	X	X	X		L.	
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real			X	X	X	X	X					X		
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común					X	X	X						L.	
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	X	X		X	X		X				X	X		LAESRPE
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común			X	X	X	X				X	X	X	L.	
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo				X	X	X		X					L.	
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro				X	X	X	X	X	X				L.	
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	X	X	X	X					X	X	X	X	E.P.	P.E.
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	X	X	X	X	X	X					X	X	L.	

Nombre científico	Nombre común	Mes												Catalogación	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	España	Aragón
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña												X	L.	
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común								X	X				V.	V.
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia				X	X	X	X			X			L.	
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	X	X									X	X	L.	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris						X	X	X	X	X			L.	
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea						X							L.	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón						X							L.	
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Colirrojo tizón	X		X	X	X	X			X	X	X	X	L.	
<i>Pica pica</i>	Urraca común	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común							X						L.	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero					X	X							L.	
<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	Chova piquirroja			X	X	X	X	X	X	X	X	X		L.	V.
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	X	X	X								X	X		
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo				X	X	X	X				X	X		LAESRPE
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca					X	X	X				X			
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea					X									
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	X													
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota						X	X					X	L.	
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera										X			L.	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra				X		X					X	X	L.	
<i>Tachymarptis melba</i>	Vencejo real					X								L.	
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común							X							
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	X													
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo						X	X				X	X		
<i>Upupa epops</i>	Abubilla									X	X			L.	

Tabla 4: Especies de avifauna presentes en el entorno del área de estudio. Leyenda: L: Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, PE: En Peligro de Extinción, V: Vulnerable, LAESRPE: Especies incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

IMPLICACIONES DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA AVIFAUNA

En el entorno de estudio durante las visitas de campo se observan tanto puntos y áreas de interés como distintas especies catalogadas a nivel nacional, aragonés o ambas.

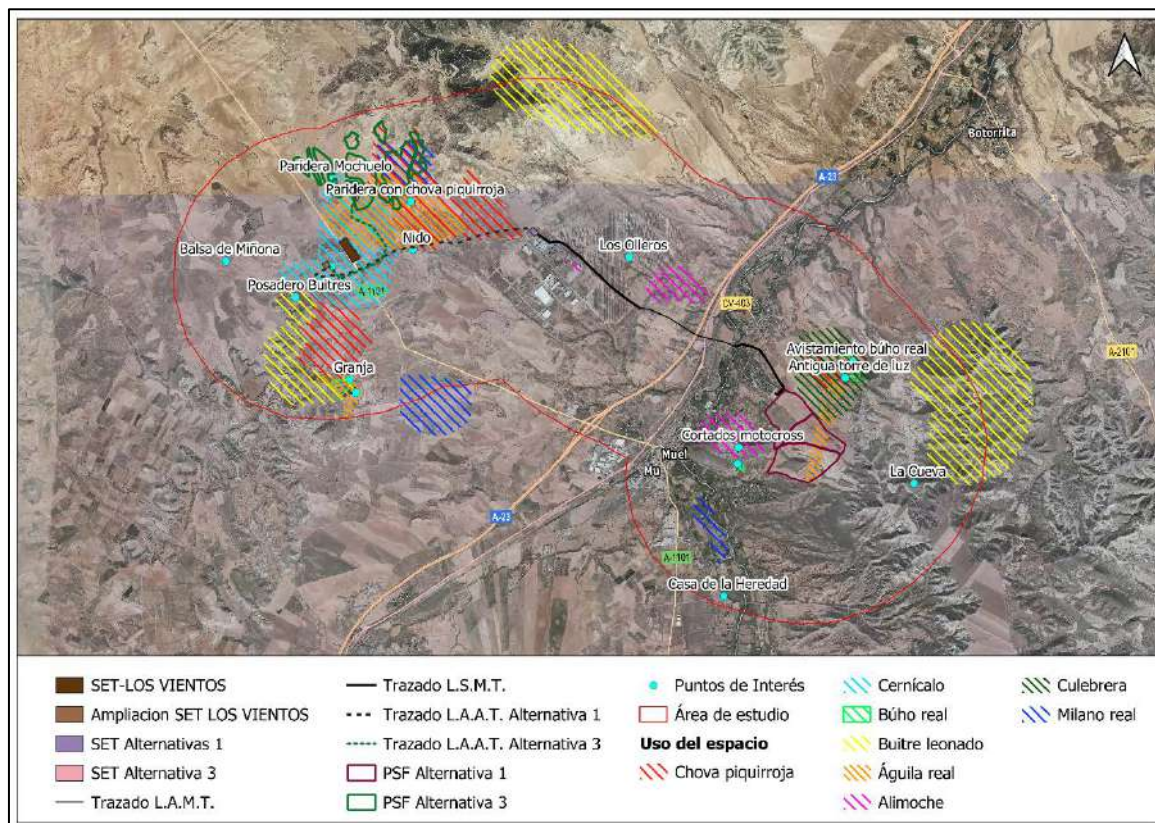


Figura 39: Puntos de interés y áreas de campeo.

A continuación, se indican las especies de interés identificadas durante el estudio y las posibles implicaciones para el desarrollo de las obras. En el apartado 7 se recogen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se prevén aplicar para mitigar los efectos sobre estas especies.

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación a nivel nacional y catalogada como "Vulnerable" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. A lo largo del periodo de estudio se han observado **individuos dispersos en las proximidades del PSF de la Alternativa 3, pero sin presencia de zonas de nidificación.**

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación a nivel nacional y catalogada como "*Vulnerable*" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Debido a sus hábitos alimenticios y reproductivos, no se prevé afección directa a la especie.

Se observan varios ejemplares de forma recurrente a lo largo del estudio, en varias casetas próximas a los **PSF de las Alternativas 1 y 3**, si bien únicamente se ha detectado **un punto de nidificación, concretamente la edificación "Antigua torre de luz" próxima al PSF de la Alternativa 1**.

Alimoche común (*Neoprhon pernopterus*) catalogada como "*Vulnerable*", tanto en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Debido a sus hábitos alimenticios y reproductivos, la distancia existente con los cortados óptimos para su reproducción y la no constancia áreas de nidificación próximas, no supondría un impedimento en la realización del proyecto.

Milano real (*Milvus milvus*) catalogado como "*Peligro de Extinción*" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y como "*Peligro de Extinción*" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Debido a sus hábitos alimenticios y reproductivos, no se prevén afecciones a la especie. No se puede determinar la nidificación de la especie en la zona. La presencia de la especie es baja.

4.7.4 Resultados obtenidos durante el Estudio de Quirópteros

El objetivo del presente estudio es la obtención de datos fiables que ayuden a estimar los posibles riesgos que ocasionará la ejecución del proyecto "Planta Fotovoltaica (PSF) Muel y Línea Aérea de Evacuación en el Término Municipal de Muel" sobre los quirópteros, así como la posible mortalidad y las especies que puedan verse afectadas por el mismo.

Los estudios de quirópteros se realizan con carácter previo a la construcción de las infraestructuras asociadas al proyecto y en ellos se pretende informar acerca de la composición de las especies existentes en el área de estudio, su distribución, uso del hábitat y uso del espacio.

Realizar el estudio durante un periodo de 4 meses completos comprendidos entre mayo y agosto, ya que son los meses de mayor actividad de los quirópteros, nos permite estudiar las especies residentes, pero también las especies presentes en Aragón que realizan pequeñas migraciones de los refugios de invierno a los refugios de verano o a las colonias de cría, siendo estas migraciones generalmente de pequeño recorrido, existiendo especies de quirópteros cuyo desplazamiento es de rango amplio.

Para la localización de las especies presentes en el área de estudio, prestando especial atención a las especies catalogadas tanto en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, se lleva a cabo una prospección de hábitats propicios para la existencia de quirópteros, así como enclaves y refugios donde las distintas especies puedan residir. Se ha considerado, además, un área de influencia de 2km de radio alrededor de las superficies del área del proyecto de las Alternativa 1, que también incluye la superficie ocupada por la Alternativa 3, lo que permite estudiar el uso del espacio por parte de la comunidad de quirópteros presente en el entorno.

Para llevar a cabo la caracterización de la comunidad de quirópteros y el estudio completo del uso del espacio que estas hacen en las posibles áreas de implantación de la PSF, así como de la zona afectada por la línea eléctrica de evacuación, se realiza un muestreo de reconocimientos de los ultrasonidos producidos por las distintas especies, en distintos puntos, hábitats y enclaves pudiendo así detectar y determinar la presencia de las distintas especies de quirópteros en el área de estudio.

Las laderas escarpadas de roca desnuda, donde la erosión producida realiza oquedades de distintas magnitudes, es un lugar idóneo para especies de quirópteros de preferencia más cavernícola, sin embargo, también existen edificaciones rurales, como las presentes en el municipio de Mozota, o ubicadas en el entorno con uso ganadero extensivo, en las que existen oquedades, cavidades y otros lugares donde los murciélagos pueden alojarse.

También hay presencia de arbolado en las orillas del río Huerva y de los árboles presentes en los municipios, arbolado con presencia de agujeros producidos por pícidos, insectos u otras causas, los cuales los quirópteros de preferencia boscosa pueden utilizar para alojarse.

Puntos de escucha	Coordenada X	Coordenada Y
"Nave búho"	655422,875	4593350,351
"Paridera chovas"	655181,374	4596207,299
"Villa los Olleros"	659338,510	4595046,888
"Río Mozota"	661188,136	4594294,881
"Parideras Mozota"	661551,330	4594259,214
"La Cueva"	663322,590	4592081,056
"Salida Muel" (en el plano, "Muel")	660669,216	4592029,817
"Muel río"	660150,717	4592219,634
"Muel Casa de la Heredad"	660671,979	4590310,801
"Viñedo"	661643,428	4592670,085
"Planta solar"	661461,850	4592409,256
"Barranquera"	657499,704	4594587,928
"Molinos"	657643,173	4596784,271
"Muel torre de luz"	655004,806	4595036,375

Tabla 5: Puntos de escucha en el entorno de estudio

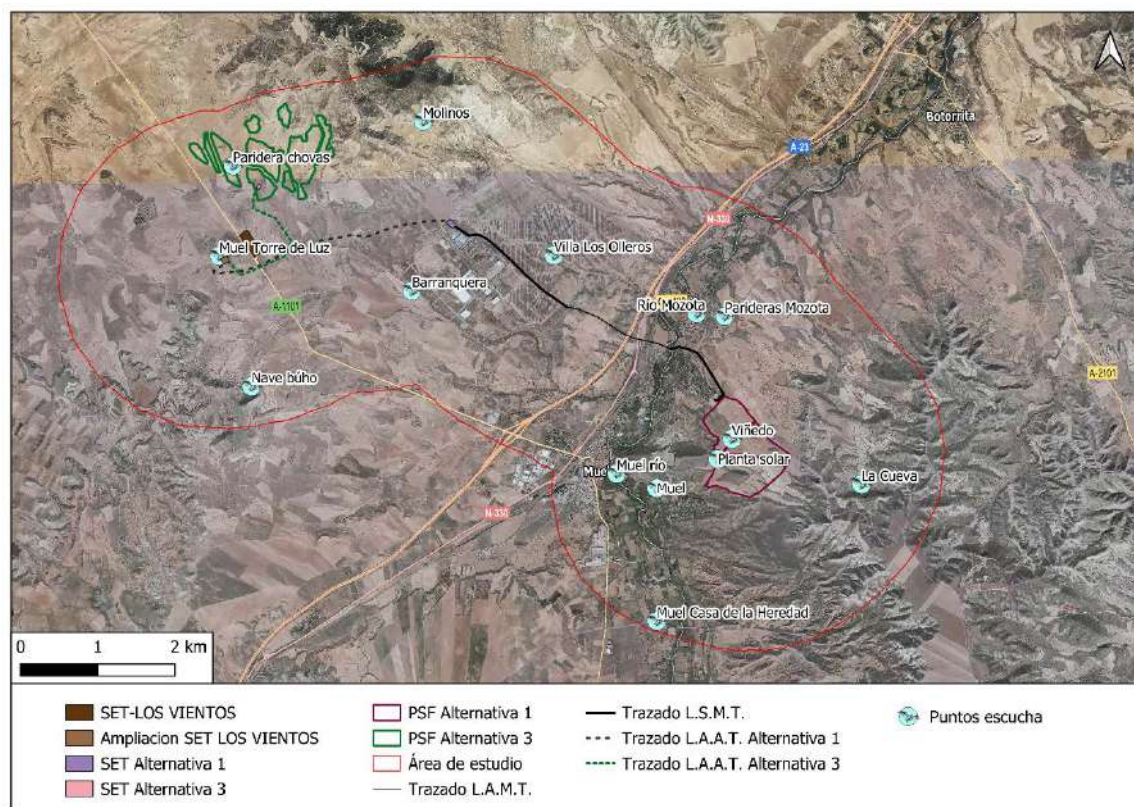


Figura 40: Puntos de escucha en el área de estudio.

A continuación, se resumen los resultados obtenidos, si bien en el Anexo VI se encuentra el estudio detallado de las poblaciones de quirópteros.

En el área de estudio se han identificado las siguientes especies:

- El **murciélago de cueva** (*Miniopterus schreibersii*) catalogado como "Vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Se trata de un quiróptero de tamaño mediano, cuerpo grácil y patas y cola largas. La cabeza presenta un morro corto y chato, con orejas pequeñas y triangulares haciéndola inconfundible con otras especies que habitan la península. El color que presenta es un grisáceo en el dorso y un vientre más claro. Se alimenta en zonas abiertas, preferiblemente en zonas no habitadas. De costumbres cavernícolas prefiriendo grandes cuevas o simas. Distribuido por toda la península con núcleos densos en el sur y con colonias de crías hasta más de 1.400 m sobre el nivel del mar.

Esta especie se localiza en los puntos de escucha del Río Mozota, Viñedo, Muel, Muel río y Muel Torre de Luz. Se localiza en el 35,71% de las estaciones de escucha y su detección en las mismas es muy reiterada, siendo una especie consolidada en el área de estudio.

- El **murciélago de Cabrera** (*Pipistrellus pygmaeus*) incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación. Se trata de un quiróptero de pequeño tamaño, con un color de pelaje claro con tonos rubios y con una protuberancia entre los dos orificios nasales. Suele alimentarse y preferir zonas lacustres. De costumbres fisuráola, es decir aprovecha cualquier grieta en todo tipo de edificios, distribuido por toda la península hasta 1.800 metros sobre el nivel del mar.

Esta especie se localiza en los puntos de escucha del Río Mozota, Viñedo, Muel, Muel río, Muel Casa de la Heredad y Muel Torre de Luz. Se localiza en el 42,86% de las estaciones de escucha y su detección en las mismas es muy reiterada, siendo una especie consolidada en el área de estudio.

- El **murciélago de borde claro** (*Pipistrellus kuhlii*) incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación. Se trata de un quiróptero con un color de pelaje claro castaño rojizo y vientre claro. Suele alimentarse y preferir zonas de hábitats montaraces mediterráneos. De costumbres fisurícola, es

decir aprovecha cualquier grieta en todo tipo de edificios, roquedos, huecos en árboles o cajas nido, distribuido por toda la península hasta 1.500 metros sobre el nivel del mar, siendo muy abundante termomediterránea.

Esta especie se localiza en el punto de escucha del Río Mozota, Viñedo, Planta solar, Muel, Muel río, Muel Casa de la Heredad, Muel Torre de Luz y Molinos. Se localiza en el 57,14% de las estaciones de escucha y su detección en las mismas es reiterada, siendo una especie consolidada en el área de estudio.

- El **murciélago enano** (*Pipistrellus pipistrellus*) incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación. Se trata del quiróptero más pequeño de Europa, con un color de pelaje castaño oscuro y vientre más claro. Suele alimentarse y preferir zonas de hábitats montaraces mediterráneos. De costumbres ubiquista, es decir se aprovecha de la presencia de ciudades, pueblos, áreas cultivadas, pastizales y bosques, distribuido por toda la península hasta 2.400 metros sobre el nivel del mar.

Esta especie se localiza en el punto de escucha del Río Mozota, Parideras Mozota, Viñedo, La Cueva, Muel, Muel río, Muel Casa de la Heredad, Muel Torre de Luz y Villa Los Olleros. Se localiza en el 64,28% de las estaciones de escucha y su detección en las mismas es muy reiterada, siendo una especie abundante en el área de estudio.

- El **murciélago montaño** (*Hypsugo savii*) incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación. Se trata del quiróptero con un color negro en las zonas lapiñas de la cara y las orejas, con un pelaje en el dorso variable de marrón a amarillo oro y vientre blanquecino. De costumbres montañosas, es decir prefiere ubicaciones en las montañas mediterráneas, además aprovecha la presencia de ciudades, pueblos, acantilados y árboles, distribuido por toda la península.

Esta especie se localiza en el punto de escucha de río Mozota, Viñedo, La Cueva, Muel río, Muel Casa de la Heredad y Muel Torre de Luz. Se localiza en el 42,86% de las estaciones de escucha y su detección en las mismas es reiterada, siendo una especie consolidada en el área de estudio.

- El **murciélago ratonero gris** (*Myotis nattereri*) Se trata de un quiróptero con una compleja cantidad de criptoespecies, alguna de ellas todavía en fase de descripción, como el murciélago ratonero gris ibérico (*Myotis escalerae*). Con una coloración grisácea muy clara y contrastada en el vientre, orejas largas, con cara de tono rosada. De costumbres montañosas y áreas accidentadas en ambientes mediterráneos, con preferencia a ocupar cuevas o simas en época reproductiva. Colonias distribuidas desde el sur de la península hasta parte del norte de la península, desde el litoral hasta los 1.500 metros de altitud.

Esta especie se localiza en los puntos de escucha de Parideras Mozota, Viñedo, Muel, Paridera chovas, Molinos y Villa Los Olleros. Se localiza en el 42,86% de las estaciones de escucha y su detección en las mismas es frecuente, siendo una especie consolidada en el área de estudio.

- El **murciélago rabudo** (*Tadarida teniotis*) incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación. Se trata del quiróptero muy grande, con las orejas muy grandes y anchas, con un pelaje denso, corto y gris ceniza y aclarado en el vientre. Esta especie debe su nombre a que la cola solo está incluida en el uropatagio en su mitad basal. Ocupa cualquier ambiente con refugios de cualquier ámbito, ya sea natural o antrópico. Ocupa toda la península, con observaciones a más de 2.000 metros de altitud.

Esta especie se localiza en el punto de escucha de Parideras Mozota, Viñedo, La Cueva, Planta Solar, Muel, Muel río, Muel Casa de la Heredad, Paridera chovas, Molinos y Villa Los Olleros. Se localiza en el 71,43% de las estaciones de escucha y su detección en las mismas es reiterada, siendo una especie abundante en el área de estudio.

- El **murciélago de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*) incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación. Se trata de un quiróptero con un tamaño algo más corpulento que el murciélago enano, con las más largas y anchas. Muestra un dorso de color castaño oscuro y vientre más pálido. Orejas más amplias que el murciélago enano y con la parte anterior del trago más convexa. De costumbres forestales, principalmente de coníferas y frondosas, con preferencia a

ocupar grietas y agujeros en troncos, caja nido, oquedades en rocas dentro de bosques y edificaciones humanas. El celo comienza en agosto con refugios de hasta 200 hembras y refugios de apareamiento próximos a los de cría donde los machos forman harenes de hasta media docena de hembras por macho. Especie migratoria sobre todo por parte de las hembras donde se desplazan a países del norte o del este de Europa, siendo los machos más sedentarios. En España solo se constata de una población reproductora en el delta del Ebro.

Esta especie se localiza en el punto de escucha de Río Mozota, Planta solar, Muel, Muel río, Muel Casa de la Heredad, Muel Torre de Luz y Villa Los Olleros. Se localiza en el 50% de las estaciones de escucha y su detección en las mismas es reiterada, siendo una especie frecuente en el área de estudio.

- El **nóctulo pequeño** (*Nyctalus leisleri*) incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación. Se trata de un quiróptero de talla mediana. Dorso de color castaño oscuro y zona ventral más clara, siendo el pelaje largo compuesto por pelos bicolors, más oscuros en la base que en la punta. Las orejas algo más cortas y estrechas que el resto de nóctulos. De hábitat forestal, ocupando sierras y montes tanto eurosiberianas como mediterráneas, prefiere ocupar oquedades en árboles y rara vez en nidales o construcciones. Forma pequeñas colonias de cría en épocas reproductivas de hasta 50 hembras. Un número indeterminado de hembras son migradoras con colonias de cría en el este de Europa, siendo los machos más sedentarios. Esta especie se localiza en el punto de escucha de Muel Torre de Luz. Se localiza en el 7,14% de las estaciones de escucha y su detección en las misma es escasa, siendo una especie poco frecuente en el área de estudio.
- El **nóctulo mediano** (*Nyctalus noctula*) catalogado como "Vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Se trata de un quiróptero grande y robusto, de amplio hocico lanudo. Colorido rojizo pardusco, similar entre vientre y dorso. Las orejas cortas, bajas y redondeadas, la cola bastante corta, quedando la punta libre del uropatagio. Querencias forestales, ocupando oquedades en árboles y rara vez en nidales o construcciones, nunca en

cuevas. Los machos sedentarios, con migraciones en otoño e invierno de hembras para aparearse.

Esta especie se localiza en el punto de escucha del Viñedo, La cueva, Muel río y Paridera chovas. Se localiza en el 28,57% de las estaciones de escucha y su detección en las mismas es reiterada, siendo una especie frecuente en el área de estudio.

IMPPLICACIONES DEL PROYECTO CON RESPECTO A LOS QUIRÓPTEROS

En el entorno de estudio durante las visitas de campo se observan distintas especies catalogadas a nivel nacional, aragonés o ambas. En la siguiente figura se muestran las especies identificadas en cada uno de los puntos de escucha. Este mapa también se adjunta en el Anexo XI (Cartografía del Estudio de Quirópteros).

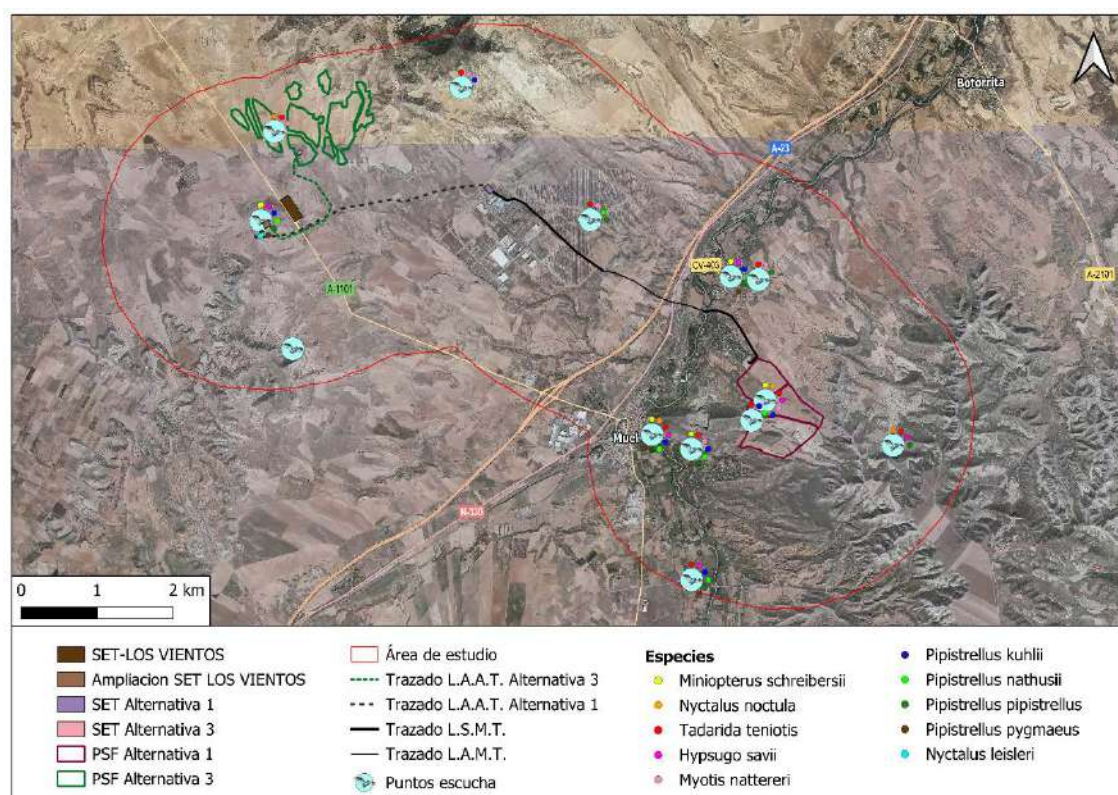


Figura 41: Especies de quirópteros por puntos de escucha.

Con respecto a la localización de ejemplares de especies catalogadas se han obtenido los siguientes resultados:

- El **murciélago de cueva** (*Miniopterus schreibersii*) catalogado como "Vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Esta especie **se ha localizado mayoritariamente en los puntos de escucha más cercanos al PSF de la Alternativa 1**, aunque también se ha detectado su presencia en el **punto de escucha asociado a la SET Los Vientos**, en donde terminan las líneas de evacuación de las **Alternativas 1 y 3**. **En los puntos de escucha más próximos al PSF de la Alternativa 3 no se ha detectado su presencia.**
- El **nóctulo mediano** (*Nyctalus noctula*) catalogado como "Vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. La presencia de esta especie se ha detectado en los **puntos de escucha de los PSF de las Alternativas 1 y 3 y su entorno más próximo**, estando ausente en el entorno de la SET Los Vientos.

Hay que tener presente que estas especies se encuentran muy vinculadas a las riberas de los ríos, por lo que la afección producida por el PSF de la **Alternativa 1** y su línea de evacuación es muy superior al que producirá el conjunto de las infraestructuras de la **Alternativa 3**.

En el apartado 7 se recogen, sin embargo, las medidas correctoras y compensatorias propuestas para mitigar los efectos que pudiera tener el desarrollo del proyecto sobre estas especies, si bien su carácter es orientativo, quedando, por tanto, sujetas a lo dictaminado en la resolución de la DIA.

4.7.5 Conclusiones

Para clarificar los resultados obtenidos a lo largo del apartado 4.7 acerca de la fauna presente en la zona de estudio, en este apartado se hace una recapitulación de las ideas principales.

Se recogen en las cuadrículas del IEET para la zona distintas especies de aves rapaces y rastreras con distinto grado de catalogación, ligadas a cultivos de secano, que podrían verse afectadas por el proyecto.

Además, el PSF de la **Alternativa 1** se encuentra próximo al área crítica de águila azor perdicera, el PSF de la **Alternativa 2** se encuentra dentro del ámbito del águila azor perdicera y el PSF de la **Alternativa 3** se encuentra dentro del área crítica del cernícalo primilla. En lo que respecta a las líneas de evacuación, en el caso de la **Alternativa 1**, parte del tramo

soterrado y la totalidad de la línea aérea de alta tensión se ubican dentro del área crítica del cernícalo primilla; en la **Alternativa 2**, además, el comienzo de la línea soterrada se encuentra en el ámbito de protección del águila azor perdicera. Finalmente, la línea de evacuación de la **Alternativa 3** se emplaza dentro del área crítica del cernícalo primilla.

Durante las prospecciones realizadas en el marco del Estudio de avifauna, se han localizado otras especies de interés como la chova piquirroja o el milano real, si bien los resultados detallados se encuentran en el estudio completo, adjunto en el Anexo IV.

Por otra parte, durante las prospecciones realizadas en el marco del Estudio de quirópteros, se han localizado dos especies catalogadas como vulnerables. Los resultados detallados se encuentran en el estudio de quirópteros, adjunto en el Anexo V.

4.8 Espacios protegidos

En la zona de estudio se pueden encontrar diferentes figuras de protección. Las figuras de protección afectadas por un proyecto de este sector, pueden ser Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000, Humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, Reservas de la Biosfera, Humedales Singulares y Árboles Singulares, Planes de Ordenación de Recursos Naturales, Planes de Gestión de Especies Catalogadas o figuras declaradas por la administración local.

4.8.1 Figuras de Protección Internacionales

Existen distintas figuras de protección internacionales que convierten en áreas protegidas a distintos espacios, de acuerdo con la Ley 42/2007, en base a los Convenios y Acuerdos internacionales de los que España es parte. A continuación, se citan todos aquellos que son de carácter marino o costero (dado que no aplica para este proyecto).

HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL (CONVENIO DE RAMSAR)

La Lista Ramsar es una lista de prestigio, ya que integra las zonas húmedas más importantes del mundo desde el punto de vista de su interés ecológico y para la conservación de la biodiversidad.

En Aragón sólo existen cuatro humedales RAMSAR, las Saladas de Sástago y Bujaraloz, la Laguna de Gallocanta, la Salada de Chiprana y los Tremedales de Orihuela. Todos ellos se encuentran fuera del área de influencia de este proyecto.

SITIOS NATURALES DE LA LISTA DEL PATRIMONIO MUNDIAL

El Convenio para la Protección de del patrimonio Mundial, Cultural y Natural de UNESCO fue firmado por España en mayo de 1984. Su objetivo es proteger el patrimonio mundial frente a las amenazas de destrucción.

Incluye como patrimonio natural los monumentos naturales, formaciones geológicas y fisiográficas y hábitats de especies amenazadas que tengan un valor universal excepcional a nivel estético o científico.

En Aragón solo existen dos bienes con esta catalogación, los Pirineos-Monte Perdido y "La arquitectura Mudéjar de Aragón". Evidentemente, ninguno de los dos afectados por el área de influencia del proyecto.

GEOPARQUES

El 17 de noviembre del año 2015, la Asamblea General de la UNESCO ratificó la creación de los Geoparques Mundiales de la UNESCO. Su declaración se basa en tres principios: la existencia de un patrimonio geológico que sirva de protagonista y eje conductor; la puesta en marcha de iniciativas de geoconservación y divulgación; el impulso del desarrollo socioeconómico y cultural a escala local.

En Aragón se encuentran dos de los 16 geoparques declarados por la UNESCO en España, Geoparque del Maestrazgo en Teruel y el Geoparque de Sobrarbe-Pirineos (Huesca), ambos fuera del área de influencia del proyecto.

RESERVAS DE LA BIOSFERA

Las Reservas de la Biosfera son lugares que la UNESCO distingue dentro del Programa MAB en los se busca encontrar el equilibrio entre el hombre y su entorno.

Son espacios representativos de un ecosistema valioso, pero no son espacios naturales protegidos, aunque parte de su territorio sí albergue zonas que ostenten figuras de protección.

Las Reservas de la Biosfera deben respetar las normas establecidas por la UNESCO, asumir las directrices fijadas en la Declaración de Lima (2016-2025) y cumplir los requisitos establecidos por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En Aragón existen dos Reservas de la Biosfera: la Reserva de Ordesa-Viñamala y la Reserva de la Biosfera del Valle del Cabriel, si bien ninguna de ellas se ve afectada por el desarrollo del proyecto.

4.8.2 Figuras de protección europeas (RN2000)

En 1992 se crea la Red Natura 2000, mediante la Directiva 92/43/CE y está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva.

Su objetivo es garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

La Red está formada por las siguientes figuras:

ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZEC)

Son áreas declaradas por los Estados miembros a partir de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) aprobados por la Comisión Europea. Estos espacios son designados en virtud de la Directiva Hábitats y son lugares que albergan tipos de hábitat naturales o especies de especial valor a escala de la Unión Europea (que se denominan de interés comunitario). Los LIC son declarados ZEC cuando se aprueba su plan de gestión.

No existen ZEC en el entorno más cercano a la zona en la que se desarrolla el proyecto que puedan verse afectados de manera directa o indirecta por el mismo.

El ZEC más cercano es el ES2430091 (Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro), a 5 kilómetros del trazado del proyecto.

ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA AVES (ZEPA)

Mediante esta figura se establece un régimen de protección, basado en la conservación de los hábitats, y regulación de su explotación y comercialización. En el marco de las Directivas mencionadas anteriormente, se declaran las ZEPA.

Una ZEPA es una fracción del territorio necesaria para preservar, mantener o restablecer una diversidad y una superficie suficiente de hábitat para todas las especies de aves contempladas en el Anexo I de la Directiva 97/49/CEE.

En el entorno del proyecto se encuentra la ZEPA del Río Huerva y las Planas (ES0000300). La Alternativa 1 limita con el trazado de la planta solar fotovoltaica como se muestra en la Figura 43, por lo que no se vería afectada directamente por el desarrollo del mismo. El PSF propuesto en la Alternativa 2 se encuentra, sin embargo, dentro de este espacio catalogado, generando una afección directa a este espacio y a las especies sensibles. Finalmente, la Alternativa 3 es la que se encuentra a una mayor distancia de esta ZEPA, por lo que no produciría afección a la misma.

Esta ZEPA tiene un carácter discontinuo, de manera que el relieve de la zona situada más al norte (es decir, en el entorno en el que se desarrolla el proyecto) se compone de barrancos acarcavados, albergando gran diversidad de vegetación. Destacan las formaciones de matorral gipsícola y pinares de *Pinus halepensis*. Por otra parte, la zona sur se corresponde con el piedemonte del Sistema Ibérico, de manera que incluye algunas hoces fluviales con bosques de ribera y formaciones arboladas de encinar, pinares de repoblación y extensas zonas de matorral.

En consecuencia, este espacio alberga poblaciones de interés de rapaces rupícolas y también forestales, destacando la alta densidad de águila real (*Aquila chrysaetos*) y búho real (*Bubo bubo*), ambos sin catalogación. Además, se encuentran otras rapaces como el águila perdicera (*Aquila fasciata*), el alimoche (*Neophron percnocterus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

En las formaciones de pinar de la ZEPA pueden encontrarse varias parejas de águila culebrera (*Circaetus gallicus*) y, en menor cantidad, águila calzada (*Hieraaetus pennatus*).

Por otra parte, en las zonas abarrancadas se encuentra la densidad más alta de collalba negra (*Oenanthe leucura*) a nivel regional, siendo muy abundante también la cogujada montesina (*Galerida theklae*) y la curruca rabilarga (*Sylvia undata*).

Esta ZEPA cuenta con un Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000, en el que se identifican una serie de condicionantes en la gestión del espacio

protegido (relaciones con otros espacios protegidos a distintas escalas, vías pecuarias, zonas de riesgo de incendios, planes de recuperación de especies, usos y titularidad del suelo, ...), así como se identifican una serie de presiones relacionadas con la presencia de parques eólicos en el interior o zonas colindantes o la presencia de embalses. Este plan no marca distancias para la instalación de parques solares, más allá de los límites de la propia ZEPA.

Además, la actividad agrícola desarrollada en las zonas de piedemonte, especialmente la de secano, ha contribuido a la modificación de las características del suelo, la calidad del agua y a la vegetación y fauna asociada. Este espacio también se ve afectado por la proximidad a Zaragoza por la presión por el uso recreativo del espacio.

Entre las estrategias de conservación que se recogen en el Plan destacarían las siguientes:

- Mantener el mosaico pasto - matorral en un equilibrio dinámico
- 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.

Se ha observado una tendencia negativa en las poblaciones y hábitats del águila perdicera (*Aquila fasciatus*) y la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), mientras que el estado de las poblaciones y hábitats de buitre leonado (*Gyps fulvus*) es favorable y la situación es estable para el alimoche (*Neophron percnopterus*).

En consecuencia, debe regularse y controlarse la construcción de nuevas infraestructuras que puedan afectar a los hábitats de estas especies. Debe de tenerse en cuenta el fin de mantener la funcionalidad de la ZEPA. En el Plan básico de gestión y conservación se indican una serie de directrices y, en las relacionadas con el sector de producción y distribución energética, se establece que "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".

Tal y como se observa en la Figura 42, el PSF de la **Alternativa 1** no afecta directamente a la ZEPA del Río Huerva y Las Planas, si bien se ubica en el límite de la misma. El PSF de la **Alternativa 2** se encuentra, sin embargo, dentro de este espacio catalogado y, finalmente, la ubicación del PSF de la **Alternativa 3** es la que se encuentra a una mayor distancia de este espacio, concretamente se encuentra a 7km del límite perimetral de la ZEPA, por lo que no se produce afección a este espacio protegido.

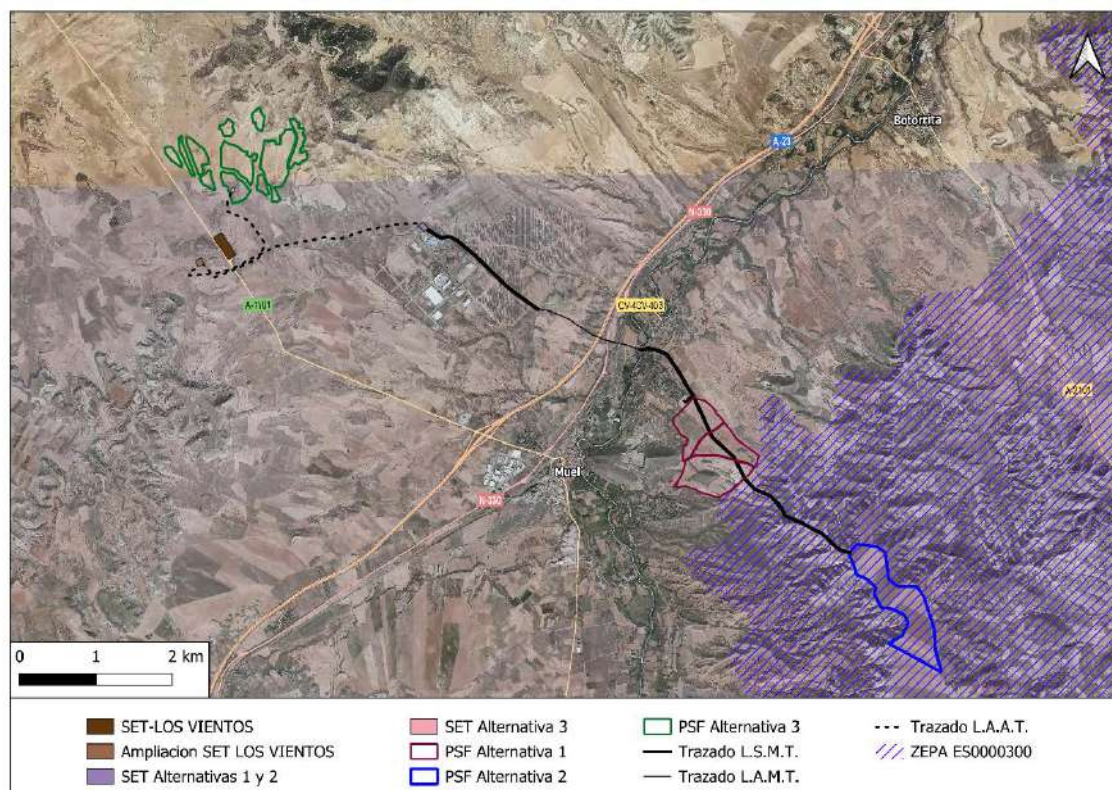


Figura 42: Posición relativa del proyecto con respecto a la ZEPA del Río Huerva y Las Planas.

4.8.3 Figuras de protección nacionales (ENP)

La Legislación estatal (Ley 42/2007) prevé cinco figuras de protección dentro de la categoría de Espacios Naturales Protegidos (ENP)

- Parques
- Reservas Naturales
- Áreas Marinas Protegidas
- Monumentos Naturales
- Paisajes Protegidos

Define los ENP como los espacios del territorio nacional, que contengan sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo; o que estén dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

El ENP más cercano al proyecto es la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro y se encuentra a 25 kilómetros, por lo que no se ve afectado por el desarrollo del proyecto.

4.8.4 Figuras de protección autonómicas

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, recoge las mismas figuras que la legislación nacional.

Por otro lado, la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, recoge como "Zonas ambientalmente sensibles":

- Los espacios protegidos de la Red Natura 2000.
- Los espacios naturales protegidos declarados al amparo de la normativa del Estado o de la Comunidad Autónoma de Aragón, incluidas sus zonas de protección.
- El ámbito territorial de los planes de ordenación de los recursos naturales.
- Los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio de Ramsar y los Humedales Singulares de Aragón.
- Las zonas núcleo y zonas de amortiguamiento o tampón de las Reservas de la Biosfera.
- Áreas comprendidas en los planes previstos en la normativa de protección de especies amenazadas.
- Las Áreas Naturales Singulares de Aragón contempladas en la legislación de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, cuando dispongan de normas de declaración o instrumentos de planificación específicos debidamente aprobados, y siempre que dichas normas establezcan la exigencia de un informe preceptivo o autorización de contenido ambiental.

Dado que parte de las figuras se han analizado en apartados anteriores (Red Natura 2000, ENP, Humedales Ramsar) y otros no aplican en esta zona, se describen las figuras que quedan en el entorno del proyecto.

ÁMBITOS DE PROTECCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS

Como ya se ha mencionado, en las proximidades del área en el que se va a desarrollar el proyecto de construcción de la planta solar fotovoltaica existen ámbitos de protección para el cernícalo primilla y para el águila azor perdicera.

El Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. También define las áreas críticas para su conservación.

Este plan está orientado a la conservación y restauración de los hábitats de nidificación de esta especie. Entre los factores de riesgo para esta especie se encuentran la modificación de los hábitats de alimentación y la pérdida de los lugares de nidificación (parideras y edificios abandonados), siendo esta última la principal amenaza para las poblaciones.

Los individuos de esta especie se alimentan de insectos y pequeños vertebrados disponibles en lindes, rastrojos y cultivos de secano, por lo que la modificación de los usos del suelo supone un impacto directo sobre esta especie.

En el Plan de Conservación se establecen limitaciones como la implantación de tendidos eléctricos aéreos, por lo que el buen diseño de la línea de evacuación supone una medida preventiva fundamental para minimizar la afección.

Para valorar el impacto generado sobre estos espacios se ha realizado la consulta de dos fuentes de información distintas: la cartografía pública de las áreas críticas (disponibles en ICE Aragón) y la cartografía de colonias de *Falco naumanni*, ambas obtenidas en respuesta a la solicitud de información al Gobierno de Aragón, en la que se representan las áreas de influencia alrededor de las edificaciones donde se establecen colonias de esta especie.

En el caso de la **Alternativa 1**, la SET y parte del trazado de la línea de evacuación (alta y media tensión) se encuentran dentro de un área de especial protección para el cernícalo primilla (*Falco naumann*). Aunque el soterramiento de una parte de la línea de media tensión permite reducir el impacto sobre esta especie, la línea de evacuación de alta tensión desde la SET propuesta hasta la SET Los Vientos genera un mayor impacto al recorrer este espacio por 3,4km. Además, el PSF linda, con un área de especial protección para el águila perdicera (*Aquila fasciata*), si bien no se prevé afección a la misma.

En la **Alternativa 2**, al igual que lo que ocurre en la Alternativa 1, la SET y parte del trazado línea de evacuación de media y alta tensión, se encuentran dentro de un área de especial protección para el cernícalo primilla (*Falco naumann*) y, además, el PSF se localiza en el interior del ámbito de protección del águila azor perdicera, generando así una mayor afección a las especies sensibles que la anterior alternativa.

Finalmente, la totalidad de la implantación del PSF y línea de evacuación de la **Alternativa 3** se emplazan en su totalidad dentro del área crítica del cernícalo primilla, aunque cabe destacar la menor longitud de la línea de evacuación, de tan solo 2 km, generando menor una menor afección.

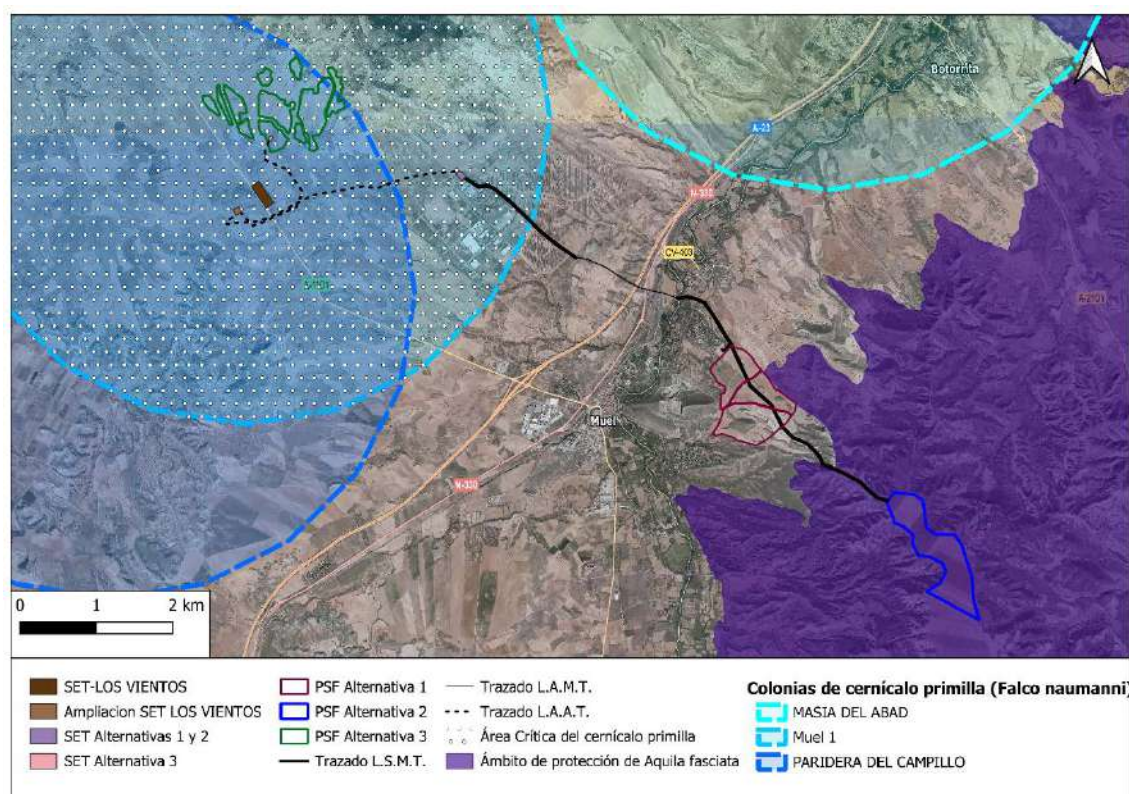


Figura 43: Ámbitos de protección especial del cernícalo primilla y el águila perdicera en el entorno en el área de estudio

VÍAS PECUARIAS

En la localidad de Muel convergen una serie de vías pecuarias, si bien **únicamente pueden verse afectadas por** la instalación de los apoyos de la línea de evacuación de **las Alternativas 1 y 2** en las márgenes del camino o por el soterramiento de determinados tramos de la misma, motivo por el cual únicamente se añaden imágenes de detalle de las mismas. La **Alternativa 3** no se prevé afección a las vías pecuarias en ningún caso.

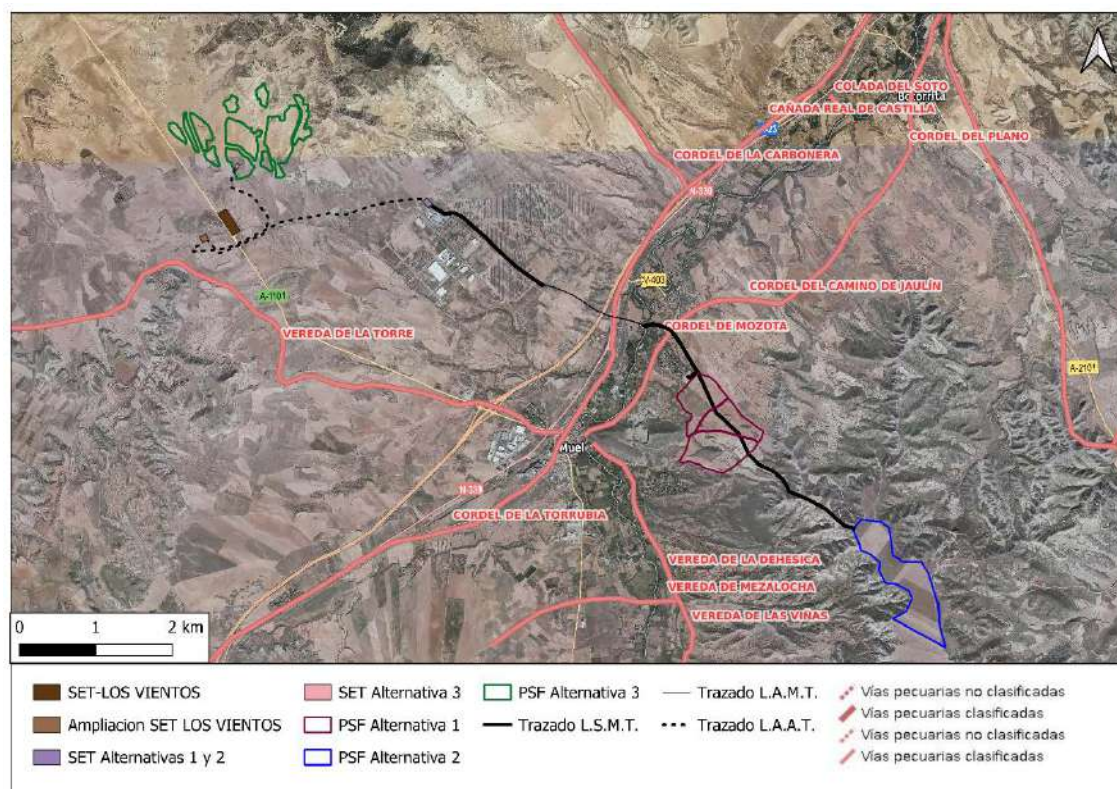


Figura 44: Vías pecuarias afectadas por la ejecución del proyecto.

De acuerdo a la legislación vigente en Aragón, los cordeles tienen entre 20 y 37,5 metros de anchura. Sin embargo, según el Proyecto de Clasificación de las Vías Pecuarias del municipio de Muel (1965), que aparece como documentación de referencia en el IDE Aragón, el Cordel de Torrubia tiene una anchura de 37,61 metros y una longitud de 10 km, con orientación de S a E. El Cordel de Mozota por su parte, tiene también una anchura de 37,61 metros y 1,5 km de longitud, con una orientación NE a O.

En base a la cartografía disponible en el ICE Aragón, no es posible representar exactamente la delimitación de cada cordel, ya que solo consta de una línea (a modo de eje). En ella, podemos ver que, en el entorno del proyecto, el Cordel de Torrubia discurre paralelo a la Carretera Nacional N-330, en su margen SE. Por su parte, el Cordel de Mozota discurre por la margen derecha del río Huerva, entre campos de cultivo.

La anchura de ambos caminos, según se puede extraer de la ortofoto de máxima actualidad del PNOA es de 10 metros para el Cordel de Torrubia y 11,8 metros para el Cordel de Mozota,

aunque esta no se corresponde con su anchura legal, ni con la descrita en el Proyecto de Clasificación anteriormente citado.

En este caso, el Cordel de Mozota es el único que se ve afectado directamente por la excavación de la zanja para la línea subterránea de evacuación. La zanja proyectada es perpendicular al Cordel de la Mozota, por lo que la extensión del impacto sería reducida.

Los cruces de vías pecuarias en detalle pueden consultarse en el Anexo XIII Cartografía.



Figura 45: Vías pecuarias afectadas por la ejecución del proyecto.

El vuelo del cableado cruza el Cordel de Torrubia, sin afección directa al trazado de la vía.



Figura 46: Vías pecuarias afectadas por la ejecución del proyecto.

ZONAS DE PROTECCIÓN DE ESPECIES ESTEPARIAS

En respuesta a la solicitud de información al Gobierno de Aragón, se recibió la cartografía relativa al Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la "Orden de 26 de febrero de 2018, del consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad".

Mediante este acuerdo se inicia el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto". Este Plan está actualmente en trámite.

En el caso de la **Alternativa 1**, parte de la línea de evacuación aéreo-subterránea y la totalidad de la línea aérea de evacuación de alta tensión se encuentran dentro de este espacio para la protección de las aves esteparias. Para la **Alternativa 2** hay que sumar el hecho de que toda la implantación del PSF se encuentra incluido dentro de este espacio.

Finalmente, en la **Alternativa 3** una parte del PSF y la totalidad de la línea de evacuación se encuentran dentro de esta zona de protección.

A continuación, se muestra la distribución espacial de las alternativas con respecto a al ámbito potencial de aplicación del Plan.

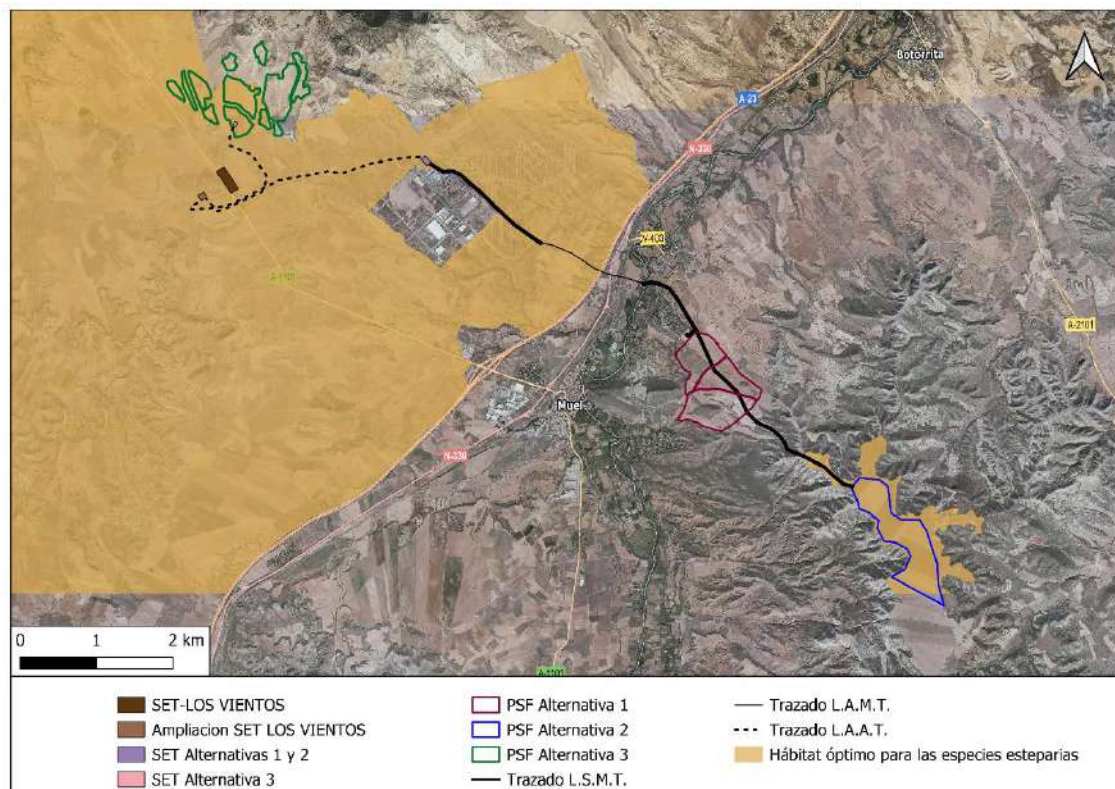


Figura 47: Ámbito potencial de aplicación del Plan (hábitat óptimo para las aves esteparias).

4.8.5 Otras figuras de protección

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD (IBA)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife. Si bien no son figuras de protección oficial, si se emplean como criterio para designar nuevos espacios protegidos.

En el entorno en el que se ubica este proyecto existen dos grandes Áreas de Importancia para la conservación de las Aves y la Biodiversidad, denominadas "Llanura y Muelas de Valdejalón" (nº 431) y "Bajo Huerva" (nº 102).

La primera de ellas es importante para la conservación de especies como el sisón común (*Tetrax tetrax*), las gangas ortega e ibérica (*Pterocles orientalis* y *Pterocles alchata* respectivamente) y la alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*). Es importante destacar que no se ha detectado ningún ejemplar de estas especies durante el estudio de avifauna, y que el proyecto cuenta con las medidas de protección adecuadas de acuerdo a la legislación.

Por otra parte, el área correspondiente a la IBA nº 102 es importante para la conservación de especies como el búho real (*Bubo bubo*), la alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*) y la collalba negra (*Oenathe leucura*).

La situación de las distintas alternativas con respecto a estos espacios es la siguiente:

- La **Alternativa 1** afecta a los dos espacios anteriormente descritos, puesto que el PSF y parte de la línea aéreo-subterránea de evacuación se encuentran dentro de la IBA nº102 "Bajo Huerva", mientras que otra parte la línea aéreo-subterránea de evacuación y la línea de alta tensión se encuentran dentro de la IBA nº431 "Llanura y Muelas de Valdejalón".
- El PSF de la **Alternativa 2** se encuentra en la IBA nº102 "Bajo Huerva" y se incluye un mayor recorrido de la línea de evacuación subterránea dentro de este espacio. La situación con respecto a la IBA nº431 es la misma que en la Alternativa 1.
- La **Alternativa 3** afecta únicamente a la Iba nº431, estando incluidos la totalidad de la superficie del PSF y de la línea de evacuación en este espacio.

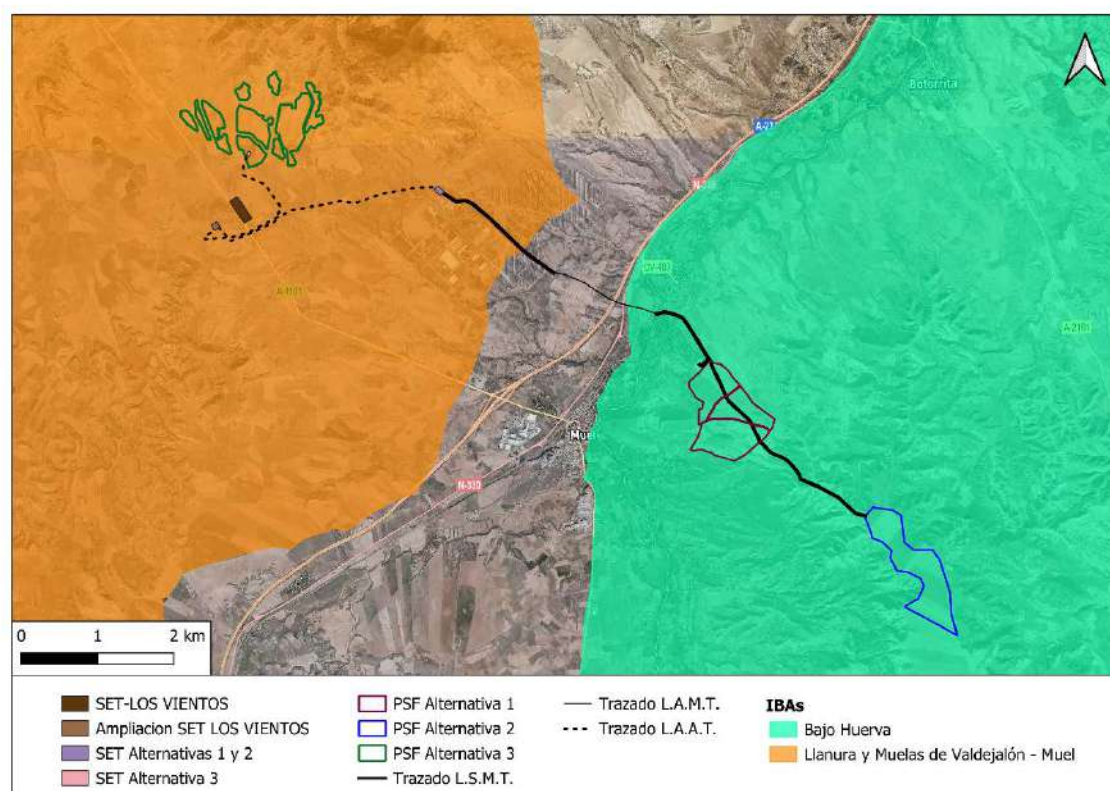


Figura 48: IBAS afectados por la ejecución del proyecto.

4.8.6 Conclusiones

Para clarificar los resultados obtenidos a lo largo del apartado sobre la afección a los espacios protegidos, se hace una recapitulación de las ideas principales.

- Red Natura 2000: las **Alternativas 1 y 2** afectan directa e indirectamente a la ZEPA Río Huerva y las Planas (ES0000300), mientras que la **Alternativa 3** se proyecta en un entorno más alejado de este espacio catalogado, por lo que se espera que no genere afección.
- Áreas Críticas y Ámbitos de Protección: el PSF de la **Alternativa 1** linda con el ámbito de protección del águila azor perdicera, aunque no se contempla que genere afección, a diferencia del PSF de la **Alternativa 2**, que se encuentra en su totalidad dentro de este espacio. Además, las líneas de evacuación de estas alternativas afectan al área crítica del cernícalo primilla. Si bien se ha procurado minimizar la afección a esta especie mediante el soterramiento de una parte de la línea de media tensión, la línea de alta

tensión recorre este espacio de manera aérea en toda su longitud (3,4km). Por su parte, el PSF de la **Alternativa 3** no genera ningún tipo de afección sobre el ámbito de protección del águila azor perdicera, aunque el PSF y la línea de evacuación se emplacen dentro del área crítica del cernícalo primilla. Sin embargo, la línea de evacuación tiene una menor longitud que las propuestas en las otras alternativas, lo que permite reducir el impacto sobre las especies sensibles.

- Otros espacios relacionados con la avifauna: las **Alternativas 1 y 2** afectan a las dos IBAs presentes en ambos márgenes del río Huerva, mientras que la Alternativa 3 únicamente afecta a la IBA de la margen izquierda (Llanura y Muelas de Valdejalón-Muel). Por otra parte, la totalidad del PSF de la Alternativa 2 y una parte de la superficie de la Alternativa 3 se emplazan sobre un hábitat identificado como óptimo para las especies esteparias. En lo que respecta **a las líneas de evacuación, todas las alternativas generan afección**, aunque **la línea propuesta para la Alternativa 3 es de menor longitud, lo que permite minimizar su impacto**.
- Vías pecuarias: las líneas de evacuación de las Alternativas 1 y 2 cruzan perpendicularmente dos vías pecuarias, si bien no se produce ninguna modificación de su trazado ni se genera ninguna incompatibilidad con el uso habitual de la vía pecuaria una vez se sotierre la línea de media tensión. Por su parte, la **Alternativa 3 se emplaza en una zona en la que no hay ninguna vía pecuaria**, no generando afección.

4.9 Patrimonio cultural

4.9.1 Marco histórico/arqueológico del término municipal de Muel

Los terrenos ocupados por el actual Término Municipal de Muel han sido frecuentados ya desde el Paleolítico, como queda evidenciado por restos de talla lítica hallados en los yacimientos de Viña de Los Pina, Huerta Alta, Muel I y Muel II. Estos yacimientos corresponden previsiblemente a pequeños grupos nómadas de cazadores-recolectores que transitarían por esta zona durante la última glaciación.

De un momento posterior, se tiene constancia de agrupaciones de numerosos restos de talla en los yacimientos de 98.103-1, 98.103-2 y 98.103-1.3. No obstante, no se recuperó material lo suficientemente significativo para establecer si pertenecían al Epipaleolítico (es decir, a los últimos cazadores-recolectores del Holoceno, a partir del 9800 a. C.) o al Neolítico: (primeros agricultores y ganaderos que pueblan el valle del Ebro a partir del 5500 a.C.)

Los vestigios arqueológicos comienzan a ser numerosos a partir de la Edad del Bronce. En este momento parece crecer la conflictividad social, por lo que la mayoría de los yacimientos se encuentran en cerros fácilmente defendibles, con un dominio visual sobre el territorio circundante. Son ejemplos clásicos de este tipo de poblamiento los yacimientos situados en la cima y laderas del Cabezo de la Torre, Peña Enroque o San Borombón.

Curiosamente, de la Primera Edad del Hierro no hay registro alguno en la Carta Arqueológica que atañe al Término Municipal de Muel. No obstante, sabemos por hallazgos muy cercanos que el territorio estaría poblado, como queda atestiguado por el imponente poblado del Cabezo de la Cruz de La Muela (lindando con el TM de Muel) con diferentes estratos que van desde el Bronce Final a la Primera Edad del Hierro (en torno al 500 a.C.). De la Segunda Edad del Hierro, se han encontrado restos de cerámica indígena y de campaniense (cerámica de importación romana) en los yacimientos de Torrubia I y II y de la Dehesa Ibarz. Al menos desde el siglo II a.C. el territorio estaría dominado por la tribu celtíbera de los Belos, con Contrebia Belaiska como principal núcleo regional, en la cercana Botorrita.

La fundación de la Colonia romana de Caesaragusta en el año 14 a.C. para establecer a los veteranos de las Guerras Cántabras supondrá un sólido espaldarazo a la romanización de todo

el Valle del Ebro. En torno al siglo I d.C., se levanta la presa romana en el río Huerva para regular el abastecimiento de agua a la ciudad de Caesaraugusta, situada actualmente dentro del casco urbano de Muel, bajo la Ermita de La Fuente.

Muel aparece mencionada a mediados del siglo XII, como Molle, topónimo que se ha relacionado con "muelle" (por la presa romana) y con "muela" como pieza del molino.

Las tierras en las que se encuentra Muel actualmente fueron conquistadas por Alfonso el Batallador tras la toma de Zaragoza, pero sus pobladores musulmanes permanecieron allí instalados, por lo que prácticamente la totalidad de sus habitantes eran mudéjares. De hecho, hasta el año 1610 la zona de Muel estaba poblada por musulmanes, cuya laboriosidad y actitud ante la Corona permitió que Pedro IV les concediera franquicias en 1383. Esto quedó arqueológicamente constatado con la excavación de la necrópolis situada en el entorno de la presa romana, en donde en un mismo espacio, convivían los rituales de inhumación cristiano (decúbito supino) e islámico (decúbito lateral derecho orientado al noreste).

La expulsión de los moriscos por parte de Felipe III a principios del siglo XVII dejó prácticamente despoblada la villa, de modo que el señor de la misma, don Diego de los Cobos Luna y Guzmán y sus descendientes se vieron obligados a una repoblación que pronto quedó asegurada. Los pobladores nuevos se encargaron de perpetuar la cerámica y la alfarería, llegando a ser hasta principios del siglo XX uno de los centros alfareros de mayor importancia en Aragón.

Tras la Guerra de Sucesión, al sublevarse casi todo Aragón contra Felipe V, cuyo virrey había sido señor de Muel, la villa se mostró fiel al monarca quien premió su conducta otorgándole el título de «Fiel Villa».

4.9.2 Resultados obtenidos durante el Estudio Arqueológico

En primer lugar, se llevó a cabo una revisión de los **trabajos bibliográficos** publicados en la zona, llevando a cabo la lectura de varias publicaciones científicas de la zona y la revisión de manuales publicados en las disciplinas de historia y arqueología.

Además, se ha realizado la consulta de los datos referenciados en la **Carta Arqueológica de Aragón** disponibles en los archivos de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón y de los datos vinculados a las intensas prospecciones arqueológicas que se han desarrollado en el municipio y que se enmarcan dentro de proyectos de investigación relacionados con el poblamiento prehistórico en el valle del Huerva. En la siguiente figura se representan puntos recogidos en Pérez-Lambán *et al.* 2010⁵ (algunos coincidentes con los documentados en la Carta), de los yacimientos recogidos en la Carta Arqueológica de Aragón y de los elementos catalogados como Bienes de Interés Cultural (BIC).

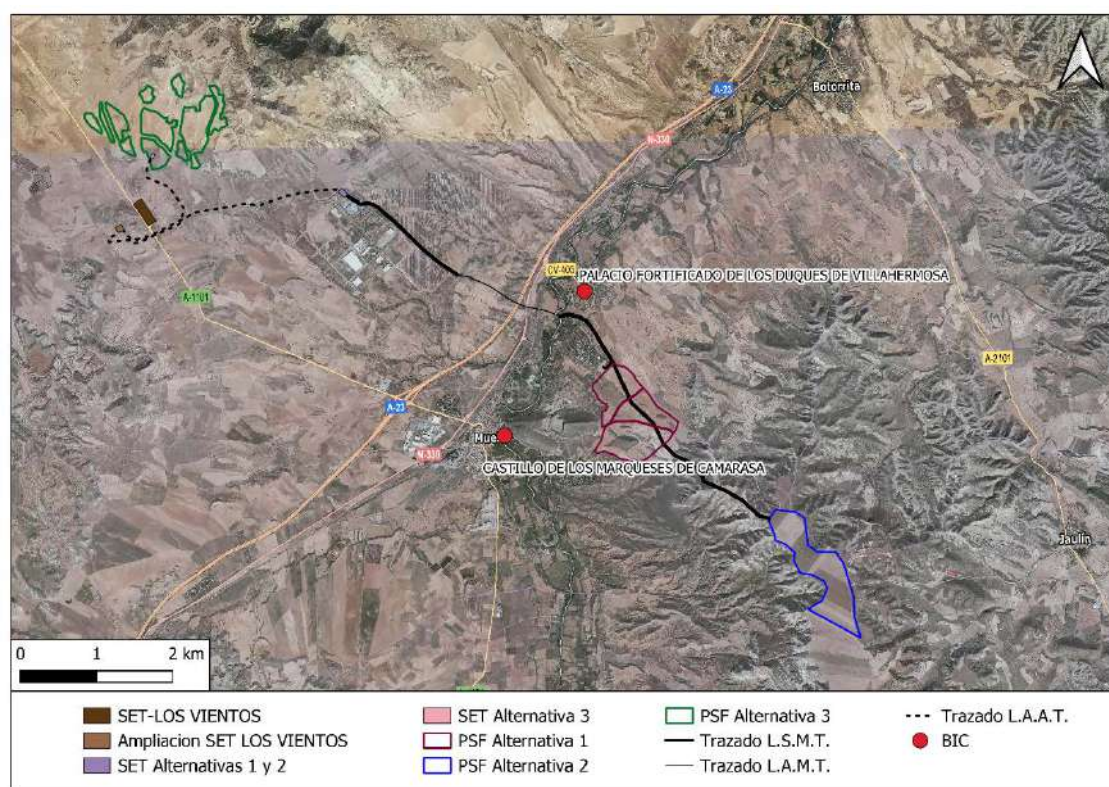


Figura 49: Posición de los BIC con respecto a las distintas alternativas.

⁵ Pérez-Lambán, F., Fanlo, J., y Picazo, J. V. (2010). El poblamiento antiguo en el valle del río Huerva: resultados de las campañas de prospección de 2007-2009. *Saldvie: Estudios de prehistoria y arqueología*, (10), 285-316.

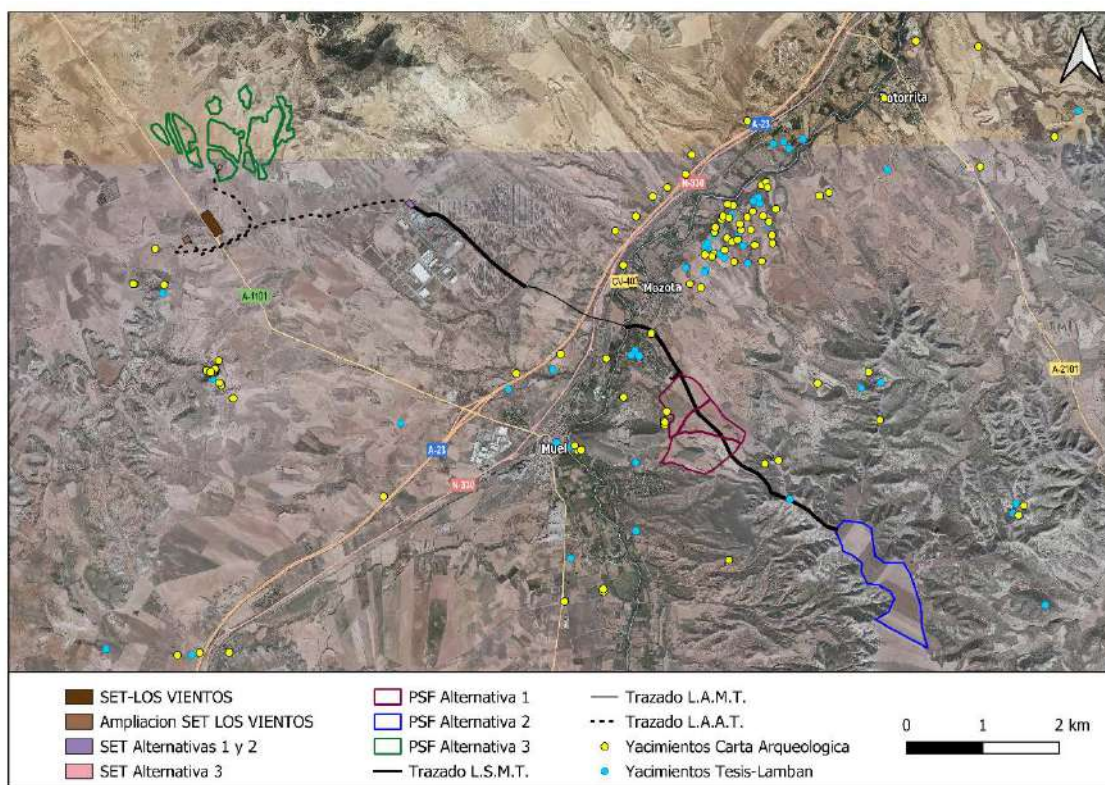


Figura 50: Posición de los yacimientos documentados anteriormente con respecto a las distintas alternativas.

Con una base bibliográfica y documental se plantearon los trabajos de campo para la **Alternativa 1**, a través de los cuales se constató la afección a restos de índole arqueológica. Se contabilizaron **22 restos de industria lítica** en la superficie del PSF Muel y en todos sus polígonos.

Respecto a los **bienes con interés etnológico** se han hallado 2 construcciones diferentes correspondientes con casetas de piedra seca, adobe y tapial. Se trata de la **Caseta de Dehesa Cerrada** (Muel) y de la **Caseta de la Dehesa de las Orgas** (La Muela). A estos habría que sumar el **Peirón del Sagrado Corazón** (Mozota), catalogado como bien cultural en el SIPCA.

Ante la nueva propuesta de ubicación del PSF (**Alternativa 3**) se ha solicitado a la Dirección General de Patrimonio Cultural la autorización necesaria para la realización de prospecciones arqueológicas en este nuevo emplazamiento del PSF y cuyos resultados se remitirán al órgano correspondiente.

4.10 Demografía y medio socioeconómico

Se ha analizado la demografía y el medio socioeconómico únicamente del municipio de Muel para aligerar el documento, ya que se considera que en este municipio es donde el proyecto va a tener una mayor repercusión, aunque la línea de las **Alternativas 1 y 2** atraviesa también los términos municipales de Mozota y La Muela. La Alternativa 3 únicamente afecta al término municipal de Muel.

4.10.1 Estructura de la población

El PSF se ubica en el término municipal Muel, el cual cuenta con 1.436 habitantes empadronados en el año 2021, según las fichas disponibles de las estadísticas locales elaboradas por el Instituto Aragonés de Estadística⁶, siendo mayoritario el número de hombres con respecto al de mujeres.

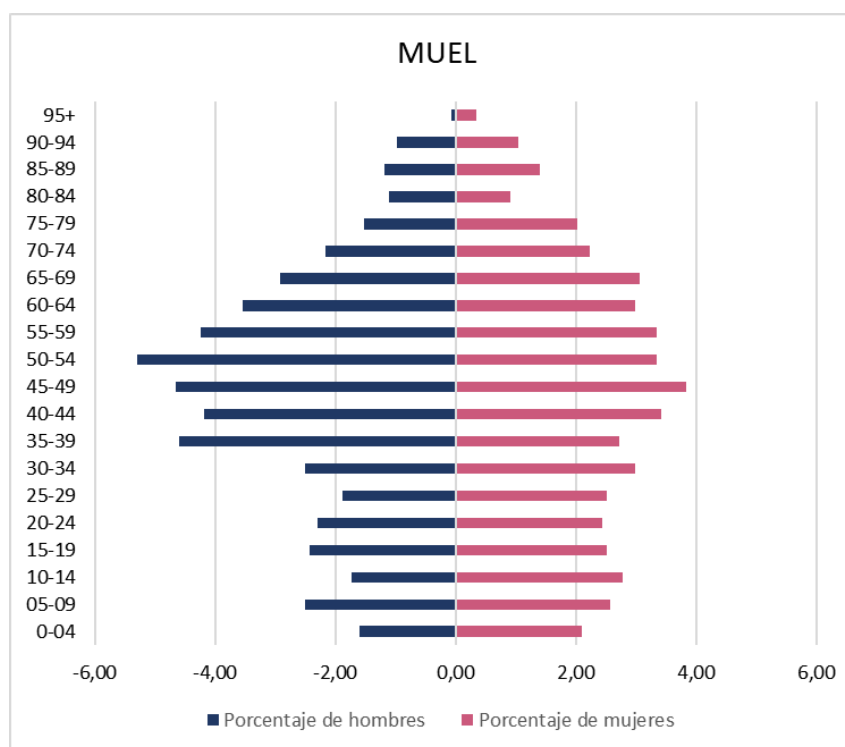


Figura 51: Pirámide de población para el año 2021 del municipio afectado por el desarrollo del proyecto.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

⁶ La ficha municipal de Muel está disponible a través del siguiente enlace:

https://bonansa.aragon.es/iaest/fic_mun/pdf/50181.pdf

La pirámide poblacional muestra características demográficas similares a la población española: tendencia al envejecimiento de la población y alta esperanza de vida, con una menor presencia de población joven (menor de 30 años). Esta población se encuentra repartida en una superficie de 79 km² lo que supone una densidad poblacional de 18 hab/ km² pudiendo ir en aumento en los próximos años.

La edad media de los habitantes del municipio de Muel concuerda con la media de edad a nivel autonómico, de unos 45 años. Además, de acuerdo a los datos de 2021, el porcentaje de población con 65 años o más es ligeramente inferior en este municipio respecto al dato autonómico (21,0 municipal vs. 21,8 autonómico) existiendo una diferencia algo mayor en la tasa de dependencia (52,1 municipal vs. 55 autonómico).

Por otra parte, la tasa de natalidad es inferior a la tasa de mortalidad, siendo negativa la tasa bruta del saldo vegetativo, con un valor de -8,46. La tasa de fecundidad se sitúa en los casi 28 hijos por cada 1.000 mujeres en edad fértil, valor inferior al autonómico, de 31,94; si bien puede notarse cierta influencia de la cercanía del municipio a la capital autonómica.

Se puede especular que la evolución de estos parámetros a medio y largo plazo va a seguir la misma tendencia descrita en este apartado, conforme a la dinámica general de la población española.

4.10.2 Evolución de la población

La población del municipio de Muel muestra una evolución más lineal que la población de la provincia de Zaragoza, si bien comparten algunas características, como el repunte sufrido durante los años 2008 y 2013 (menos pronunciado en el municipio de Muel) y posterior descenso desde el 2013 hasta el 2018, con un nuevo repunte a partir del 2019. Pese a todo ello, el municipio de Muel supera los 1.000 habitantes desde el año 2003, tal y como se muestra en la siguiente figura.

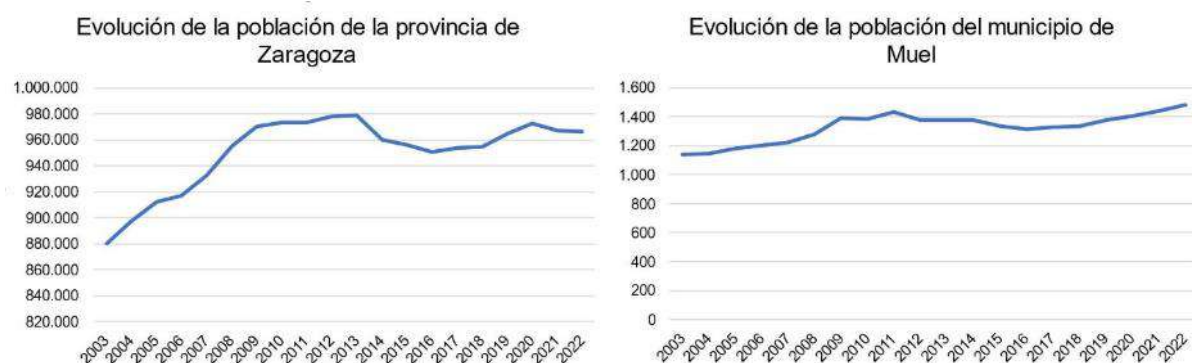


Figura 52: Comparativa de la evolución de la población. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE). Izda. Zaragoza. Dcha. Muel

Esta evolución de la población también queda registrada en los valores del saldo migratorio, los cuales registran valores positivos desde el 2008 al 2010, pero a partir de 2011 predominan los valores negativos, de pérdida de población. A partir de 2016 el número de inmigrantes vuelve a superar al de emigrantes, tal y como se muestra en la siguiente figura.

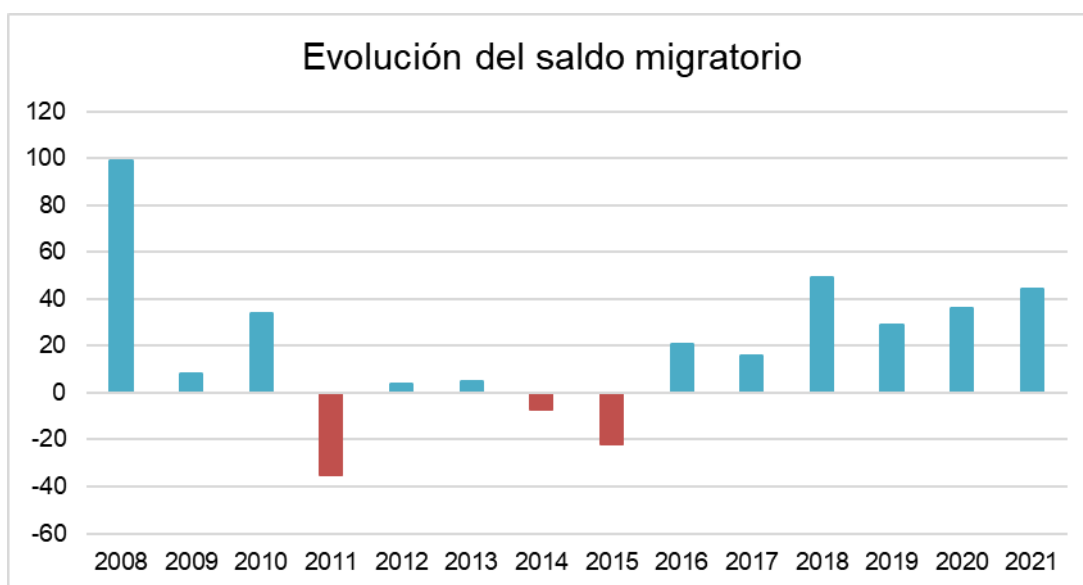


Figura 53: Evolución del saldo migratorio en el municipio de Muel. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

En el medio y largo plazo se espera que la tendencia al alza continúe, con el aumento de la población y el consecuente incremento de la demanda de los servicios, si bien no es esperable un aumento desmesurado del consumo del recurso suelo.

4.10.3 Análisis económico

En lo que respecta a la economía de la comarca de Campo de Cariñena y del municipio de Muel se puede observar que la importancia de los sectores económicos es la misma en ambas escalas espaciales. De manera general, es el sector de los servicios el de mayor envergadura, seguido de la industria y la energía y de la construcción, siendo casi residuales las actividades ligadas al sector primario.

Existe, además, una tendencia a la baja en el número de personas afiliadas en alta de la seguridad social desde 2019, registrándose un mayor número de afiliaciones en el sector de la industria en ambos territorios. Para el año 2022, las afiliaciones a la seguridad social por sector de actividad fueron, para la comarca de Campo de Cariñena, de un 23,7% para la agricultura, un 41,37% en industria y energía, un 5,49% en construcción y de un 29,44% en el sector servicios. Por otra parte, para el municipio de Muel, las afiliaciones en alta fueron de un 4,68% para la agricultura, un 61,91% en industria y energía, un 4,43% en construcción y de un 28,97% en el sector servicios.

Por otra parte, las tasas de paro son, por lo general, mayores en las mujeres que en los hombres y, desglosando los valores de paro por sectores de actividad, es el sector de los servicios el que cuenta con un mayor número de registros de paro para el año 2022, con un 60% aproximadamente en la comarca de Campo de Cariñena y en el municipio de Muel, frente al resto de sectores que cuentan con porcentajes inferiores al 20% (Campo de Cariñena: 17% de en agricultura, 20% en industria y energía y 3% en construcción; municipio de Muel: 11% de paro en agricultura, 4% en construcción, 17% en el sector de la industria y la energía). La evolución anual de estas tasas de paro muestra un aumento del mismo en los meses de invierno y una disminución en los meses de verano, salvo la agricultura y la construcción que muestran la tendencia contraria.

Diferenciando entre hombres y mujeres y sectores de actividad, se observa que, para el año 2022 el paro registrado es menor en las mujeres, en los sectores de la construcción y de la industria y de la energía (salvo a nivel comarcal, en el que la situación es más pareja entre hombres y mujeres), invirtiéndose la situación en los sectores de la agricultura (salvo en el caso de la comarca de Campo de Cariñena) y de los servicios, tal y como se muestra en las siguientes figuras.

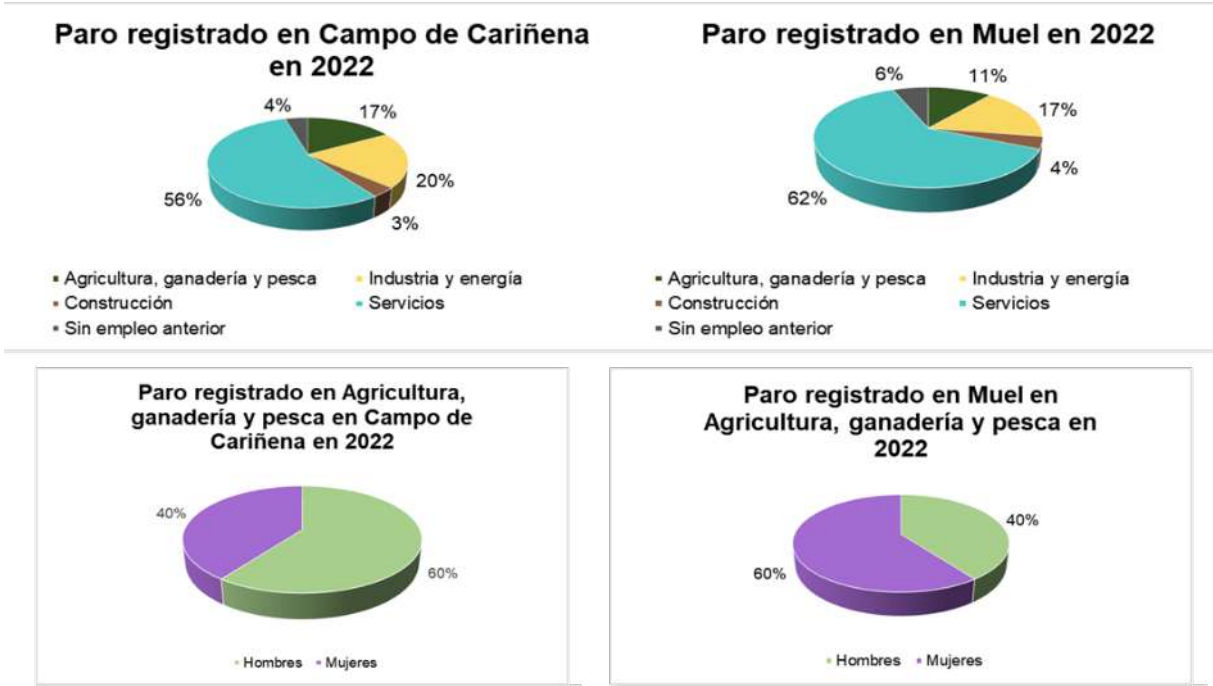


Figura 54 A: Paro registrado según sexo y sector de actividad en la comarca de Campo de Cariñena y en el municipio de Muel (parte 1). Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

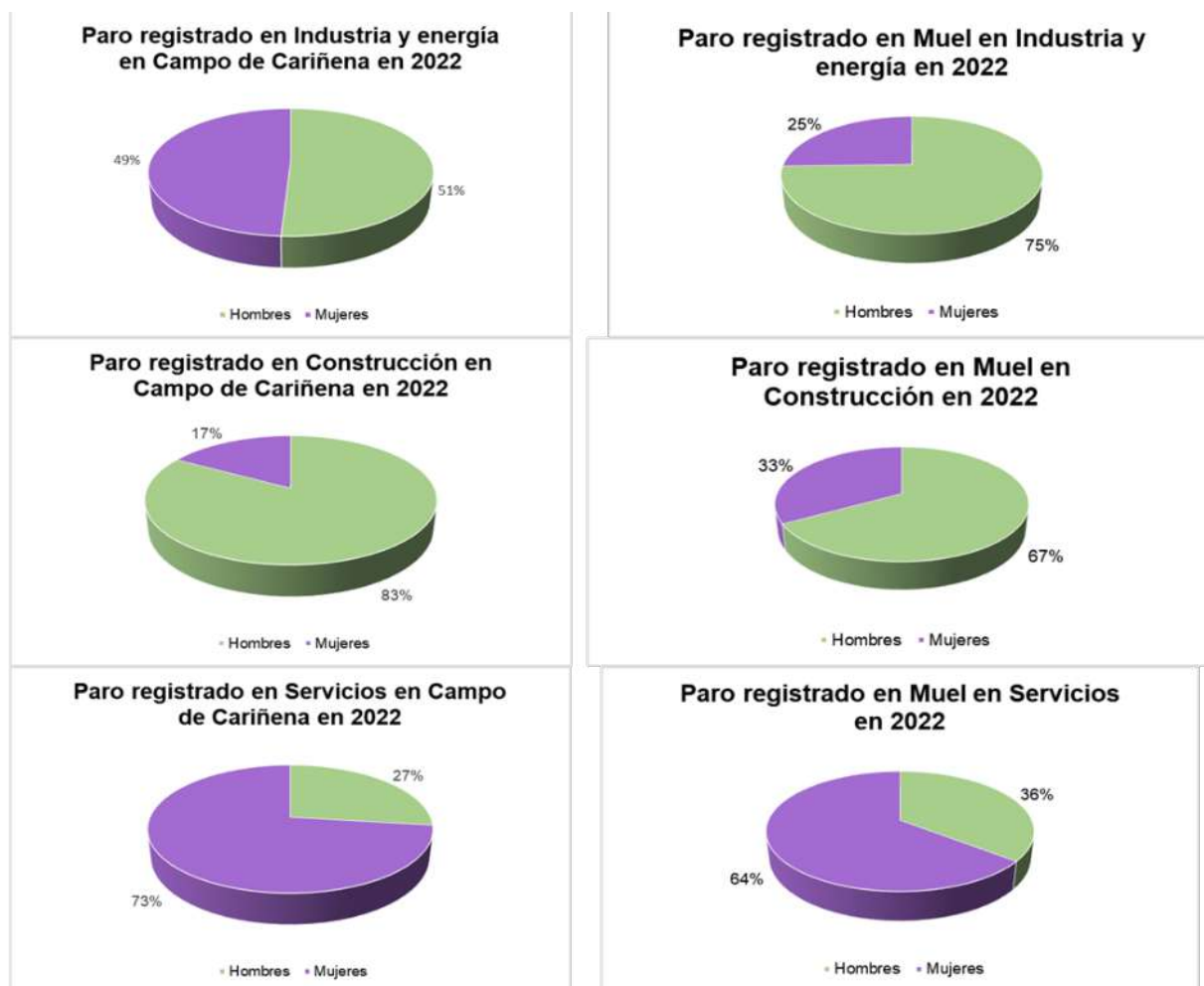


Figura 44 B: Paro registrado según sexo y sector de actividad en la comarca de Campo de Cariñena y en el municipio de Muel (parte 2). Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

La suma total de contratos registrados en el 2022 en la comarca de Campo de Cariñena es de 6.030 y de 671 en el municipio de Muel, suponiendo una aportación de dicho municipio de un 11% a la comarca. En ambos casos, más de la mitad de los contratos registrados tiene carácter temporal. Finalmente, el número de hombres contratados es muy superior al de mujeres contratadas y esta situación se mantiene, independientemente del tipo de contrato.

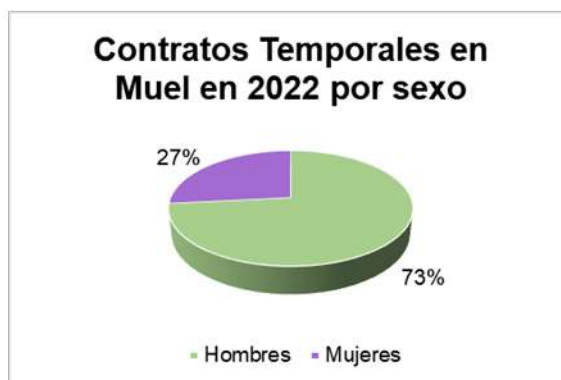
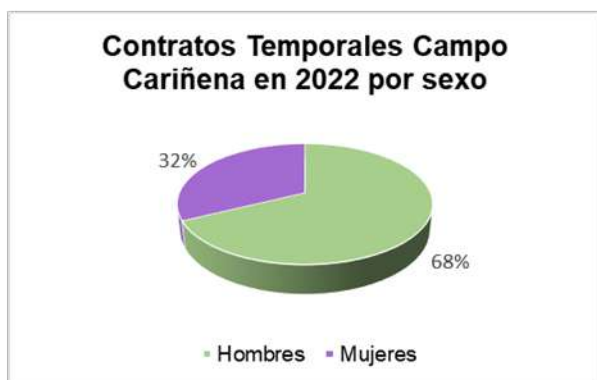
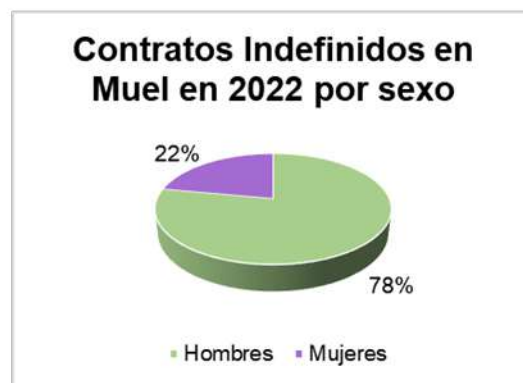
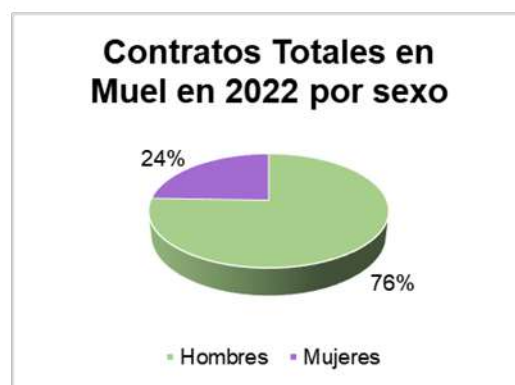
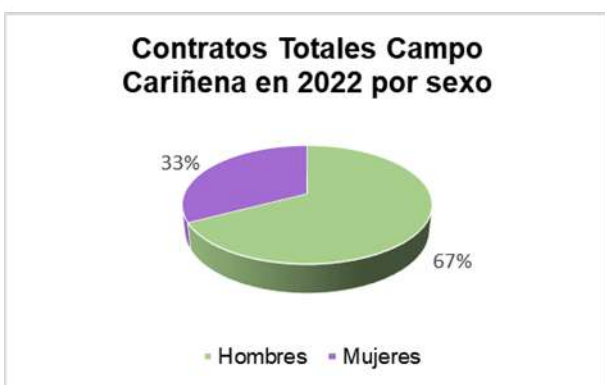


Figura 55 A: Características de los contratos de 2022 en la comarca Campo de Cariñena y el municipio de Muel. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

Si se desglosa el total de contratos registrados en 2022 por sectores de actividad se observa una clara diferencia entre los datos municipales y los datos comarcales.

A nivel local, el 68% corresponde al sector de la energía y el 25% al sector de los servicios. El 7% restante, pertenece a los sectores de la construcción y la agricultura.

Respecto a los datos comarcales, el sector primario de la agricultura, la ganadería y la pesca es el sector de mayor peso, con casi un 50% de los contratos registrados, seguido del sector de la industria y de la energía, con más de un cuarto (25%) de contratos y los contratos restantes pertenecen al sector de los servicios y de la construcción.

Haciendo una clasificación de los mismos por sector de actividad y sexo, se observa una mayor contratación de hombres en todos los sectores de actividad, a excepción del sector servicios, en el que los contratos a mujeres supera el 50% para ambos territorios.

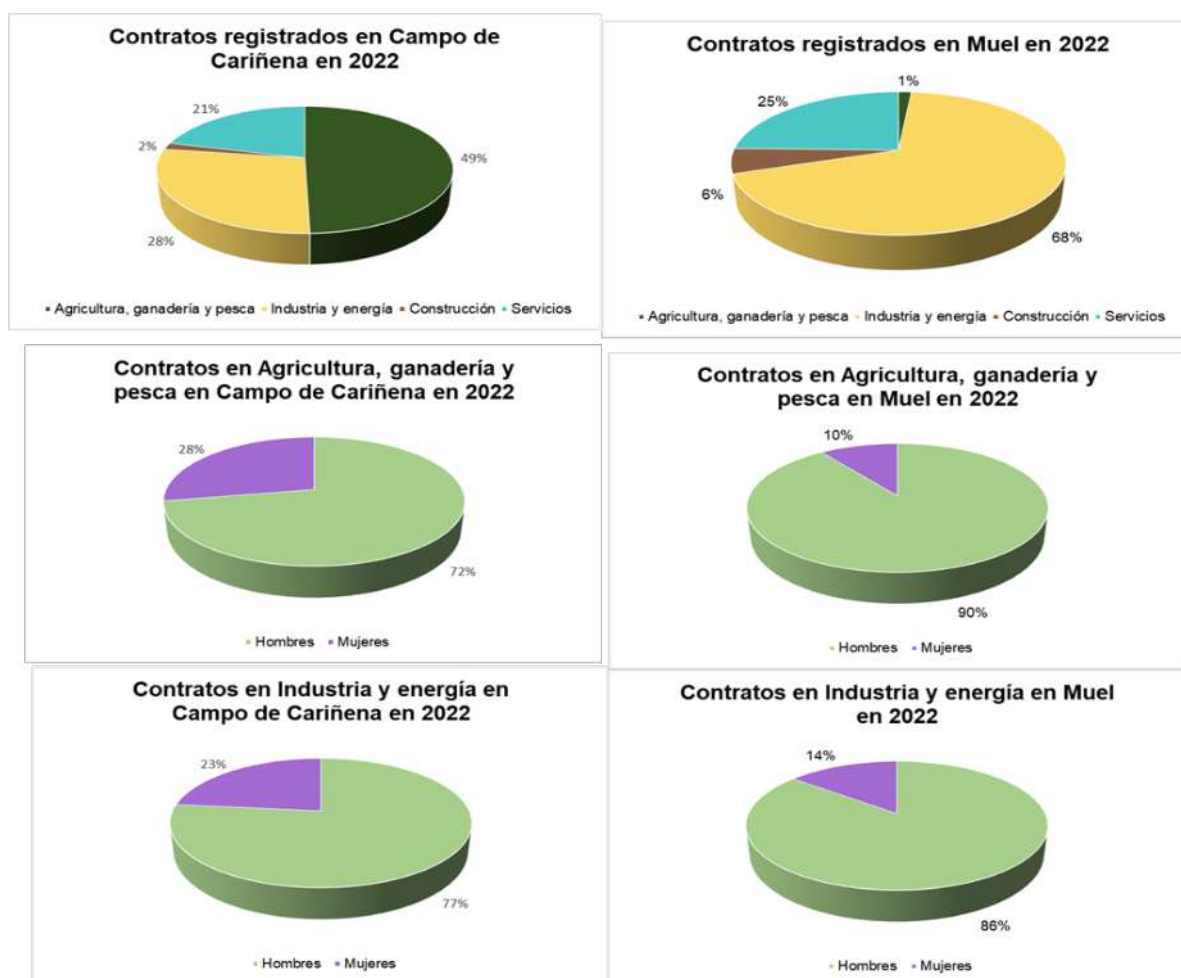


Figura 56 B: Desglose de los contratos de 2022 por sector de actividad y sexo en la comarca Campo de Cariñena y en el municipio de Muel. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

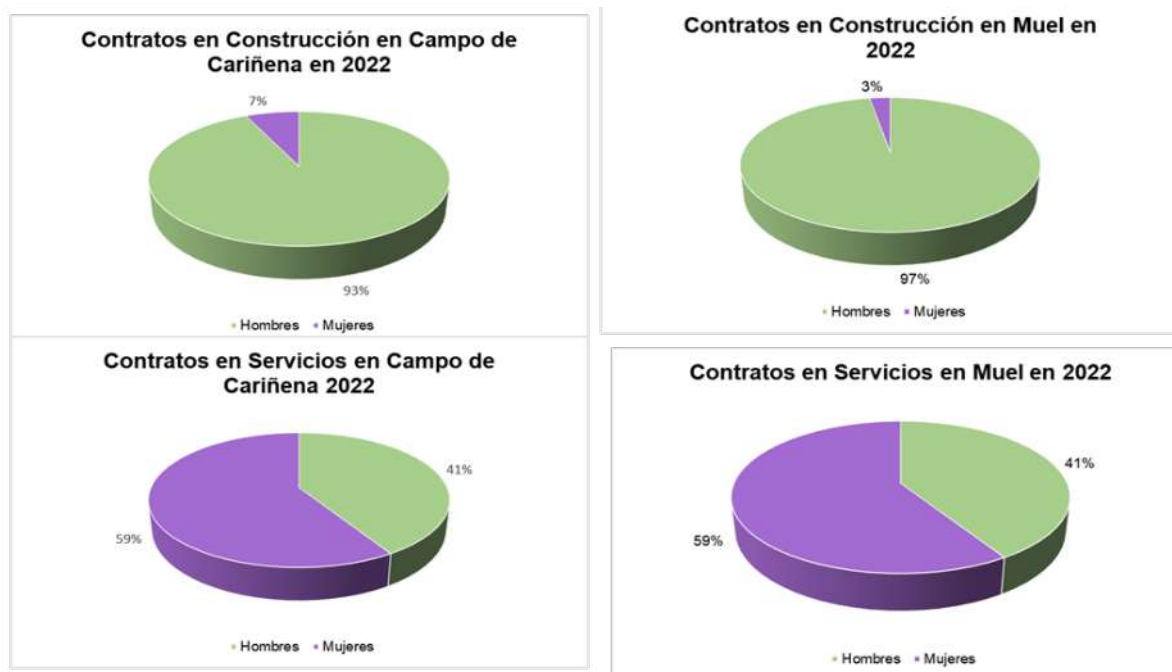


Figura 45 B: Desglose de los contratos de 2022 por sector de actividad y sexo en la comarca Campo de Cariñena y en el municipio de Muel. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

En cuanto a la renta disponible bruta *per cápita* en el municipio de Muel ha experimentado un aumento significativo en las últimas dos décadas, pasando de 7.767€ en el año 2000 a 14.152€ en el año 2019, por debajo del valor nacional, existiendo una diferencia de unos 2.000€ entre ambos valores.

La oferta turística también constituye un factor a considerar y, en el municipio de Muel, existen dos apartamentos turísticos con una oferta máxima de 15 plazas. Las actividades sobresalientes están relacionadas con el patrimonio cultural del municipio, si bien se han identificado otras actividades que también pueden contribuir a la economía local, como la celebración de las X Trail del Cabezo de San Borombón o la existencia de diversas rutas de senderismo o running, las cuales pueden abarcar a varios municipios.

Pese a que la agricultura es el sector de menor peso, es el que ocupa una mayor superficie del suelo municipal. Para el año 2020, un total de 7.919 hectáreas estaban destinadas a la agricultura, de las cuales aproximadamente el 96% eran de cultivo de secano, destacando el número de explotaciones con una superficie de 5-50 hectáreas. En cuanto a la ganadería, predomina la actividad destinada a la cría de aves (excepto avestruces) y el ganado porcino, siendo minoritario el ganado bovino.

Finalmente, se puede predecir que el desarrollo de este proyecto reafirma las tendencias socioeconómicas observadas para el medio y largo plazo. Además, la instalación del PSF supone una fuente de ingresos mensual fija para los dueños de las parcelas, cuyos ingresos dejan de depender de la cantidad cosechada que está condicionada por la variabilidad climática.

4.10.4 Actividad turística en el municipio de Muel

Las actividades turísticas promovidas por el Ayuntamiento de Muel están vinculadas con la cerámica tradicional y la visita al patrimonio municipal compuesto por una serie de edificaciones rehabilitadas y restauradas de fuerte carácter histórico y/o religioso.

Sin embargo, a través de la página web de Wikiloc (<https://es.wikiloc.com/>) se han encontrado una serie de rutas senderistas, running y de moto Trail cerca del municipio de Muel que pueden verse afectadas por el desarrollo de los PSF de las **Alternativas 1 y 2**, no solo en cuanto a la modificación de vistas se refiere, sino también al bloqueo directo de los caminos.

Estas rutas se encuentran en la margen derecha del río Huerva, por lo que la **Alternativa 3** no generaría afección sobre las mismas.

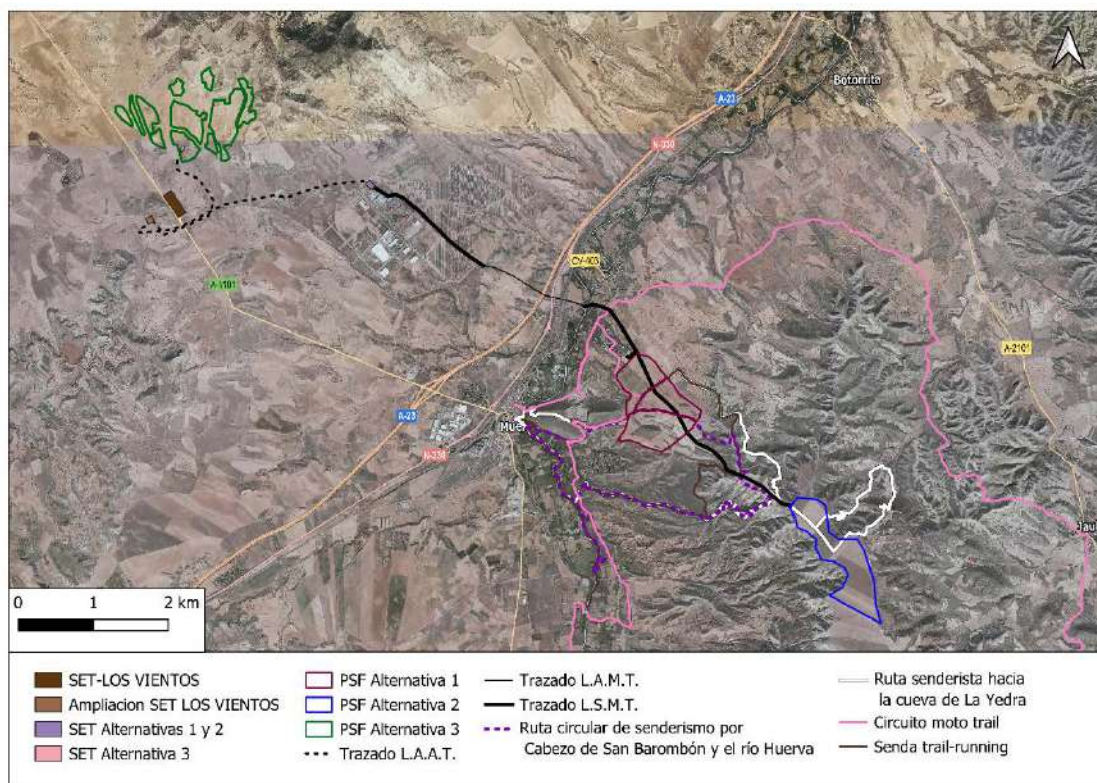


Figura 57: Rutas turísticas en el entorno de en el que se desarrolla el proyecto.

4.10.5 Conclusiones

El municipio de Muel cuenta con una población envejecida, con predominancia masculina, que sigue las tendencias observadas de la población de la capital de provincia, aunque de manera más atenuada.

En la perspectiva económica, la actividad industrial y del sector de la energía es la que más afiliados registra en la seguridad social, predominando los contratos temporales. Contrasta con la situación a nivel comarcal, en la que la actividad económica más sobresaliente es la agricultura.

En este sentido, la instalación del PSF supone una fuente de ingresos mensual fija para los dueños de las parcelas agrícolas ocupadas, ya que sus ingresos dejan de depender de la cantidad cosechada condicionada por la variabilidad climática. Además, la construcción del PSF implica el pago de una serie de impuestos (p. ej. ICIO o IBICE) que podrá ser aprovechado por la administración pública para la ejecución de mejoras en el municipio y que beneficiará al conjunto de la población. Por otra parte, se creará una bolsa de empleo local para las labores de construcción y mantenimiento del parque, empleando maquinaria local, hecho que también

beneficia a la comunidad local. Se estima, que para un periodo de 7-8 meses, se creen uno 300 puestos de trabajo, teniendo preferencia la población local frente a los externos.

Finalmente, se han identificado una serie de rutas turísticas que pueden verse afectadas por el desarrollo de las **Alternativas 1 y 2**. La **Alternativa 3** no generaría afección a estas rutas de interés al situarse en la margen opuesta del río Huerva.

4.11 Cambio climático y huella de carbono

La protección del clima es uno de los desafíos más urgentes a los que se está haciendo frente a nivel global. Numerosos países, entre ellos España, han fomentado la instalación de infraestructuras vinculadas a la producción de energía a partir de fuentes renovables para lograr una neutralidad climática y reducir la dependencia hacia la importación de combustibles fósiles.

Una de las principales ventajas que presenta la energía solar fotovoltaica frente a otras fuentes de producción energética es la producción de energía sin generar emisiones de CO₂ ni otros gases contaminantes durante la explotación de la planta solar, reduciéndose significativamente la huella de carbono.

Como norma general, una planta solar fotovoltaica compensa la totalidad de la huella de carbono en los dos primeros años desde el comienzo de su actividad y continúa generando energía limpia durante el resto de su vida útil.

AHORRO DE EMISIONES

El proyecto de Planta Solar PSF MUEL se enfocará en la generación de electricidad a partir de la energía Solar, la cual reduce el consumo de combustibles fósiles. Se considera importante determinar la reducción de emisiones de CO₂ que se van a producir con la operación de estas plantas.

Para calcular el ahorro de emisiones es necesario el análisis de la producción energética específica esperada.

Una vez se ha analizado y obtenido resultados de la radiación estimada en la localización definitiva de la planta, se ha obtenido el rendimiento de la instalación a través del cálculo del Factor de Rendimiento (*Performance Ratio* en inglés) de la planta solar fotovoltaica. A modo de resumen, se estima que la producción energética del **primer año** de la PSF MUEL será de **99.770,44 GWh/año**. Por lo que, teniendo en cuenta que la potencia pico de la planta se ha establecido en **55,02 MWp**, supone una producción específica de **1.813 kWh/kWp/año**.

Para poder realizar un análisis completo y lo más ajustado con la realidad posible, no debe tenerse en cuenta únicamente las "emisiones cero" que durante el tiempo de operación se producirá, sino también las emisiones que se producen durante la fabricación de los módulos solares fotovoltaicos.

En este sentido, cabe destacar que la cantidad de CO₂ emitida en la creación de los módulos fotovoltaicos depende de la tecnología utilizada. La tecnología de Silicio Monocristalino es una solución intermedia en lo que a la emisión de CO₂ por fabricación se refiere, con un valor de 45 g de CO₂ equivalentes por kWh de energía producido.

Por otro lado, se estima que generará 2,45 g CO₂eq/kWh de energía producida.

Para poder atestiguar las emisiones que se evitarán con la planta solar fotovoltaica objeto de este proyecto, es necesario discernir que la cantidad media de CO₂ producida por una planta de generación de energía convencional ronda los 286 gCO₂eq/kWh.

En definitiva, con todos los datos presentados anteriormente y, teniendo en cuenta que los módulos empleados son de Silicio monocristalino, las emisiones evitadas vendrían dadas por la siguiente expresión:

$$E_{CO2} = E_{evit} - E_{prod} - E_{glob} = 286 - 45 - 2,45 = 238,55 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$$

En el Proyecto de Ejecución, se pueden ver los cálculos detallados en los se muestra la evolución de las emisiones a lo largo de la vida útil de la planta. Estos están vinculados a la variación en la producción de energía eléctrica por meses y años, pero de forma sintética podemos concluir que el ahorro total tras 35 años de funcionamiento será **787.094,532 toneladas de CO₂ evitados**.

4.12 Sinergias con otros proyectos

En los municipios en los que se ubica el proyecto se han desarrollado numerosos proyectos relacionados con la producción de energía a través de fuentes renovables (eólico y solar) y su distribución en los últimos cinco años, de manera que se puede producir sinergias o acumulación entre los impactos de todos estos parques de producción energética, tanto paisajísticamente, como ambientalmente. Este apartado presenta la situación para el posterior análisis de impactos sinérgicos en el apartado 7.12.

4.12.1 Potencia pico instalada

La potencia pico prevista para estas instalaciones como conjunto asciende a 421,7 MWp. Dado que en las **Alternativas 1, 2 y 3** se prevé la instalación de una potencia pico no superior a los 56MWp, el incremento del impacto derivado de la implantación cualquiera de los PSF propuestos no será notorio.

4.12.2 Interacciones visuales

Para el estudio de estas redes de intervisibilidad se han empleado los datos disponibles en ICEAragón, con fecha de actualización el día 09 de julio de 2024, sobre los proyectos ya existentes o con autorización de construcción de PSF y molinos de parques eólicos en los términos municipales de Muel, Mozota y La Muela.

En el caso de los PSF, los puntos empleados para la obtención de sus redes de intervisibilidad son los centroides de cada uno de los polígonos que componen el PSF. En la siguiente tabla se recogen las coordenadas de ubicación de los centroides de los PSF propuestos en las distintas alternativas.

PSF	Punto de origen	Coordenada X	Coordenada Y
Alternativa 1	Punto 1	661611,317	4592936,927
	Punto 2	661958,613	4592618,573
	Punto 3	661520,152	4592132,359
Alternativa 2	Punto 4	664240,230	4590511,284
Alternativa 3	Punto 5	654729,173	4596380,299
	Punto 6	654895,866	4596365,772
	Punto 7	655055,302	4596391,231
	Punto 8	655186,782	4596057,691
	Punto 9	655444,118	4596735,892
	Punto 10	655849,638	4596858,519
	Punto 11	655579,714	4596299,919
	Punto 12	655545,517	4595978,298
	Punto 13	655896,821	4595987,158
	Punto 14	656365,277	4596513,640
	Punto 15	656096,703	4596306,284

Tabla 6: Localizaciones de los centroides de los PSF de las distintas alternativas propuestas por el promotor.

En el caso de la **Alternativa 1**, se producen numerosas interacciones visuales con carácter positivo entre el PSF y los molinos en funcionamiento, aunque el sector sur del PSF queda más oculto, ya que la mayor parte de las interacciones se producen entre el sector central y el sector norte del PSF.

En lo que respecta a los PSF en funcionamiento o con autorización de construcción, se genera una red de intervisibilidad con un patrón similar al de los molinos, ya que existe un mayor número de interacciones visuales entre el sector norte y central del PSF de esta alternativa y los PSF en funcionamiento o con autorización. Esto es así por la morfología del terreno, disposición espacial del PSF de la Alternativa 1 y la distribución de los PSF en el municipio de Muel, siendo mucho más abundantes al noreste de la carretera A-1101.

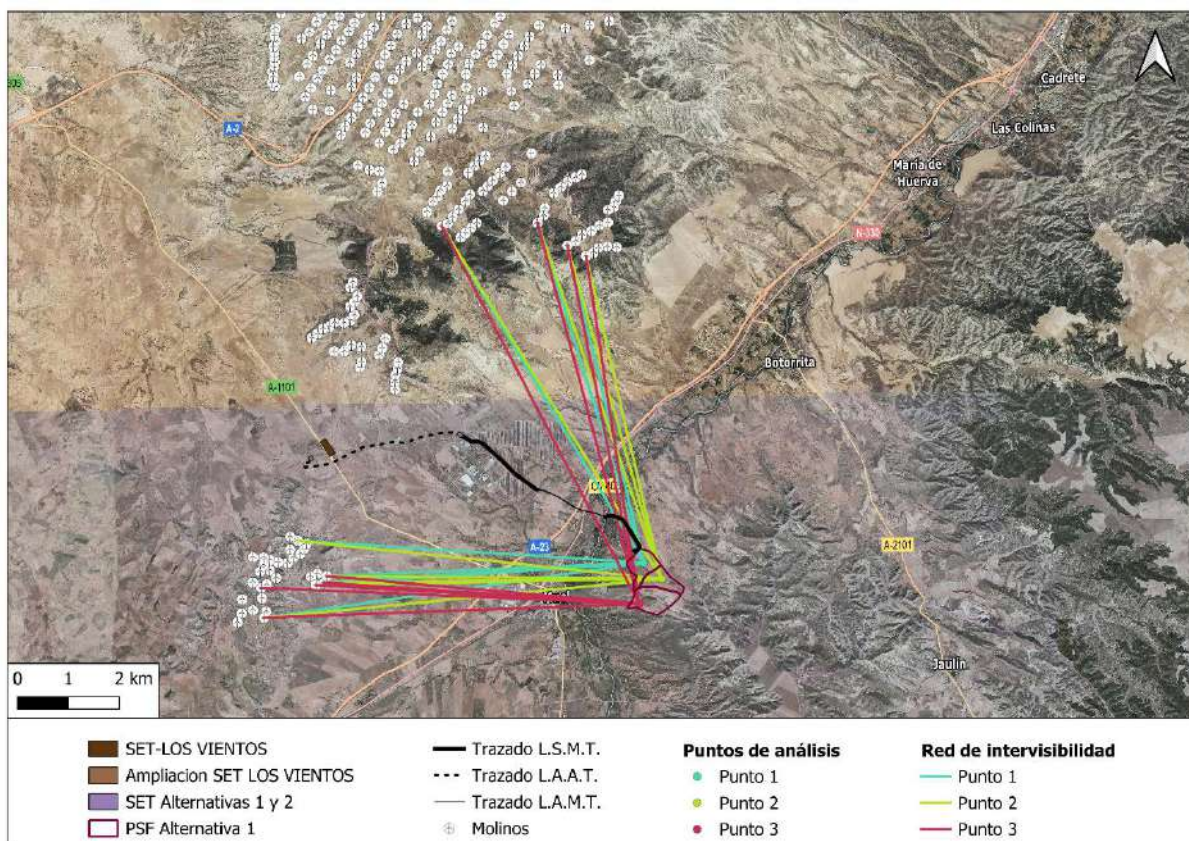


Figura 58: Redes de intervisibilidad entre los molinos de los parques eólicos y el PSF de la Alternativa 1.

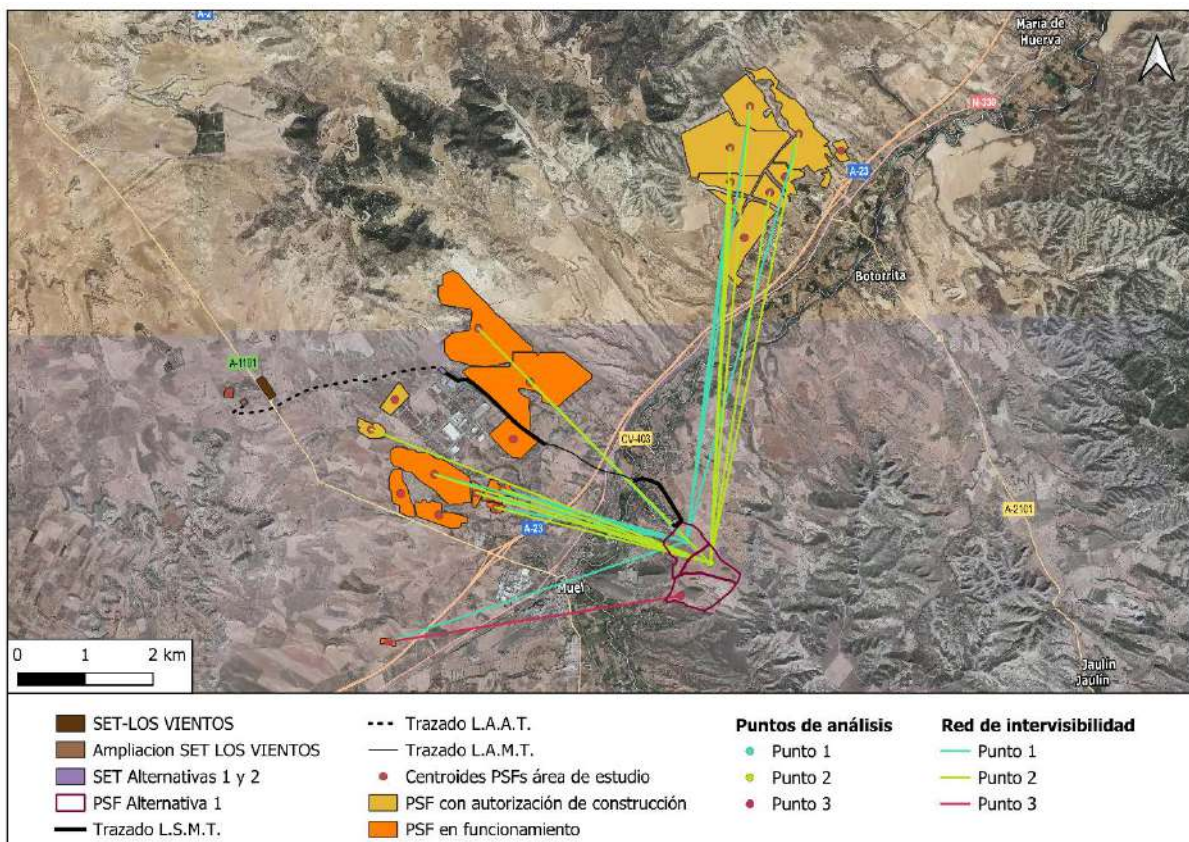


Figura 59: Redes de intervisibilidad entre los parques fotovoltaicos en funcionamiento o con autorización de construcción y el PSF de la Alternativa 1.

En el caso de la **Alternativa 2**, se produce un mayor número de interacciones positivas con los molinos de los parques eólicos de Muel y La Muela como consecuencia de la altura de los molinos y la morfología del terreno.

Por otro lado, desde el centroide de la implantación se produce una interacción positiva con un PSF situado junto a la urbanización Alto de La Muela, lo que es indicativo de la mayor visibilidad de este PSF considerando las largas distancias.

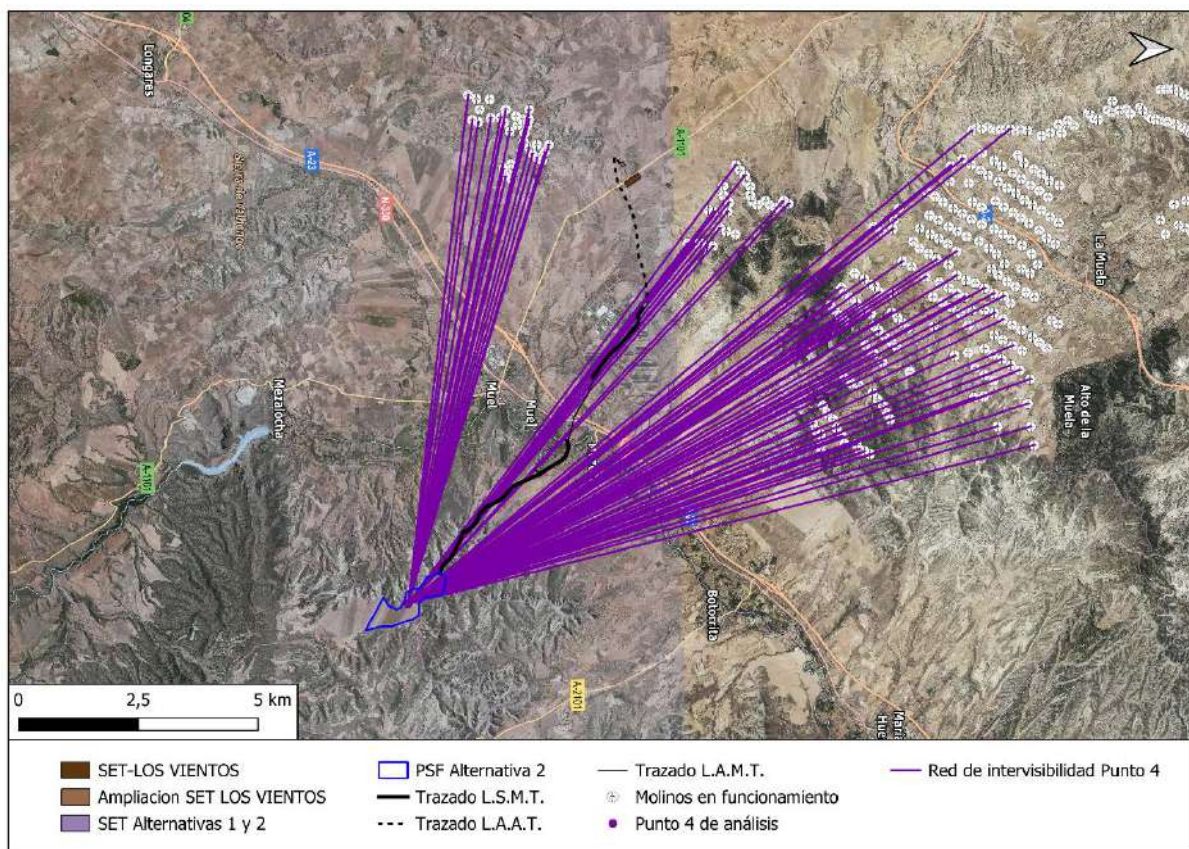


Figura 60: Redes de intervisibilidad entre los molinos de los parques eólicos y el PSF de la Alternativa 2.

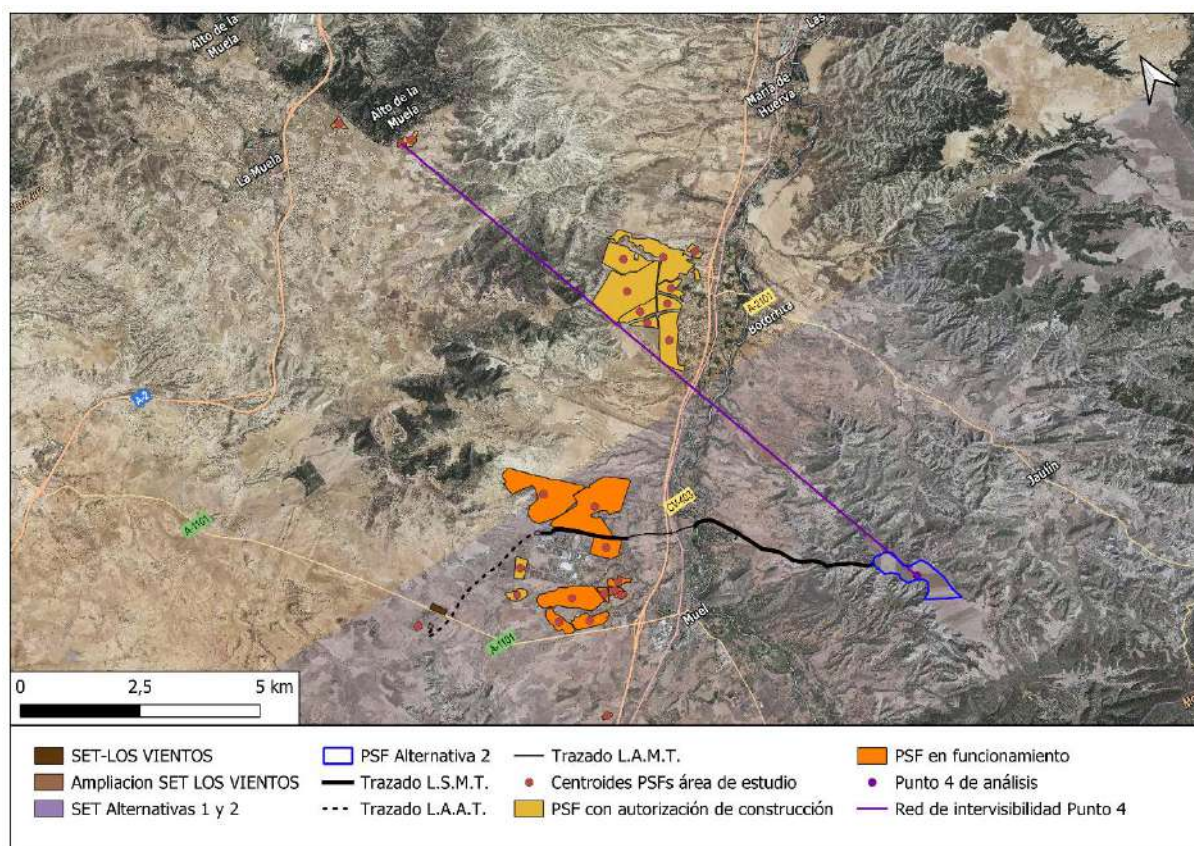


Figura 61: Redes de intervisibilidad entre los molinos de los parques eólicos y el PSF de la Alternativa 2.

La Alternativa 3 es la que presenta el mayor número de interacciones visuales positivas con los molinos de los parques eólicos de Muel y La Muela como consecuencia de la morfología del terreno y la altura de los molinos.

Por otro lado, la red de intervisibilidad de esta alternativa con los PSF proyectados en el área de estudio es más limitada, centrándose en aquellos PSF situados al suroeste del polígono industrial El Pitarco.

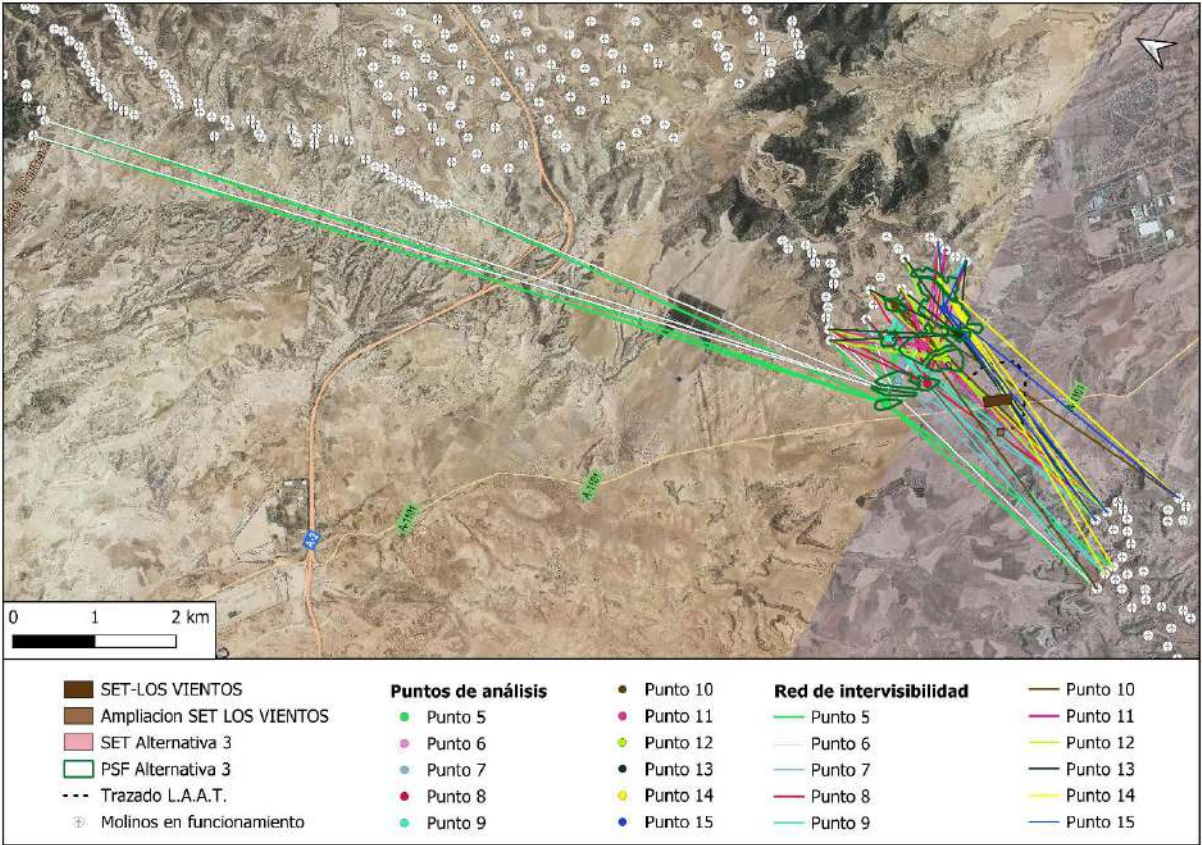


Figura 62: Redes de intervisibilidad entre los molinos de los parques eólicos y el PSF de la Alternativa 3.

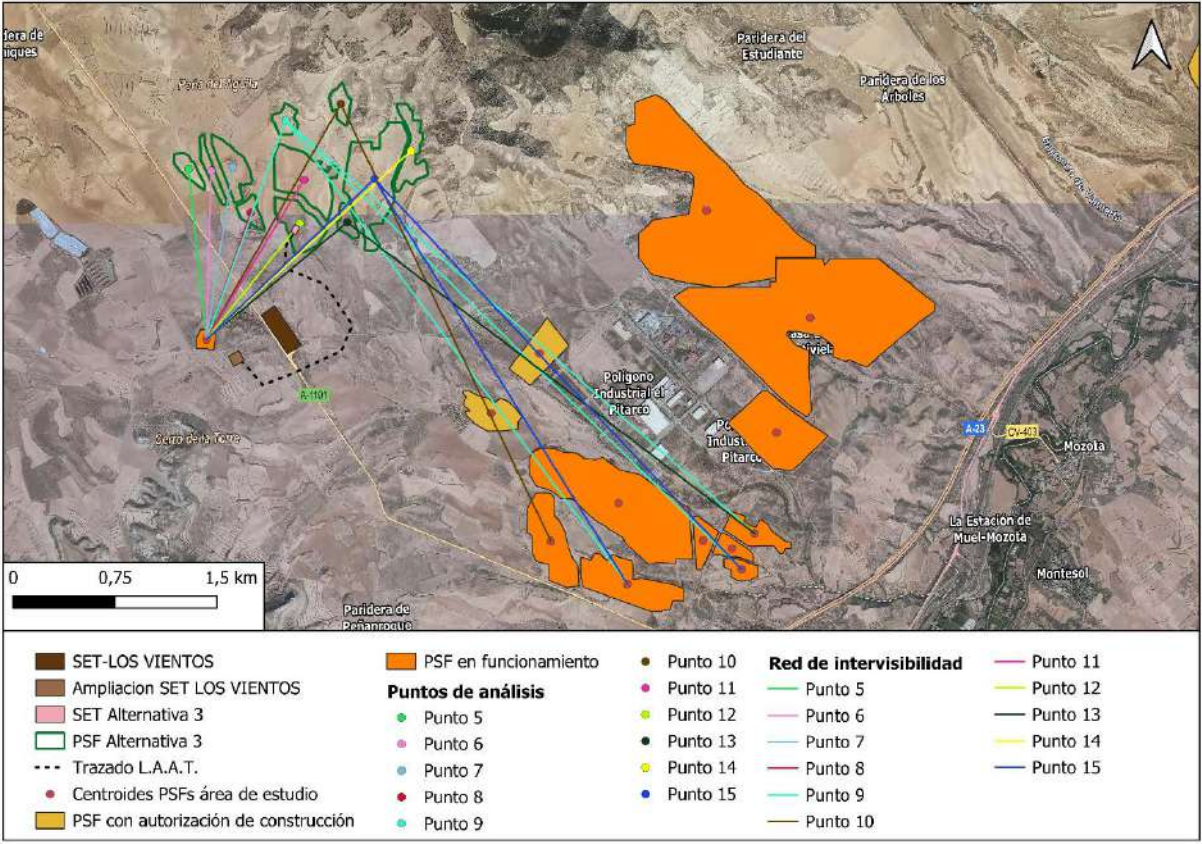


Figura 63: Redes de intervisibilidad entre los molinos de los parques eólicos y el PSF de la Alternativa 3.

Otro aspecto a tener en cuenta es la construcción de la línea de evacuación. En la nueva ubicación del presente proyecto (**Alternativa 3**) se ha querido minimizar el impacto paisajístico y ambiental, por lo que se ha optado por utilizar el espacio ya modificado del polígono industrial El Pitarco. Esto ha permitido minimizar la longitud de la línea de evacuación. Asimismo, se está valorando con el resto de promotores de la zona la posibilidad de compartir un único trazado para que la infraestructura de evacuación sea conjunta, minimizándose así, no solo los impactos del proyecto objeto del presente EslA, sino de todos los presentes en la zona.

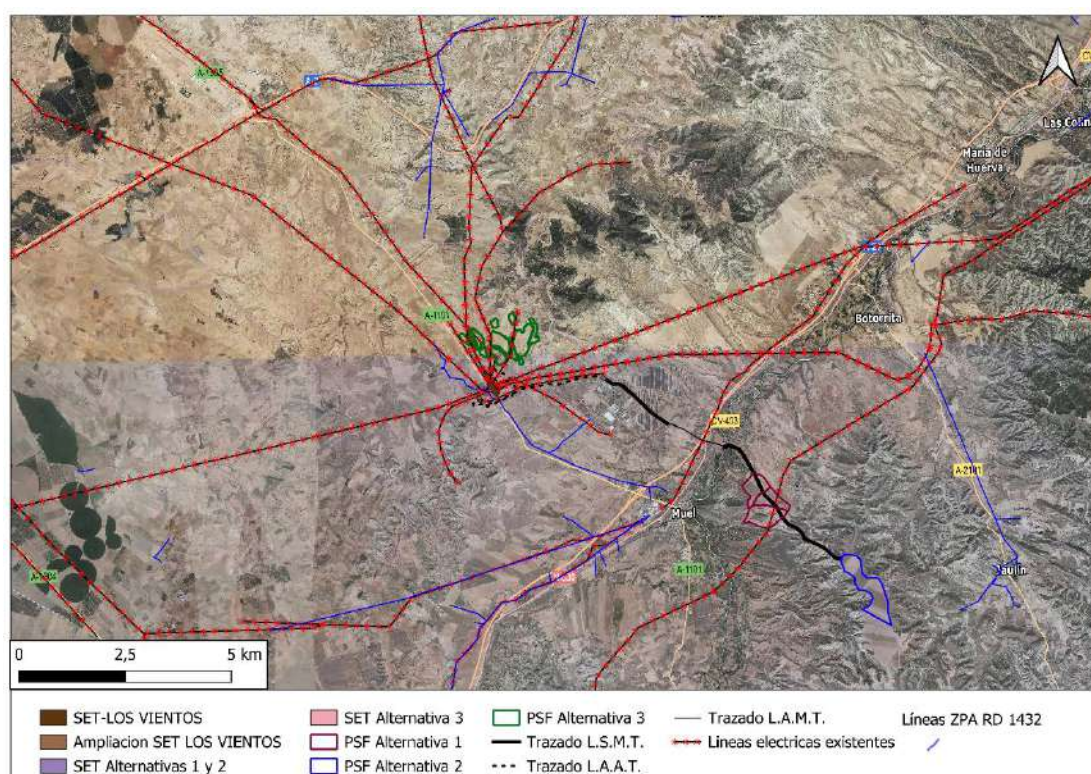


Figura 64: Líneas eléctricas presentes en el entorno de estudio.

4.12.3 Ocupación del suelo

El auge de la instalación de parques solares fotovoltaicos supone el cerramiento del espacio y el cambio en el uso del suelo durante la vida útil de la explotación, a diferencia de los parques eólicos y líneas de evacuación que suponen una afección puntual, pudiendo desarrollarse de manera habitual las actividades preexistentes.

SUPERFICIE MUNICIPAL

Este cerramiento de las parcelas de los PSF conlleva la disminución (a medio-largo plazo) de la superficie municipal, especialmente en el caso de la superficie agrícola. En este sentido, el conjunto de los municipios afectados (Muel, Mozota y La Muela) abarca una superficie de 23.133,5 ha, si bien los municipios más afectados por la implantación de estas infraestructuras son La Muela, en su parte sur (próxima a la A-23) y Muel.

En el caso de La Muela, del conjunto de las 14.348,63 ha que engloba el término municipal, un total de 404,71 ha están o estarán ocupados por PSF, quedando disponibles 13.943,92 ha (sin incluir la superficie ocupada por el núcleo urbano ni los polígonos industriales). Ello supone la pérdida temporal del 2,82% de la superficie municipal.

Sin embargo, todas las alternativas planteadas por el promotor se emplazan dentro del territorio del municipio de Muel (que tiene una extensión de 7.916,72 ha) de manera que se va a estudiar por separado las implicaciones derivada de la construcción de cada uno de los PSF propuestos.

El PSF contemplado en la **Alternativa 1** abarca 85,54 ha. La superficie municipal que finalmente estaría ocupada por PSF sería de 230,46 ha, por lo que quedarían disponibles 7686,26 ha. Ello supone la **pérdida (temporal) del 2,9% de la superficie municipal** por la implantación de parques solares.

El PSF de la **Alternativa 2** abarca 68 hectáreas, por lo que la superficie municipal que finalmente estaría ocupada por PSF sería de 213,15 ha, quedando entonces disponibles 7703,57 ha. Ello supone la **pérdida (temporal) del 2,7% de la superficie municipal** por la implantación de parques solares fotovoltaicos.

Finalmente, el PSF de la **Alternativa 3** abarca 78,93 ha, por lo que la superficie municipal ocupada por PSF es de 224,08 ha, quedando disponibles 7692,64 ha. Ello supone la **pérdida de (temporal) del 2,8% de la superficie municipal** por la implantación de parques solares fotovoltaicos.

USOS DEL SUELO

En lo que respecta a los usos del suelo, conforme a los datos del Corine Land Cover de 2018, los nuevos PSF se emplazan en terrenos agrícolas, concretamente, sobre tierras de labor en secano, terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural, olivares y mosaicos de cultivos. Aunando todos estos tipos de usos de suelo en una sola categoría agrícola, la superficie total destinada a la labor agrícola en el municipio de La Muela es de 9.203,34 ha, disminuyendo un 4,40% con la implantación de los PSF proyectados dentro del término municipal.

En el caso del municipio de Muel, la superficie destinada a la agricultura es de 6682,47 ha, que se verían afectadas de la siguiente manera:

- Considerando el PSF de la **Alternativa 1, la superficie agrícola municipal se ve reducida un 3,45%** con la implantación de todos los PSF. La pérdida de superficie debida únicamente a la implantación de esta alternativa es del 1,3%.
- Considerando el PSF de la **Alternativa 2, la superficie agrícola municipal se ve reducida en un 3,20%**. La pérdida de superficie debida únicamente a la implantación de esta alternativa es del 1%.
- Considerando el PSF de la **Alternativa 3, la superficie agrícola municipal se ve reducida en un 3,35%**. La pérdida de superficie debida únicamente a la implantación de esta alternativa es del 1,18%.

4.12.1 Fragmentación del paisaje y de los hábitats

La pérdida de continuidad en los ecosistemas afecta negativamente a su funcionalidad, ya que se produce la alteración de la estructura de las poblaciones de fauna y flora presentes en el territorio. Esto puede generar la disminución de la biodiversidad, el aislamiento de las poblaciones en los parches y la modificación de los procesos de interacción entre las distintas poblaciones. La principal causa de la fragmentación de los hábitats y paisajes es el desarrollo de las actividades humanas, ya que ello implica el cambio en el uso del suelo en ecosistemas naturales.

La mayor parte de la superficie de los municipios afectados (La Muela, Muel y Mozota) está destinada a la labor agrícola. Estos espacios poseen una fauna específica asociada a ellos, configurándose, así, como un espacio importante para las especies esteparias. Su fragmentación depende, en primer lugar, de la disposición de los campos de cultivo en el territorio y, en segundo lugar, de la pérdida de setos, ribazos y bosquetes que pudieran estar presente en los mismos, por lo que el estudio de su fragmentación y conectividad no sería de aplicación directa a estos espacios.

Sin embargo, para ubicar los nuevos PSF se muestra una preferencia por el cerramiento de campos de cultivo, por lo que se ha decidido estudiar el cambio en los usos del suelo pre y post instalación de los PSF proyectados en el área de estudio.

El estudio de la fragmentación de los hábitats se ha realizado en base a los siguientes parámetros:

Forma de los parches

Las formas compactas muestran una mayor resistencia a los cambios, mientras que aquellos que disponen de una forma irregular o amorfa son significativamente más sensibles a los efectos negativos externos. Para este estudio se ha empleado el Índice de diversidad y forma de Patton⁷ (DI) aplicado a los distintos usos agrícolas del territorio según el Corine Land Cover de 2018. Este índice se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$DI = \frac{P}{2 * \sqrt{\pi * a}}$$

DI: Índice de diversidad de Patton

P: perímetro de cada parche (metros)

a: área de cada parche (metros cuadrados)

Cuando el resultado es 1 la forma del parche es similar a la de un círculo y, conforme aumenta el valor del resultado, la forma del parche es más compleja y aumenta el efecto de borde.

⁷ Patton, D. R. (1975). A Diversity Index for Quantifying Habitat "Edge". *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*, 3(4), 171–173. <http://www.jstor.org/stable/3781151>

Compactación de los parches

El Índice de Compactación indica el grado de fragilidad o exposición del parche a los efectos externos, con valores comprendidos entre 0 y 1, siendo los espacios más frágiles aquellos que obtengan un valor cercano a 0⁸. Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Índice de Compactación} = 1/DI$$

DI: Índice de diversidad de Patton

Aquellos parches que obtengan un valor inferior a 0,5 se han considerado poco compactos, mientras que valores superiores están asociados a parches compactos, menos expuestos a los efectos negativos externos.

Continuidad espacial

La continuidad de espacial garantiza la supervivencia de las especies de flora y fauna y, para su análisis se ha empleado el Índice de Vogelmann⁹ (FCI), el cual se ha calculado de la siguiente manera:

$$FCI = \ln\left(\frac{\sum A}{\sum P}\right)$$

FCI: = Índice de continuidad de Vogelmann

$\sum A$ = área total de parches de un tipo en el paisaje, en metros cuadrados

$\sum P$ = perímetro total de parches de un tipo en el paisaje, en metros.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

La implantación de los PSF conlleva **la disminución de la superficie agrícola**, de manera que produce un **incremento en la fragmentación de los hábitats**, adoptando una forma más irregular, incrementándose la sensibilidad de estos espacios.

⁸ Pincheira-Ulbrich, J., Rau, J.R., y Peña-Cortés, F. (2009). Tamaño y forma de fragmentos de bosque y su relación con la riqueza de especies de árboles y arbustos. Buenos Aires, Argentina. Revista Internacional de Botánica Experimental, 78, 121-128.

⁹ Vogelmann, J. E 1995. Assessment of forest fragmentation in southern New England using remote sensing and geographic information systems technology. Conservation Biology 9 (2): 439-449.

4.12.2 Medio socioeconómico

La construcción de los PSF supone la disminución de la producción agrícola, si bien se traduce en la creación de una bolsa de trabajo con preferencia de contratación a la población local tanto para su construcción, como para el posterior mantenimiento del parque y la recuperación del entorno.

Además, el pago de los correspondientes impuestos derivados de su construcción y explotación generan riqueza, que puede reinvertirse para satisfacer las necesidades de los vecinos.

Por ello, el beneficio económico municipal se incrementaría con la implantación de los PSF proyectados.

4.12.3 Conclusiones

En el entorno del PSF Muel existe una gran variedad instalaciones renovables, por lo que es inevitable que se genere cierto impacto sinérgico con las mismas. El objeto del presente epígrafe es identificar qué afecciones sinérgicas y/o acumulativas podría suponer la instalación del PSF de las distintas alternativas propuestas por el promotor del proyecto.

Por ello, se han consultado las fuentes oficiales de información del Gobierno de Aragón para identificar otros PSF y aerogeneradores existentes y proyectados dentro de estos municipios.

Así, como se adelantaba al principio del presente epígrafe, la potencia pico prevista para estas instalaciones como conjunto asciende a unos 421,7 MWp, por lo que no se prevé que el impacto derivado de esta instalación vaya a ser notorio.

Además, la implantación de todos los PSF supone la reducción de la superficie municipal aprovechable para el desarrollo de otras actividades y, concretamente, supone la disminución de la superficie agrícola municipal, puesto que su construcción se proyecta preferente jmente sobre este tipo de suelos.

Finalmente, en cuanto a la fragmentación de los hábitats, el cerramiento de las parcelas de los PSF incrementa su fragmentación, afectando negativamente a la fauna del entorno.

4.13 Vulnerabilidad de las alternativas ante accidentes o catástrofes

A continuación, analizaremos el riesgo de accidentes graves o catástrofes de la alternativa seleccionada, distinguiendo entre riesgos naturales, riesgos antrópicos y otros tipos de riesgos.

4.13.1 Riesgos naturales

RIESGOS METEOROLÓGICOS

En este apartado se estudian los fenómenos meteorológicos extraordinarios contemplados en el sistema de avisos de la Agencia Estatal de Meteorología ante determinadas situaciones meteorológicas, según una serie de umbrales en función de parámetros como la intensidad o el territorio afectado.

Temperaturas extremas

Las temperaturas extremas pueden causar fatiga en las estructuras, así como puede suponer un riesgo en la salud de los trabajadores de la obra. Según Protección Civil, las temperaturas extremadamente frías pueden causar hipotermias, congelaciones y accidentes cardiovasculares sobre las personas, e interrupción suministro servicios básicos en cuanto a problemas materiales. Por otro lado, las temperaturas extremadamente cálidas pueden causar golpes de calor, afecciones respiratorias, deshidratación, agravamiento de los cuadros clínicos.

En el caso de la estación meteorológica del Aeropuerto de Zaragoza, se registraron los siguientes datos extremos, según AEMET, entre el año 1920 y 2022.

Variable	Valor	Fecha
Tem. máx. absoluta (°C)	44,5	(07 jul. 2015)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	35,8	(jul. 2015)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	-3,0	(feb. 1956)
Tem. media más alta (°C)	28,2	(ago. 2022)
Tem. media más baja (°C)	1,5	(feb. 1956)
Tem. mín. absoluta (°C)	-11,4	(05 feb. 1963)

Tabla 7: Temperaturas extremas según AEMET en la estación del Aeropuerto de Zaragoza.

Por otra parte, se registraron los siguientes valores de temperatura en el año 2021.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T máxima	19,7	19,6	24,6	25	32,9	36,8	39,9	41,5	34,1	27,8	18,2	18,4
T media máxima	10,9	16,2	17,3	18,9	24,9	29,7	32,7	32,6	27,5	22,1	13,7	10,3
T media	7	11,6	12	13,7	18,6	23,3	25,8	25,8	22,2	16,4	10,2	7,6
T media mínima	3	7	6,7	8,5	12,2	16,8	19	19,1	16,9	10,7	6,7	4,9
T mínima	-3,1	3,3	1,5	4,4	7,2	13,3	15,4	15	12,2	4,4	1	1,5

Tabla 8: Temperaturas del año 2021 según los datos disponibles a través del Servicio del Banco Nacional de Datos Climatológicos para la estación del Aeropuerto de Zaragoza.

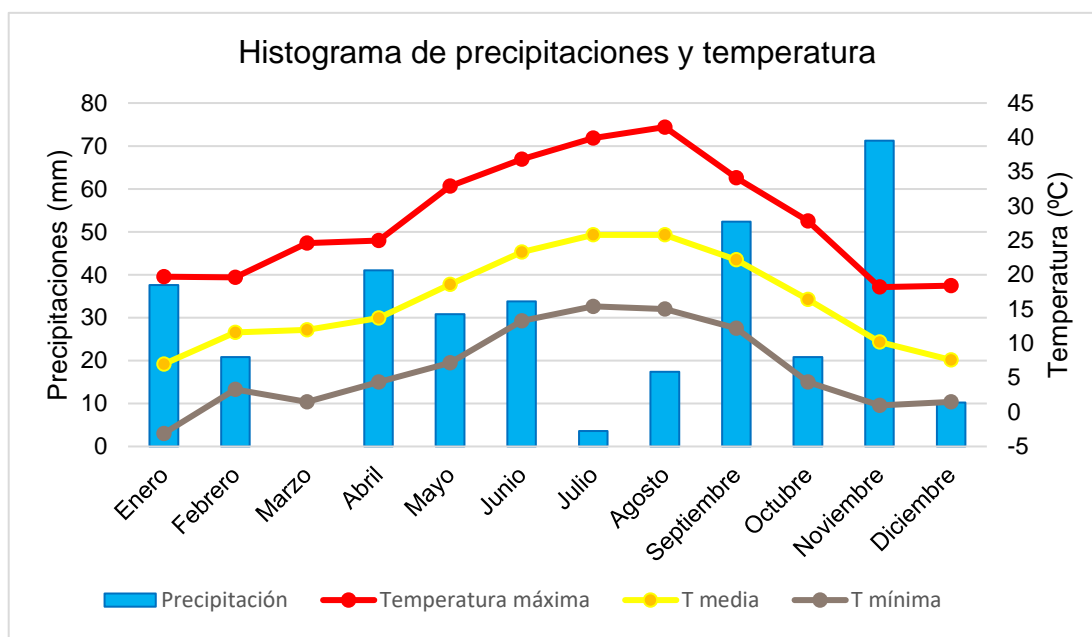


Figura 65: Histograma de temperaturas y precipitaciones de la estación del Aeropuerto de Zaragoza.

En esta zona, las temperaturas máximas alcanzan y sobrepasan 40°C en los meses estivales, especialmente en los meses de julio y agosto. Las temperaturas mínimas se consideran suaves, sin heladas, a excepción de enero, mes en el que sí se registraron temperaturas por debajo de los 0°C. Son habituales las mínimas de 3°C en días de invierno, con algunos episodios por debajo de los 0°C (hasta -11,4°C) a lo largo de la serie histórica.

Lluvias

Las lluvias intensas o prolongadas en el tiempo pueden suponer un riesgo tanto para los trabajadores de la obra, como para las estructuras. Además de los riesgos directos causados por la lluvia como deslizamientos o desprendimientos de terreno e inundaciones, según protección civil, también puede causar alarma social y colapso de vías de comunicación y servicios básicos.

Variable	Valor	Fecha
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	21	(nov. 2019)
Prec. máx. en un día (l/m2)	97,3	(18 nov. 1945)
Prec. mensual más alta (l/m2)	175.9	(abr. 1942)
Prec. mensual más baja (l/m2)	0.0	(nov. 1997)

Tabla 9: Precipitaciones extremas según AEMET en la estación del Aeropuerto de Zaragoza.

En la Figura 65 podemos ver un histograma de las precipitaciones mensuales para el año 2021, con un pico claro invierno, en el mes de noviembre. En cuanto a los valores extremos, en la estación meteorológica del Aeropuerto de Zaragoza, la mayor precipitación recogida en un día fueron 97,3 l/m2, en el año 1945.

Tormentas

Se considera una tormenta como una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que tiene una manifestación luminosa, el relámpago, y otra sonora en forma de ruido seco o retumbo sordo, el trueno.

La caída de rayos en las líneas eléctricas o subestaciones son causantes de problemas en la red de distribución las cuales repercuten en el suministro eléctrico.

Un golpe directo en un conductor de una línea eléctrica provoca pulsos de voltaje extremadamente altos en el punto de impacto, que se propagan como ondas viajeras en cualquier dirección desde ese punto.

Según la estadística nacional, que cuenta con los datos de la red de detección de rayos de AEMET, Zaragoza, en el año 2013 se alcanzó el máximo de tormentas al mes, con un total de 10. La mayor densidad de descargas se observa en verano, especialmente, el interior de la comunidad. El área de estudio se encuentra próxima a una de las áreas de la península con mayor densidad de descargas (Maestrazgo turolense y castellonense).

Variable	Valor	Fecha
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	10	(jul. 2013)

Tabla 10: Número máximo de tormentas por mes según AEMET en la estación del Aeropuerto de Zaragoza.

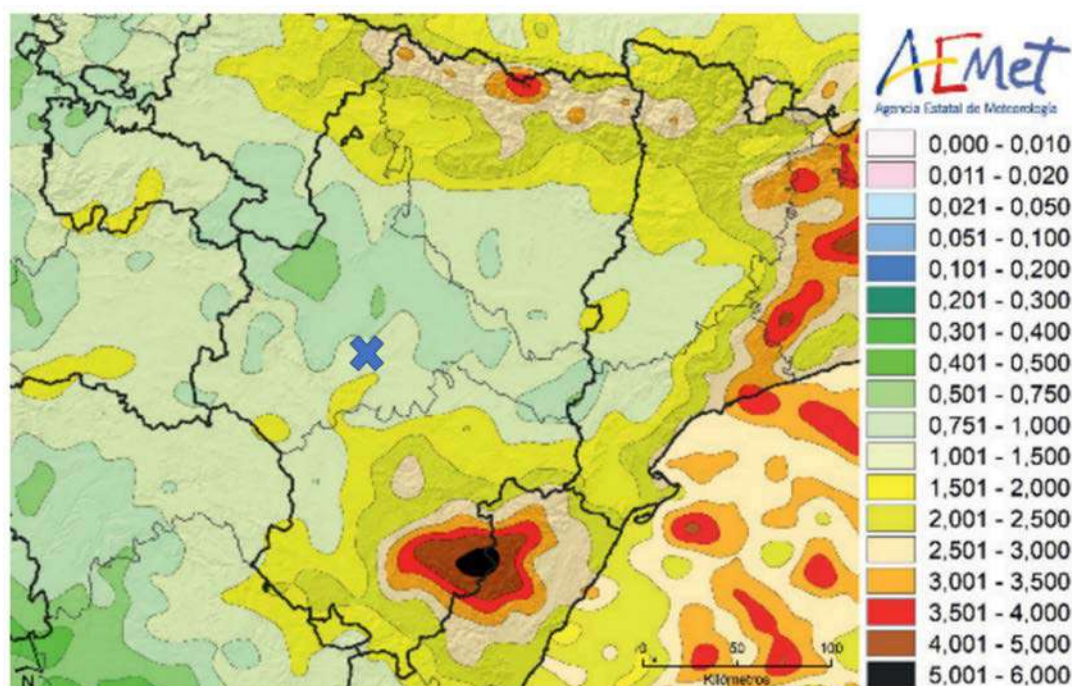


Figura 66: Detalle de concentración de descargas eléctricas.

Se considera necesario un buen aislamiento de los equipos de obra que puedan actuar como receptores además de evitar el trabajo en momentos de riesgo alto por tormentas eléctricas. Además, esto aumenta el riesgo de incendio, pero esto se analizará en el apartado correspondiente.

Vientos

Según Protección Civil, las rachas de viento fuerte pueden producir colapso en las vías de comunicación y servicios básicos por caída y/o arrastre de árboles, tendidos eléctricos y otros materiales, traumatismos por arrastre de personas y daños materiales graves.

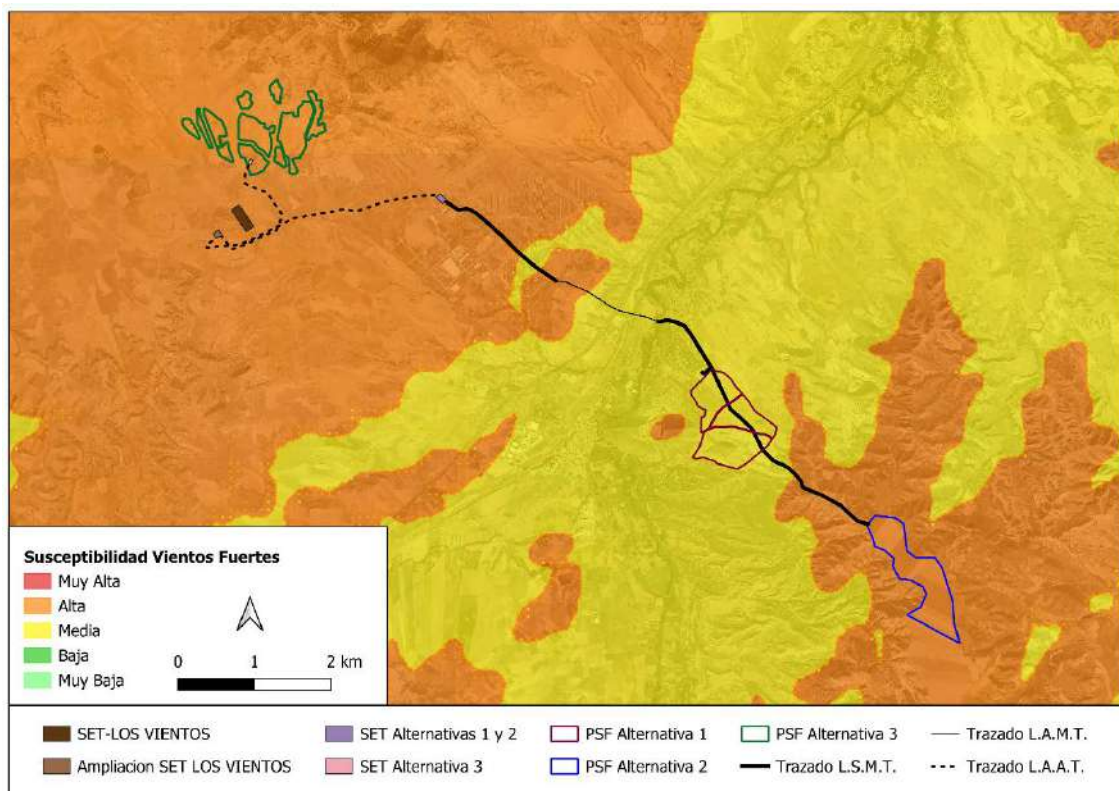


Figura 67: Mapa de susceptibilidad de vientos fuertes.

Variable	Valor	Fecha
Racha máx. viento: velocidad (km/h)	135	01 jul. 2018

Tabla 11: Racha máxima de viento registrada según AEMET en la estación de Castellón de la Plana.

Las ráfagas de viento fuertes (de más de 80 km/h) pueden provocar en los cables un movimiento oscilatorio que puede causar daños en la línea por cortocircuito o bien puede provocar la caída de árboles o ramas, causando cortes de la línea u otros problemas. La caída de postes antiguos (del tipo de madera) también puede producirse, si están muy deteriorados.

Las alternativas propuestas por el promotor se emplazan en una zona que se caracteriza por una susceptibilidad media-alta de que se produzcan vientos con velocidades superiores a 80 km/h. Concretamente **los PSF de las Alternativas 2 y 3** presentan un mayor riesgo por vientos fuertes, mientras que en el entorno del cauce del río Huerva en donde se proyecta **el PSF de la Alternativa 1**, este riesgo es menor. En lo que respecta a las líneas de evacuación, la mayor parte de los apoyos de la **línea aérea de media tensión de las Alternativas 1 y 2** se encuentran en una zona de riesgo medio por fuertes vientos (apoyos 1-8), mientras que la totalidad de los **apoyos de las líneas de alta tensión (Alternativas 1, 2 y 3)** se proyectan en una zona susceptible sufrir fuertes vientos.

Inundaciones

En España, el régimen pluviométrico es muy variable, pasando de estados de sequía a fuertes precipitaciones que en pocas horas alcanzan valores superiores al promedio. Estas precipitaciones extraordinarias provocan caudales extremos, habitualmente denominados crecidas, avenidas o riadas, que al desbordar su cauce habitual provocan la inundación de terrenos, afectando a personas y bienes.

Se clasifican en:

- Zonas de inundación de probabilidad alta (T o periodo de retorno = 10 años)
- Zonas de inundación de probabilidad frecuente (T=50 años)
- Zonas de inundación de probabilidad media u ocasional (T=100 años)
- Zonas de inundación de probabilidad baja o excepcional (T= 500 años)

La información cartográfica de las áreas que potencialmente quedarían cubiertas por la lámina de agua en función del periodo de retorno se ha obtenido del Sistema Nacional de Zonas Inundables (SNCZI).

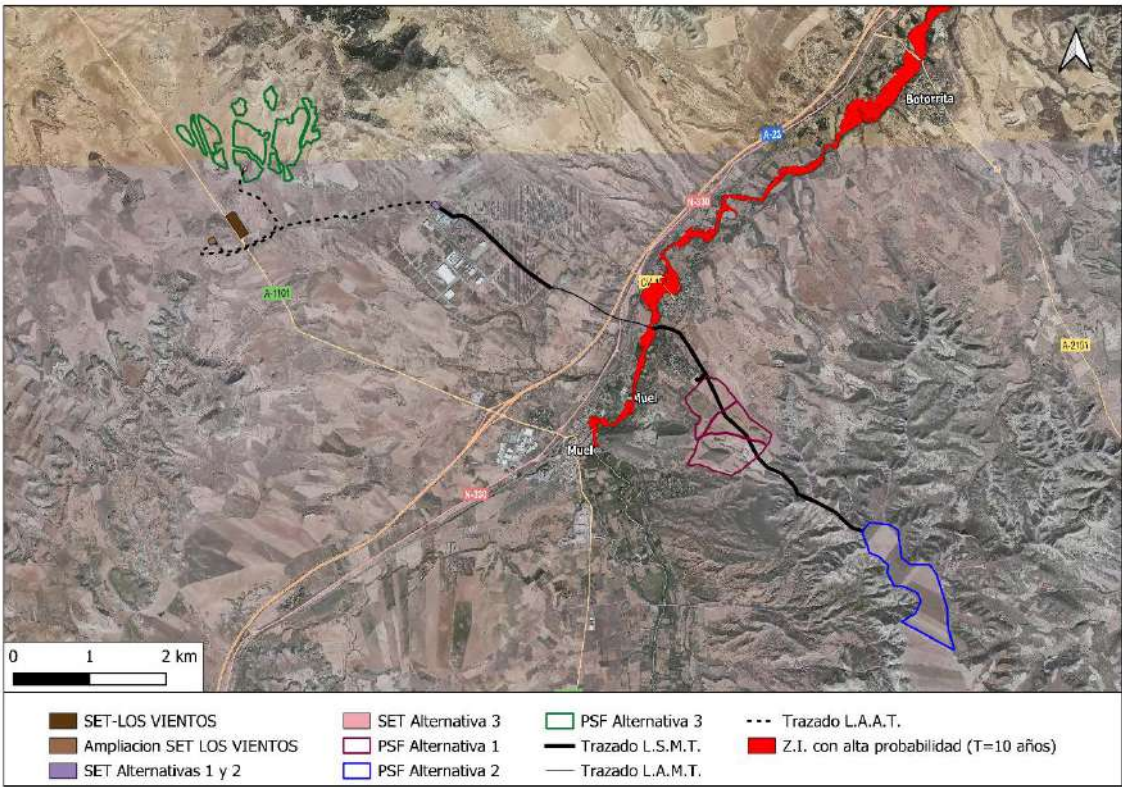


Figura 68: Mapa de riesgo de inundación con un periodo de retorno de 10 años.

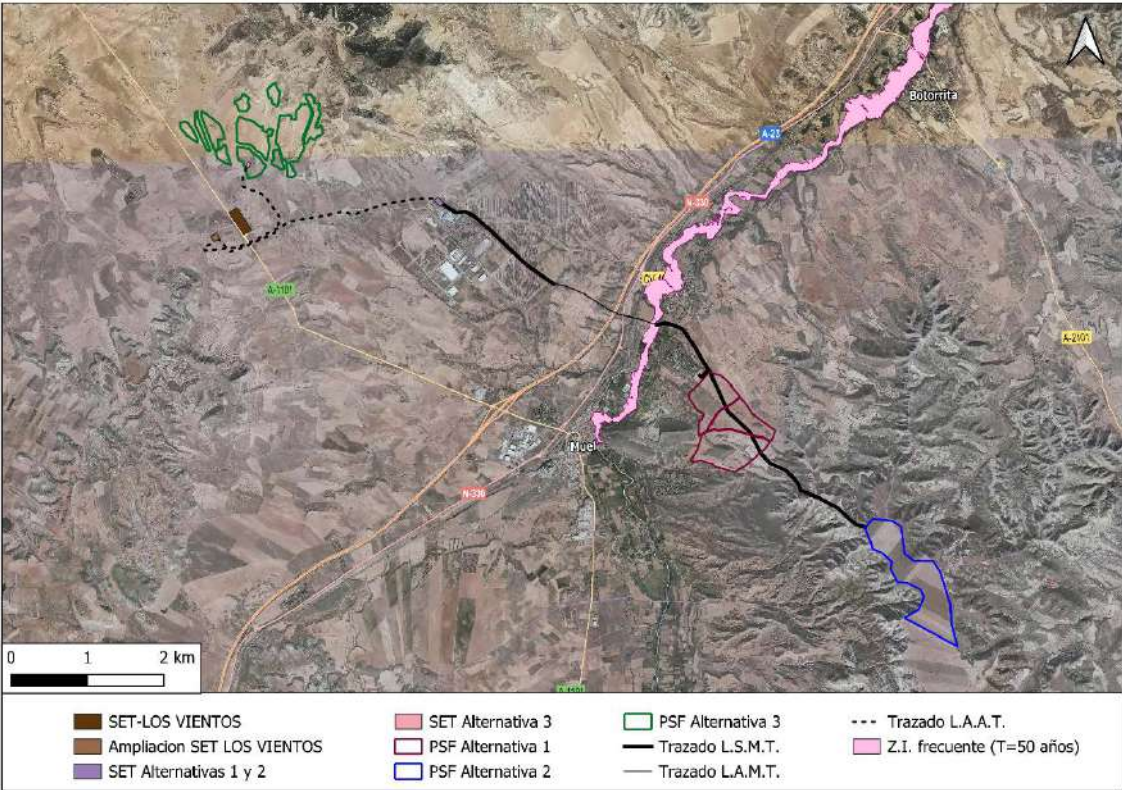


Figura 69: Mapa de riesgo de inundación con un periodo de retorno de 50 años.

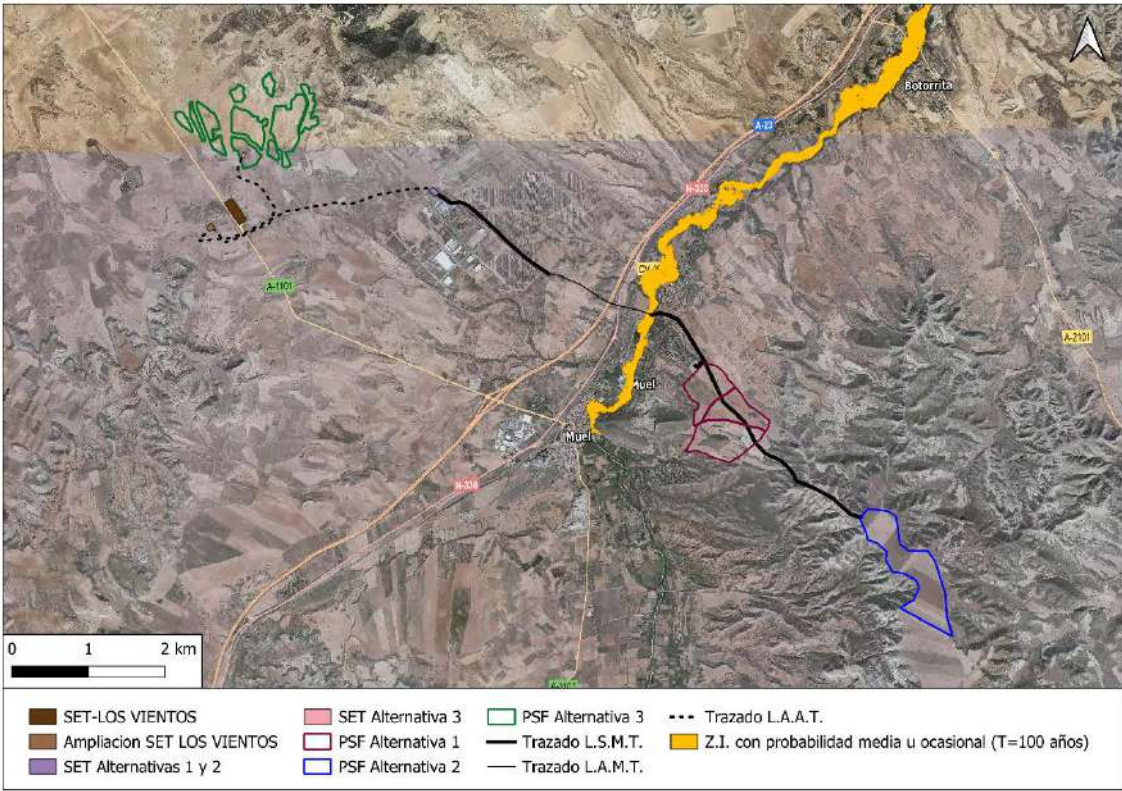


Figura 70: Mapa de riesgo de inundación con un periodo de retorno de 100 años.

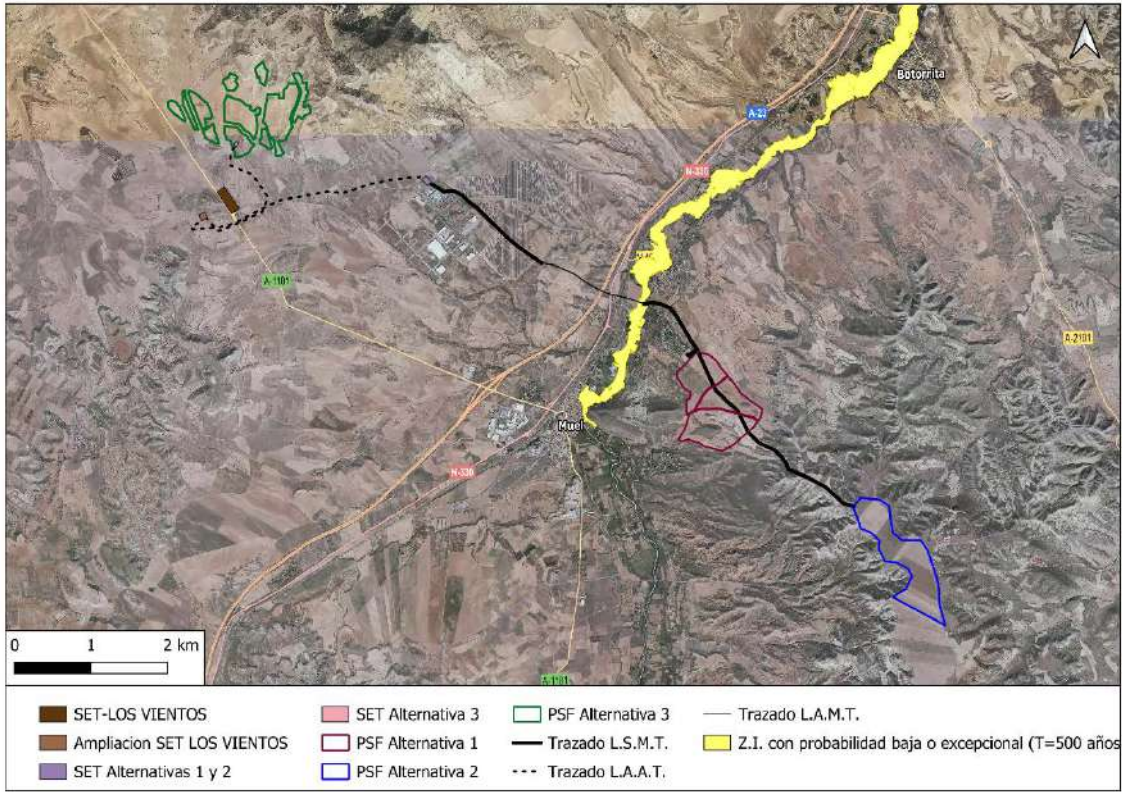


Figura 71: Mapa de riesgo de inundación con un periodo de retorno de 500 años.

En el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico se establece en el artículo 9 que, en las zonas de flujo preferente, es decir, en las zonas que pueden verse afectadas por avenidas con un periodo de retorno de 100 años, en suelo rural según lo establecido en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, no se permite la instalación de nuevas infraestructuras eléctricas de media y alta tensión.

En conclusión, **únicamente se ven afectadas las líneas de evacuación de las Alternativas 1 y 2**, si bien, ninguno de los apoyos proyectados se encuentra dentro del área potencialmente inundable. **La Alternativa 3, sin embargo, no se ve afectada por las inundaciones**, dada la distancia a los cursos fluviales.

Nevadas

Las nevadas copiosas producen multitud de problemas que pueden suponer un riesgo tanto para las personas como para las obras.

Según protección civil, las nevadas intensas pueden provocar colapso de vías de comunicación y servicios básicos, accidentes de tráfico, aislamiento de personas y municipios y hundimiento de edificios y otras estructuras.

La acumulación de nieve o escarcha no sólo impide el buen funcionamiento de las máquinas y circulación de los vehículos, sino que también compacta y humedece los materiales y el terreno, produciendo problemas a la hora de realizar las obras.

Variable	Valor	Fecha
Máx. núm. de días de nieve en el mes	7	(ene. 1941)

Tabla 12: Número máx. de días de nieve al mes registrada según AEMET en la estación de Castellón de la Plana.

Según AEMET, el máximo de días de nieve por mes desde 1941, en la estación del Aeropuerto de Zaragoza es de 7 días. La probabilidad de nevadas en invierno es baja. Se trata de una zona con precipitación media/baja en invierno.

Aludes

Los aludes de nieve se enmarcan dentro de los procesos naturales gravitacionales que afectan a las laderas en zonas de montaña. Este fenómeno es un verdadero riesgo natural que ocasiona en todo el mundo numerosas pérdidas humanas y un fuerte impacto socioeconómico.

Los factores que inciden en su ocurrencia son:

- El espesor, la estructura y composición del manto nivoso
- La inclinación y forma de las laderas
- La existencia o no de vegetación
- Las condiciones meteorológicas

En España, los aludes están presentes en distintas cordilleras ibéricas (Pirineo, Cordillera Cantábrica, Sistema Central, Sierra Nevada, Macizo Galaico), pero es en el Pirineo oriental y también en los Picos de Europa donde se registran con más frecuencia y donde han tenido históricamente un mayor impacto social y económico.

Por las características climáticas y orográficas del área de estudio, **no se contempla dicho riesgo**, especialmente por factores como la precipitación y las temperaturas en los meses invernales, el número máximo de días de nevada al año, la altura sobre el nivel del mar, como se ha señalado en el apartado anterior.

Riesgo por incendios forestales

La valoración del riesgo de incendios tiene una vinculación intrínseca con la localización, la climatología, la vegetación, la accesibilidad, densidad de la biomasa combustible o la distancia de los equipos de extinción.

La ocurrencia de un conato de incendio en las instalaciones supone una potencial afección a los elementos adyacentes (cultivos, edificaciones) con la posibilidad de una rápida propagación.

Las causas que pueden originar un incendio en las instalaciones del PSF y su línea de evacuación pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- Fallos eléctricos. Generación de chispas derivados de la sobrecarga y/o sobrecalentamiento de los equipos eléctricos y electrónicos como consecuencia de un erróneo dimensionamiento, un mantenimiento deficiente de las infraestructuras o un fallo electrónico.
- Fallos mecánicos. Incendios originados por sobrecalentamiento de elementos fijos o móviles (piezas defectuosas, fallos de mecanismos, insuficiente mantenimiento o un desgaste muy rápido no detectado a tiempo).
- Fallos humanos. Generación de conatos accidentalmente o como consecuencia de actos negligentes del personal en las obras de instalación y del mantenimiento, incluyendo el tráfico de maquinaria. El riesgo se centra en las labores de corte y/o soldadura de elementos, especialmente con las altas temperaturas y la disponibilidad de materiales combustibles cercanos, que pueden generar conatos de incendio. Este tipo de incendio puede aparecer tras la finalización de los trabajos, quedando en estado latente hasta que se produce la ignición completa. En esta categoría también se incluye el incorrecto almacenamiento de materiales inflamables o un uso indebido y peligroso de la maquinaria que pueda generar chispas.
- Causas naturales. Incendios generados tras el impacto de rayos y el contacto de objetos con los elementos en tensión. Sin embargo, el impacto de un rayo sobre una torre eléctrica no debería suponer un foco de incendio elevado, ya que cuentan con un sistema de toma de tierra, cumpliendo con la normativa vigente.

Es por ello que en este apartado se evalúa el riesgo teórico de incendios forestales. En la comunidad autónoma aragonesa se ha desarrollado una cartografía para la declaración de zonas de riesgo de incendio forestal, mediante la clasificación del territorio según el número de incidencias y la peligrosidad de ignición y propagación de los incendios, así como también por la presencia de elementos que precisen de una especial protección, conforme al Reglamento (UE) nº 1305/2013.

En total, se diferencian siete tipos de zonas de riesgo de incendio forestal (Figura 72), declarándose los tipos 1, 2 y 3 como zonas de alto riesgo de incendio forestal y los tipos 4, 5 y 6 como zonas de riesgo medio, quedando el tipo 7 como zona de bajo riesgo (Figura 73).

Importancia de la protección	Peligrosidad Baja	Peligrosidad Media	Peligrosidad Alta
Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

Tabla 13:. Clasificación de los tipos de zonas según la peligrosidad y su importancia de la protección. En rojo aparecen aquellos tipos de zonas que cuentan con un riesgo alto de incendios forestales, en amarillo los de riesgo medio y en verde los de riesgo bajo en base al artículo 24.2 del Reglamento (UE) nº 1305/2013, del Parlamento Europeo y del consejo, del 17 de diciembre de 2013. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Gobierno de Aragón.

Mientras que los PSF de las Alternativas 1 y 2 y gran parte de su línea de evacuación aéreo-subterránea se emplazan en terrenos clasificados como 5-6, el PSF de la Alternativa 3 y las líneas de evacuación de alta tensión se ubican en terrenos con una clasificación de tipo 7.

Además, las zonas más vulnerables se corresponden con bosques de ribera, en cuyos alrededores se proyecta la construcción del apoyo 1 de la L.A.M.T. de las Alternativas 1 y 2.

Esto se traduce en que en la zona en la que se proyecta **el PSF de las Alternativas 1 y 2 el riesgo por incendio forestal es medio**, mientras que en caso de la **Alternativa 3, presenta un riesgo bajo**. Además, **la línea de evacuación de alta tensión** de la **Alternativa 3** discurre por áreas en las que el riesgo por incendio forestales es menor que en las zonas atravesadas por **la línea de evacuación aéreo-subterránea de las Alternativas 1 y 2**. **El riesgo por incendio forestal es especialmente alto en el bosque de ribera asociado al curso del río Huerva.**

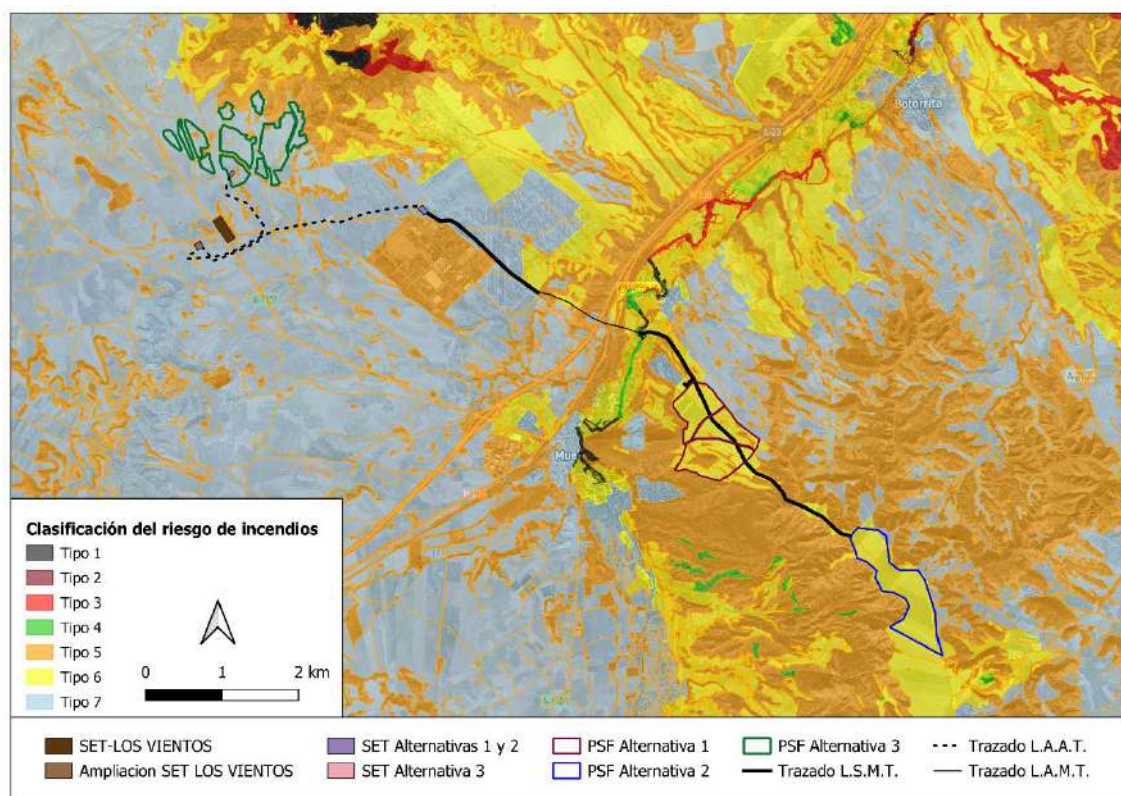


Figura 72: Clasificación del territorio según la peligrosidad y la importancia de su protección. Las zonas tipo 1,2 y 3 cuentan con un alto riesgo de incendios, las de tipo 4, 5 y 6 son zonas con riesgo medio y las de tipo 7, riesgo bajo.

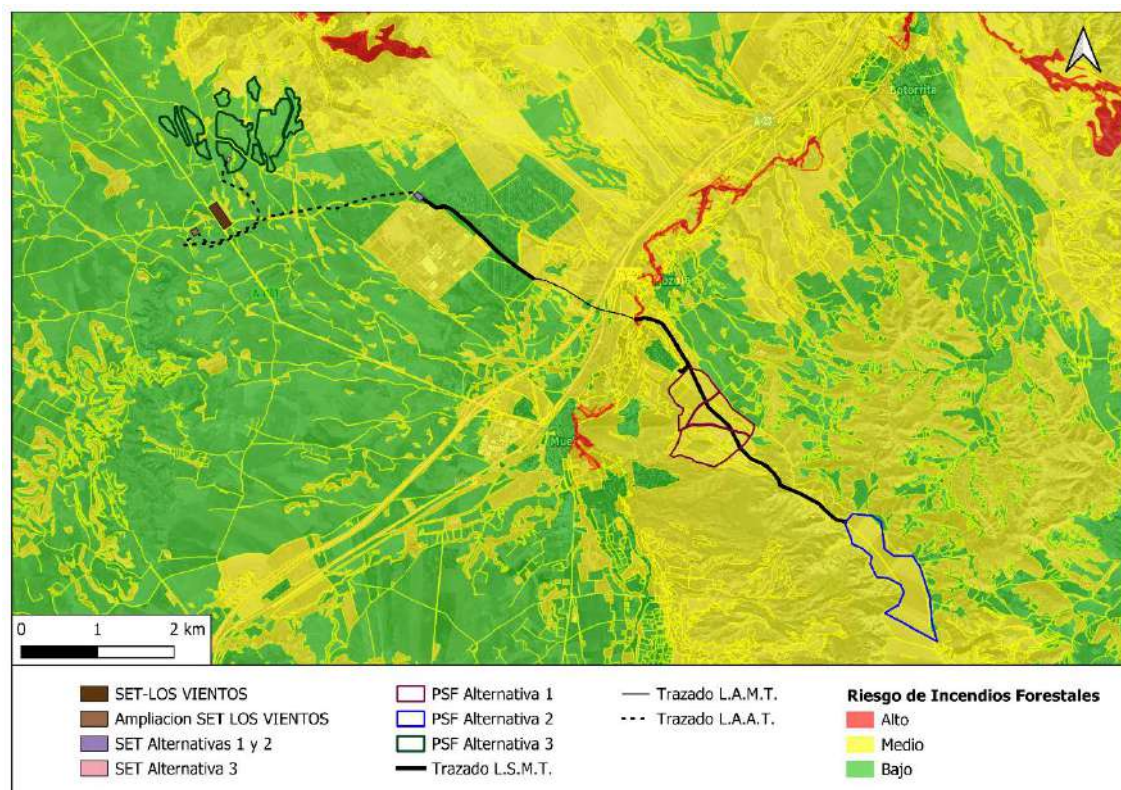


Figura 73: Mapa de riesgo de incendios forestales.

Dado que en el proyecto constructivo se proyecta la construcción de una SET, en el Anexo IX se adjunta el Plan de Autoprotección frente a incendios. Además, pese a que se estime un riesgo bajo por incendios forestales, en el apartado 7 se proponen medidas preventivas para minimizar el riesgo de incendios, así como también se propone el seguimiento de su cumplimiento en el Plan de Vigilancia (Anexo VIII).

RIESGOS GEOLÓGICOS

En los riesgos geológicos están implicados procesos de origen natural, junto con procesos antrópicos, en los que se producen movimientos o desplazamientos del terreno que pueden suponer un peligro para el ser humano y su actividad.

Según la información georreferenciada disponible ICE Aragón acerca sobre la geología y la geotecnia, encontramos que la susceptibilidad de sufrir este tipo de riesgos es, por lo general, baja.

Deslizamientos

A partir de la cartografía disponible ICEAragón, se ha observado que el riesgo de deslizamiento de ladera en el entorno es muy bajo, debido a que las pendientes no alcanzan una inclinación suficiente (de entre el 15-25%) para que se produzca la desestabilización de las laderas, a excepción de las zonas de cabecera de las muelas que circundan el PSF de la Alternativa 2, que muestran un riesgo mayor.

En este sentido, **las Alternativas 1 y 3 no son susceptibles de sufrir un deslizamiento de ladera, mientras que el PSF de la Alternativa 2 podría verse afectado por el avance de las cabeceras de las cárcavas del entorno.**

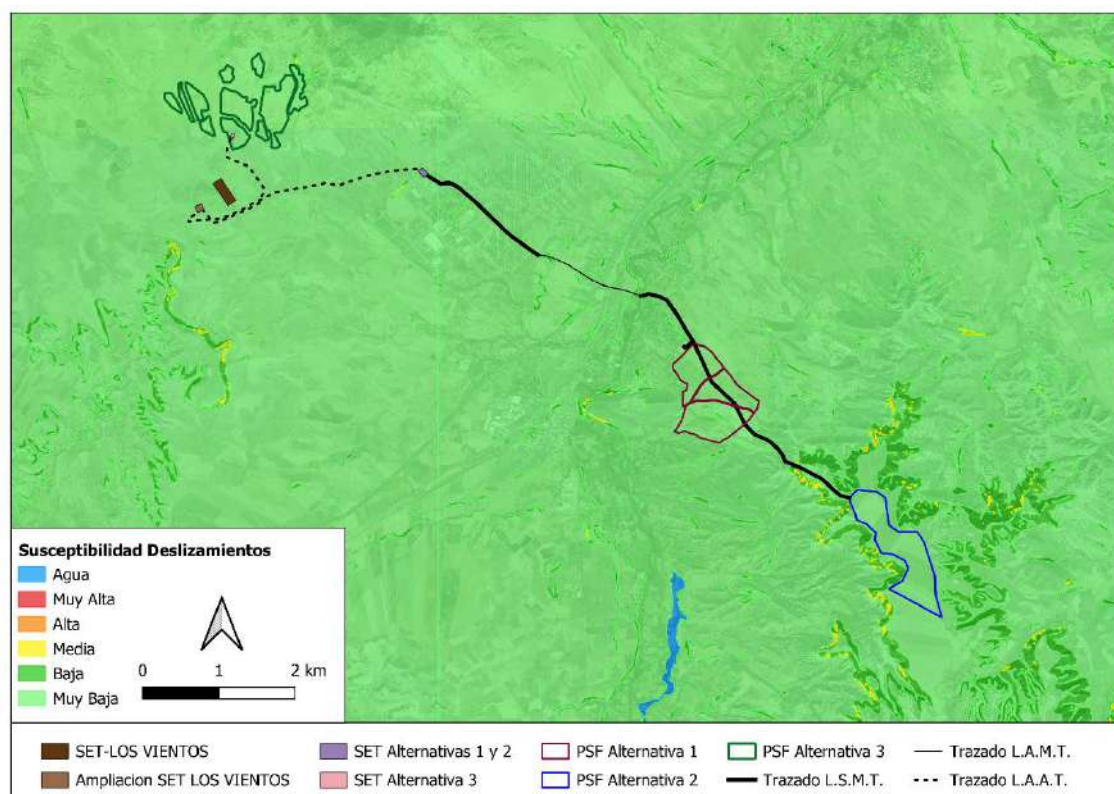


Figura 74: Susceptibilidad de riesgo de deslizamiento de laderas.

Colapsos y dolinas

Este tipo de riesgos se deben a subsidencias de origen kárstico, en terrenos con abundancia de rocas evaporíticas o carbonatadas, por colapsos en limos yesíferos y también los provocados por las galerías y huecos ligados a minería abandonada. Aparte de los casos de subsidencia tectónica repentina, las pérdidas debidas a subsidencia están muy localizadas y son más peligrosas para la propiedad y la economía que para la vida. Los peligros potenciales para la vida se generan cuando una rotura por subsidencia sucede bajo una ruta principal de transporte, como una carretera o ferrocarril. Aunque el peligro potencial para la vida es evidente en estos casos, en los sucesos habituales ha sido prácticamente inexistente.

Según la cartografía de susceptibilidad de riesgo de colapsos disponible en ICE Aragón, en esta zona existe una varia susceptibilidad, de manera que **el terreno sobre el que se proyecta el PSF de la Alternativa 2 es menos susceptible de colapsar**, mientras que aquellos terrenos de menor altitud y con un mayor vínculo al curso del río Huerva presentan una mayor susceptibilidad de colapsar. **La Alternativa 1 es la que presenta mayor vulnerabilidad frente a este tipo de riesgo, mientras que la Alternativa 3 tendría una susceptibilidad media.**

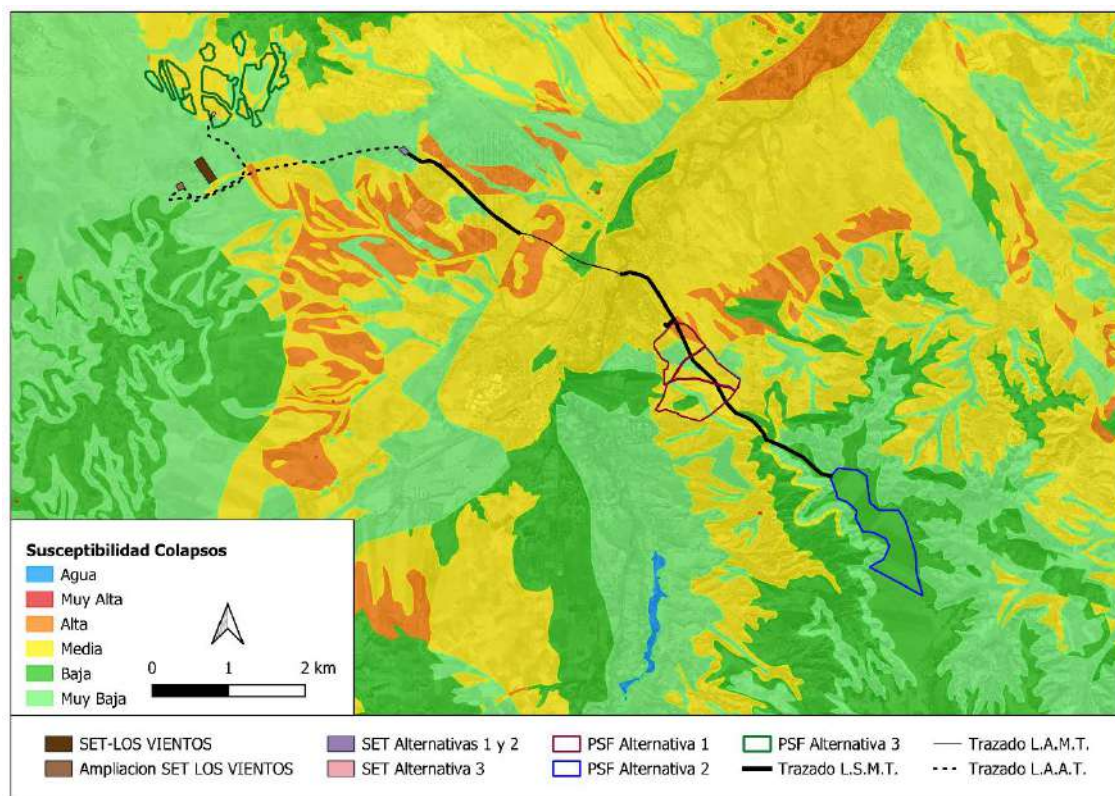


Figura 75: Susceptibilidad del riesgo de colapsos.

Suelos expansivos

El Instituto Geológico y Minero de España elaboró una cartografía temática sobre la expansividad de las arcillas a nivel nacional (escala 1:1.000.000). Esta expansividad supone el cambio de volumen del material arcilloso del entorno en función de la humedad y, si este cambio de volumen se ve limitado por la presencia de algún obstáculo, ejercerá presiones sobre dicha infraestructura, pudiendo dañarla y/o desestabilizarla.

En base a esta información, el PSF de la Alternativa 1 se encuentra dentro de una zona con riesgo bajo-medio por suelos expansivos, al igual que una parte del PSF de la Alternativa 3. Por su parte, el PSF de la Alternativa 2 no es susceptible a sufrir daños por la expansividad de los suelos.

Sin embargo, este riesgo no se considera significativo, dadas las condiciones climáticas de la zona.

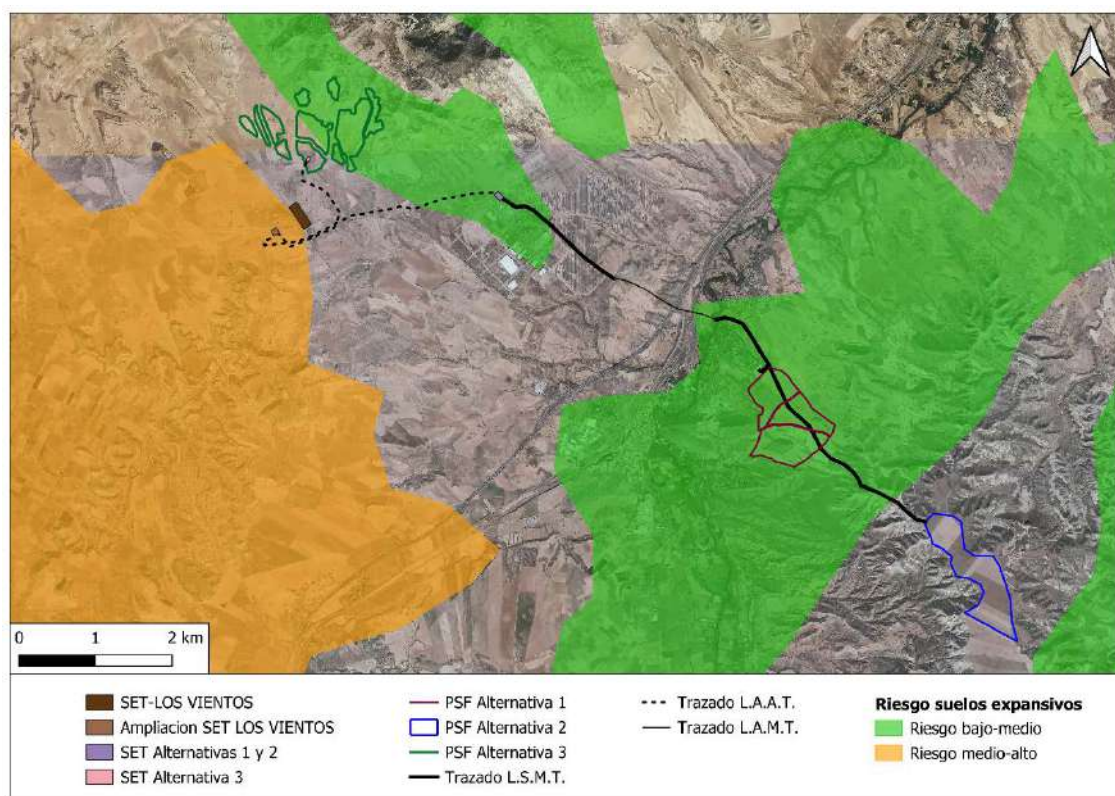


Figura 76: Mapa de presencia de suelos expansivos en el área de estudio.

Sismicidad

Atendiendo a la cartografía del Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR)¹⁰, el territorio de la comunidad autónoma de Aragón cuenta con una susceptibilidad muy baja al riesgo sísmico referida a la escala macrosísmica europea (EMS). La mayor susceptibilidad se da en aquellas áreas en las que existen fallas, en este caso, en la zona de los Pirineos y en la provincia de Teruel. Aunque en la comarca de Campo de Cariñena existen zonas de fractura, el municipio de Muel no se encuentra sobre ellas, por lo que el trazado del proyecto no se encuentra expuesto de manera directa.

¹⁰ Anexo VI relativo a la cartografía de riesgo:

https://www.aragon.es/documents/20127/2657996/PLATEAR_anexoVI_Mapas.pdf

4.13.2 Riesgos antrópicos

ZONAS URBANAS

El trazado de la línea eléctrica se encuentra en el término municipal de Muel, encontrándose el parque fotovoltaico junto a la urbanización Montesol y la línea eléctrica a menos de 300 metros del núcleo principal urbanizado y de la urbanización de Montesol. Por ello, se considera que el desarrollo de este proyecto no supone un riesgo para las zonas urbanas.

CONCENTRACIONES HUMANAS

En este apartado se consideran diversos factores que pueden motivar la concentración de personas en zonas cercanas al proyecto, tales como manifestaciones, festividades, conciertos, actos religiosos, elementos de interés turístico, etc.

Debido al reducido número de habitantes en el municipio afectado por el proyecto, **el riesgo de que se produzcan concentraciones humanas que supongan una situación de riesgo es bajo.**

TRANSPORTE CIVIL

En la zona donde se realiza el proyecto existen dos carreteras principales: la autovía Mudéjar A-23 y la N-330, las cuales cruzan el trazado de la línea eléctrica. La autovía A-23 supone un importante eje de conexión entre Aragón y la Comunidad Valenciana, comunicando además las tres capitales de provincia aragonesas. Por su parte, la N-330 conecta la provincia de Alicante con Francia, pudiendo soportar un volumen significativo de tráfico pesado. También se encuentra próxima a la línea 610 de ferrocarril, que une Zaragoza con Sagunto.

Por otra parte, el acceso al PSF de la Alternativa 3 se da por la carretera A-1101, la cual comunica los municipios de Mezalocha y Villanueva de Huerva, carretera de carácter autonómico, con menos tráfico que las anteriores y, por tanto, menor riesgo de accidentes.

4.13.3 Otros riesgos

RIESGO DE ACCIDENTE CON MERCANCÍAS PELIGROSAS

El nivel actual de desarrollo de nuestra sociedad hace necesaria la producción, manipulación, transporte y comercialización de sustancias potencialmente peligrosas en caso de que se produjera un accidente durante su transporte.

En el Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas de Aragón (PROCIMER) de especial exposición a este tipo de accidentes, no estando incluidas ninguna de las dos carreteras principales del municipio de Muel.

En lo que respecta al ferrocarril, en el municipio de Muel se encuentra la estación de Arañales, la cual forma parte de la línea F-67 Zaragoza Delicias-Valencia, incluida en la Red de ferrocarril de mercancías peligrosas de Aragón. Sin embargo, los accidentes de ferrocarril son poco comunes y en ninguno de los tres accidentes que se produjeron en el año 2009, mencionados en el PROCIMER, no se produjo el derrame de sustancias peligrosas.

En consecuencia, **se descarta el riesgo de que un accidente de transporte con mercancías peligrosas afecte directamente al área de estudio.**

INDUSTRIAS

Un accidente grave (en la industria) se entiende como aquel que puede tener consecuencias en el exterior de la instalación, tanto para la población como para el medio ambiente, según el Real Decreto 840/2015, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. En la Comunidad Autónoma de Aragón se encuentran 45 instalaciones que se ven afectadas por la normativa de prevención de accidentes graves con sustancias peligrosas en instalaciones industriales (directiva SEVESO).

En el Plan Territorial de Protección Civil en Aragón se establece que el municipio de Muel es una zona de riesgo por la presencia de industrias SEVESO y, más concretamente, se trata de la industria Faveton Terracota S.L., cuyo nivel de afectación a la población se considera de nivel

inferior. Esta industria se encuentra a 1 kilómetro del parque fotovoltaico, por lo que **se descarta el riesgo de que un accidente industrial afecte directamente al área de estudio.**

RADIOLÓGICOS

La obtención de energía eléctrica en centrales nucleares implica la existencia de otras instalaciones nucleares para la fabricación de combustible nuclear y el almacenamiento de residuos nucleares y radiactivos.

El uso de materiales radiactivos no se restringe a la obtención de la energía eléctrica. En todo el mundo se utilizan fuentes radiactivas en medicina, industria, agricultura, investigación y enseñanza.

En España, existen cuatro instalaciones nucleares distintas de las centrales nucleares, tres del ciclo del combustible nuclear (una de ellas en parada definitiva, la planta Quercus, en Salamanca) y una de investigación, de las cuales ninguna se sitúa en Aragón.

Ninguna de ellas se encuentra cerca del área de estudio, por lo que no se contempla dicho riesgo.

NUCLEAR

Una central nuclear es una instalación en la que se obtiene energía eléctrica a partir de la energía térmica generada en un reactor nuclear. El combustible utilizado es el uranio.

La experiencia real ha puesto de manifiesto que, aunque la probabilidad de ocurrencia de accidentes con daños graves al núcleo del reactor, que podrían causar la liberación, de importantes cantidades de sustancias radiactiva al medioambiente, sea extremadamente baja, hay que contar con esta posibilidad.

Para poder responder de manera eficiente a las situaciones emergencia, derivadas de accidentes en las centrales, que podrían tener repercusiones radiológicas en el exterior de las instalaciones, sobre la población, los bienes y el medio ambiente, es necesario disponer de planes de protección civil, que permitan la puesta en práctica de las medidas de protección para evitar o minimizar la exposición a las radiaciones ionizantes. España cuenta en el momento

actual con siete reactores nucleares en funcionamiento, ubicados en cinco emplazamientos. Las centrales más cercanas son: Vandellós II, en el término municipal de Vandellós (Tarragona) Ascó I y II en el término municipal de Ascó (Tarragona) Trillo, en el término municipal de Trillo (Guadalajara) Ninguno de sus Planes de Emergencia Nuclear (PENTA para las situadas en Tarragona, PENGUA para la situada en Guadalajara) incluye el área de estudio, debido a estar fuera del radio de 30km.

4.14 Resumen del inventario

En la tabla que se muestra a continuación se resumen las principales características del entorno en el que se proyectan las distintas alternativas y que se han presentado a lo largo de todo el apartado 4. *Inventario ambiental*.

	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Uso eficiente de recursos de utilidad pública frente a la crisis climática	No	Sí	Sí	Sí
Consonancia con los objetivos del PNIEC	No	Sí	Sí	Sí
Área explotación (ha)	0	85,54	68	78,93
Línea de evacuación (km)	0	7,9	10,9	2
Número total de apoyos línea de evacuación		33	33	12
Municipios afectados	-	Muel, Mozota, La Muela	Muel, Mozota, La Muela, Botorrita, Jaulín	Muel
Número de parcelas afectadas	0	5	27	36
Planeamiento y ordenación territorial	-	No hay incompatibilidad	Afecta a Suelo No Urbanizable Especial vinculado a Espacios Protegidos	No hay incompatibilidad.
Geología, geomorfología, suelo	-	Materiales mayoritariamente blandos con suelos con poca materia orgánica y permeabilidad media-alta	Materiales blandos con suelos con poca materia orgánica y permeabilidad media	Materiales blandos con suelos poco desarrollados y permeabilidad baja
Hidrología	-	Cruce del río Huerva y del Barranco Salado entre los apoyos nº 1-2 y 3-4 Masa de agua subterránea Campo de Cariñena	Cruce del río Huerva y del Barranco Salado entre los apoyos nº 1-2 y 3-4 Masa de agua subterránea Campo de Cariñena	No se produce ningún cruzamiento con la red hidrológica Masa de agua subterránea Campo de Cariñena
Vegetación	-	No hay presencia de especies catalogadas Cruzamiento del bosque de ribera asociado al río Huerva	No hay presencia de especies catalogadas Cruzamiento del bosque de ribera asociado al río Huerva	No hay presencia de especies catalogadas Sin formaciones arbóreas

		Usos del suelo agrícolas PSF y línea de evacuación con presencia de HIC prioritario y no prioritario	Usos del suelo agrícolas No hay presencia de HIC en PSF. La línea de evacuación sí afecta a HIC prioritario y no prioritario	Usos del suelo agrícolas PSF con presencia de HIC prioritario no prioritario Ningún apoyo se ubica sobre HIC
Paisaje	-	Paisaje eminentemente agrícola Calidad media Fragilidad media Aptitud alta	Paisaje eminentemente agrícola Calidad alta Fragilidad baja Aptitud media	Paisaje eminentemente agrícola Calidad baja Fragilidad media-baja Aptitud muy alta
Visibilidad de las infraestructuras	-	Gran número de observadores potenciales por cercanía a núcleo de población y vías de comunicación de carácter nacional Número significativo de observadores permanentes Los cerros actúan de pantalla visual natural en determinadas direcciones El soterramiento de algunos tramos de la LE minimiza la visibilidad Una parte del PSF es visible desde 2 miradores.	Gran número de observadores potenciales por la altitud que aumenta el radio desde el que resulta visible el PSF Alta visibilidad en múltiples direcciones debido a su ubicación en la cima de los cerros El soterramiento de algunos tramos de la LE minimizaría la visibilidad Una parte del PSF es visible desde 2 miradores	Gran número de observadores potenciales por cercanía a las vías de comunicación de carácter autonómico La morfología del terreno actúa a modo de pantalla visual en determinadas direcciones Visible desde 2 miradores
Fauna	-	Presencia de especies de interés como el cernícalo primilla	Presencia de distintas especies de interés como el cernícalo primilla y águila azor perdicera	Presencia de especies de interés como el cernícalo primilla
Espacios protegidos	-	El PSF limita con ZEPA. La LE atraviesa un Área Crítica de Protección del cernícalo primilla (dos colonias) hasta la SET	El PSF está dentro de la ZEPA y la línea de evacuación atraviesa un Área Crítica de Protección del cernícalo primilla (dos colonias) hasta la SET	El PSF y la línea de evacuación se encuentran dentro del Área Crítica de Protección del cernícalo primilla (dos colonias)

		Cruzamiento de 2 vías pecuarias Línea de evacuación en zona de protección de especies esteparias	Cruzamiento de 2 vías pecuarias PSF y línea de evacuación en zona de protección de especies esteparias	No se cruza ninguna vía pecuaria PSF y línea de evacuación en zona de protección de especies esteparias
Patrimonio Cultural	-	En el entorno próximo a la implantación del PSF se encuentran algunos restos/yacimientos arqueológicos, así como también de la línea de evacuación	No hay evidencias de la presencia de restos o yacimientos arqueológicos en el entorno en el que se proyecta el PSF, aunque sí en el entorno de la línea de evacuación	No hay evidencia de la presencia de restos o yacimientos arqueológicos en el entorno del PSF ni de la línea de evacuación Se ha realizado la solicitud para la realización de prospecciones arqueológicas
Demografía y medio socioeconómico	La no construcción de un PSF supone una menor disposición de capital por parte de los ayuntamientos para cubrir las necesidades de los habitantes No se generan molestias a la población	Supone un aporte de capital al municipio mediante el pago de impuestos, creación de nuevos puestos de trabajo y se produce un aporte económico estable a los dueños de las parcelas Alto nivel de rechazo social	Supone un aporte de capital al municipio mediante el pago de impuestos, creación de nuevos puestos de trabajo y se produce un aporte económico estable a los dueños de las parcelas Rechazo parcial de la sociedad	Supone un aporte de capital al municipio mediante el pago de impuestos, creación de nuevos puestos de trabajo y se produce un aporte económico estable a los dueños de las parcelas No se generan molestias a la población
Huella de carbono	No contribuye a la reducción de la huella de carbono de la producción de energía eléctrica	Permite reducir la huella de carbono de la producción de energía eléctrica	Permite reducir la huella de carbono de la producción de energía eléctrica	Permite reducir la huella de carbono de la producción de energía eléctrica

<p>Sinergias con otros proyectos</p>	<p>No contribuye a incrementar la riqueza municipal</p>	<p>No hay un aumento significativo de la potencia pico instalada</p> <p>Numerosas interacciones visuales con los molinos y PSF cercanos</p> <p>Pérdida del 2,9 de la superficie municipal por la implantación de todos los PSF proyectados en Muel</p> <p>Pérdida de un 3,45% de la superficie agrícola por la implantación de todos los PSF proyectados en Muel</p> <p>Mayor grado de fragmentación y aumento de la sensibilidad de los hábitats</p> <p>Contribuye a incrementar la riqueza municipal</p>	<p>No hay un aumento significativo de la potencia pico instalada</p> <p>Numerosas interacciones visuales con los molinos cercanos, aunque solo una con un PSF de La Muela</p> <p>Pérdida del 2,7% de la superficie municipal por la implantación de los PSF proyectados en Muel</p> <p>Pérdida de un 3,2% de la superficie agrícola municipal por la implantación de todos los PSF proyectados en Muel</p> <p>Menor fragmentación de hábitats y de la sensibilidad de los hábitats</p> <p>Contribuye a incrementar la riqueza municipal</p>	<p>No hay un aumento significativo de la potencia pico instalada</p> <p>Numerosas interacciones visuales con los molinos cercanos, aunque solo interacciona visualmente con el PSF Pitarco</p> <p>Pérdida del 2,8% de la superficie municipal por la implantación de todos los PSF proyectados en Muel</p> <p>Pérdida del 3,35% de la superficie agrícola municipal por la implantación de todos los PSF proyectados en Muel</p> <p>Incremento medio de la fragmentación y sensibilidad de los hábitats</p> <p>Contribuye a incrementar la riqueza municipal</p>
---	---	--	---	--

Vulnerabilidad frente a riesgos y catástrofes	-	<p>PSF en zona con susceptibilidad media a vientos fuertes y parte de la línea de evacuación en zona con alta susceptibilidad</p> <p>Ningún apoyo de la línea aéreo-subterránea se ubica en zona inundable</p> <p>Riesgo medio de incendio forestal</p> <p>Riesgo bajo de deslizamiento de ladera</p> <p>Riesgo medio-bajo de colapsos y dolinas</p> <p>Riesgo bajo-medio de suelos expansivos</p>	<p>PSF y parte de la línea de evacuación en zona con susceptibilidad alta de vientos fuertes</p> <p>Ningún apoyo de la línea aéreo-subterránea se proyecta sobre zona inundable</p> <p>Riesgo medio de incendio forestal</p> <p>Riesgo bajo de deslizamiento de ladera, aunque las zonas adyacentes muestran un mayor riesgo</p> <p>Riesgo bajo de colapsos y dolinas</p> <p>Sin riesgo de suelos expansivos</p>	<p>PSF y la totalidad de la línea de evacuación en zona con alta susceptibilidad de vientos fuertes</p> <p>Sin riesgo de inundación</p> <p>Riesgo bajo de incendio forestal</p> <p>Riesgo bajo de deslizamiento de ladera</p> <p>Riesgo medio-bajo de colapsos y dolinas</p> <p>Riesgo medio-bajo de suelos expansivos</p>
--	---	--	--	--

Tabla 14: Resumen de las características del entorno de cada una de las alternativas.

5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se pretende, en primer lugar, identificar los impactos que potencialmente se pueden generar como consecuencia del desarrollo de las distintas alternativas, en base a toda la información recopilada en el inventario ambiental (Apartado 4). En segundo lugar, se valorarán los impactos, mediante la aplicación de matrices de impacto. Esta metodología se expone con más detalle en el apartado 5.2.

5.1 Identificación de impactos

Para la identificación de los potenciales impactos que pudieran producirse como consecuencia del desarrollo de las distintas alternativas se ha empleado una matriz en la que se enfrentan los distintos aspectos del entorno en la que se prevé el desarrollo del proyecto, ya introducidos en el apartado 4, con las acciones potencialmente generadoras de impactos. Para el conjunto de todas las alternativas propuestas por el promotor se han identificado las afecciones que se muestran en la siguiente tabla.

			AIRE			AGUA	RELIEVE	SUEL.			FLORA	FAUNA			PAISAJE	ENP			PATRIM.		M. SOCIOECO. Y OTROS			

Tabla 15: Matriz de identificación de impactos potenciales.

5.1.1 Impactos sobre el aire

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se considera que el trasiego de maquinaria pesada tiene un impacto temporal sobre la calidad del aire por la emisión de gases y partículas. Además, puede suponer un aumento del ruido y las vibraciones.

Ocurre lo mismo con el movimiento de tierras y desbroces (una de las acciones más ruidosas del proceso) y con la instalación y montaje de infraestructuras.

Se trata de impactos temporales y muy localizados en el espacio, concretamente en aquellos lugares en donde esté trabajando la maquinaria.

En cuanto a la contaminación lumínica, podrían instalarse puntos de luz para realizar ciertos trabajos en condiciones de poca iluminación, no estando previstos los trabajos nocturnos.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Es previsible que en la fase de explotación aumente el tráfico rodado en la zona, por el acceso de los trabajadores contratados.

Además, durante la fase explotación las instalaciones requieren de la realización de labores de mantenimiento, entre las que se incluye la reapertura de zanjas para la revisión de elementos enterrados en caso de avería, así como también el tratamiento de la vegetación.

Además, se prevé la instalación de puntos de luz dentro del parque a modo de iluminación nocturna para fines de seguridad o de mantenimiento. Puede causar contaminación lumínica al dispersar la luz artificial en el ambiente circundante.

Por otra parte, los paneles solares pueden reflejar la luz solar durante el día, especialmente si están dispuestos en grandes áreas. Si estos reflejos son lo suficientemente fuertes, podrían contribuir a la contaminación lumínica local.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación deben retirarse y transportarse a un espacio autorizado todas las infraestructuras existentes, siendo necesaria la realización de excavaciones. Al volver a introducirse maquinaria en el entorno, la calidad del aire puede verse afectada, así como aumentar los niveles de ruido y vibraciones en el entorno.

5.1.2 Impactos sobre el régimen hídrico

FASE DE CONSTRUCCIÓN

La afección al régimen hidrológico derivada del desarrollo del proyecto puede producirse como consecuencia de la ubicación de las infraestructuras sobre terrenos inundables o la alteración de las dinámicas hídricas a través de los movimientos de tierras que puedan favorecer la erosión fluvial o la afectación directa a los caudales.

En este caso, las distintas alternativas propuestas producen una afección diferente al medio hídrico, debido a la distancia a la que se encuentran de los cursos fluviales.

Ninguno de los **PSF propuestos, ni ningún apoyo se encuentra sobre terrenos inundables en los distintos tiempos de retorno considerados, aunque existen varios apoyos de las líneas de evacuación de las alternativas 1 y 2 ubicados en la zona de policía del río Huerva y del Barranco salado.**

Por otro lado, la modificación de la calidad de las aguas durante la fase de obras se deriva del aporte de material en suspensión como consecuencia del arrastre de los materiales sueltos originados por los movimientos de tierra durante una tormenta, si bien esto está condicionado por la distancia a la que se encuentren los PSF y los apoyos de las líneas de evacuación de los cursos fluviales.

Por otro lado, **la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas** puede producirse por el vertido accidental de aceites, lubricantes u otras sustancias tóxicas altamente contaminantes. Sin embargo, estas situaciones, por su naturaleza, tienen un carácter excepcional, pudiendo minimizarse la probabilidad de ocurrencia con facilidad.

FASE EXPLOTACIÓN

La afección que se pueda producir durante esta fase, deriva de la presencia de las instalaciones de la línea eléctrica en zona de DPH, siendo relevante en el caso de las Alternativas 1 y 2.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, las obras para el desmantelamiento de las infraestructuras pueden favorecer el **arrastre de materiales sueltos, de forma leve**, como ya se ha explicado en el apartado de la fase de construcción.

5.1.3 Impactos sobre la geomorfología y relieve

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los campos de cultivo sobre los que se emplazan los PSF propuestos se encuentran adaptados a la geomorfología original del terreno, con pendientes suaves.

Para la implantación de los PSF **no se prevé la creación de taludes**, por lo que no se produce la modificación de la morfología original del relieve.

Sin embargo, las labores de preparación del terreno mediante el decapado del suelo y la creación de los viales internos, así como por la excavación de zanjas y creación de cunetas para la red de drenaje del PSF, sí que implican la modificación de la superficie.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase explotación las instalaciones requieren de la realización de labores de mantenimiento, entre las que se incluye la reapertura de zanjas para la revisión de elementos enterrados en caso de avería, así como también el tratamiento de la vegetación. Estas actuaciones **no suponen afecciones sobre la geomorfología**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación deben retirarse y transportarse a un espacio autorizado todas las infraestructuras existentes, siendo necesaria la realización de **excavaciones**. Dado que las remodelaciones necesarias del terreno se realizarán en la fase de construcción, no se considera que esta fase produzca impactos sobre el relieve.

5.1.4 Impactos sobre el suelo

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los campos de cultivo sobre los que se emplaza el proyecto se encuentran adaptados a la geomorfología original del terreno, con pendientes suaves.

La superficie de afección superior a las 60 ha en todas las alternativas (variando la magnitud del impacto en función de la superficie de la planta solar), con una **ocupación permanente del suelo** en aquellas zonas en las que se instalen los módulos, si bien la superficie restante se naturalizará. Esta modificación podría alterar la calidad del suelo del interior de los PSF.

El tránsito de **maquinaria pesada durante las obras puede producir la compactación del suelo**, así como también existe un riesgo de contaminación del mismo por vertidos accidentales de aceites usados, pinturas y otras sustancias nocivas, aunque con carácter excepcional.

También se prevé un impacto por las labores de **preparación del terreno** mediante el decapado del suelo, los desbroces de vegetación, la creación de los viales internos, así como por la excavación de zanjas y la creación de cunetas para la red de drenaje del PSF, sí que implican la alteración de la estructura del suelo.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase explotación las instalaciones requieren de la realización de labores de mantenimiento, entre las que se incluye la reapertura de zanjas para la revisión de elementos enterrados en caso de avería, así como también el tratamiento de la vegetación.

Por otro lado, puede producirse el **aumento de la erosión en aquellos terrenos que queden libres de vegetación** por requerimientos de las instalaciones. El aumento de la erosión en cualquier caso se prevé bajo, al no modificarse la pendiente del terreno.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación deben retirarse y transportarse a un espacio autorizado todas las infraestructuras existentes, siendo necesaria la realización de **excavaciones**. Una vez finalizada la retirada de todas las infraestructuras se procederá a la **recuperación del terreno para su uso agrario**, de manera que se minimice el riesgo de erosión y pérdida del suelo.

El impacto es menor al de la fase de construcción, con movimientos de tierra menores. El impacto residual no se considera significativo, siempre que la eliminación de todos los materiales soterrados o superficiales sea completa.

5.1.5 Impactos sobre la flora

FASE DE CONSTRUCCIÓN

La elección de las parcelas de ocupación, así como la distribución de los paneles, permite que **la afección directa a las comunidades vegetales de tipo matorral sea reducida**.

La afección a la vegetación del entorno se dará como consecuencia del **tránsito de maquinaria** pesada y el **desbroce inicial** para la **preparación del terreno**, eliminando los cultivos existentes, la creación de las campas de trabajo necesarias para el acopio de materiales y maquinaria, la posible apertura y mejora de accesos (en caso de ser necesario), el emplazamiento de los módulos y la excavación de zanjas.

Por otro lado, se puede producir una **degradación de la vegetación, debido a la emisión de polvo en suspensión** por el movimiento de maquinaria y el movimiento de tierras.

En el caso de las Alternativas 1 y 2, las afecciones a las formaciones vegetales se restringen al cruzamiento de la línea aérea de media tensión de los bosques de ribera asociados al curso del río Huerva, ya que la parte soterrada aprovecha los caminos existentes. Sin embargo, dada

la ubicación prevista para los apoyos, estas formaciones no se ven afectadas. Además, se contempla la revegetación de las parcelas en la que se desarrollan estas alternativas, así como la recuperación de las márgenes del Cordel de Mozota.

Los PSF de las Alternativas 1 y 3 afectan a varios HIC, dos de ellos prioritarios a nivel nacional, según la cartografía aportada por el Gobierno de Aragón.

En el caso concreto de la Alternativa 1, el 4,9% del PSF se ubica sobre HIC prioritario, ocupando las infraestructuras un total de 4,2 ha. Además, los apoyos 1,2,10 y 11 de la L.A.A.T. se sitúan sobre estos HIC prioritarios, así como también la línea de evacuación soterrada de las Alternativas 1 y 2 afecta a estos espacios en 522,5 m.

Según la *Guía para la Evaluación Ambiental de proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000*¹¹, se considera que el impacto sobre un HIC es significativo si afecta a más de un 1% de la superficie de ese HIC en una determinada región biogeográfica.

En el caso de la **Alternativa 1**, el PSF afecta a 1,8 ha del **HIC 1520**. Según el MITERD, en España (región Mediterránea) hay 147.120,56 ha de este HIC, por lo que **la afección supone un 0,0012%** de su superficie. Por otra parte, este PSF afecta a 4,2 ha del **HIC 6220**. Según el MITERD, en España (región Mediterránea) hay 1.146.286,58 ha de este HIC, por lo que **la afección supone un 0,0003%** de su superficie.

La construcción del PSF de la **Alternativa 2 no supone la afección a ningún HIC**.

En el caso de la **Alternativa 3**, el PSF afecta a 0,187 ha del **HIC 1520**. Según el MITERD, en España (región Mediterránea) hay 147.120,56 ha de este HIC, por lo que **la afección supone un 0,00013%** de su superficie. Por otra parte, este HIC afecta a 0,531 ha del **HIC 6220** y, según el MITRED, en España (región Mediterránea) hay 1.146.286,58 ha de este HIC, por lo que **la afección supone un 0,00004%** de su superficie.

¹¹ Galeano, M. J. A., Casinello, D. H., la colaboración de Miguel Aymerich, C., & Huyghus-Despointes, A. (2009). TÍTULO: Evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000. Criterios-guía para la elaboración de la documentación ambiental.

Hay que tener presente que el diseño las implantaciones se esfuerza por evitar estos hábitats que son muy abundantes en el entorno del proyecto, por lo que conseguir un espacio suficientemente amplio para la viabilidad del proyecto que no afecte al HIC es complejo.

Por otro lado, las labores de soldadura y montaje que se realicen en época de altas temperaturas y escasez de precipitaciones, conllevan un riesgo alto de generación de conatos de incendio con afección directa a la vegetación.

FASE EXPLOTACIÓN

La afección a las formaciones vegetales durante la explotación del parque depende del tipo de labores de mantenimiento que se realicen. Se prevé la realización de labores periódicas de **desbroce de la vegetación**, aunque siempre por **medios mecánicos** como son el **uso de desbrozadoras o el pastoreo**. Esto no se considera un impacto sobre la vegetación sino una gestión adecuada de la misma.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante esta fase el impacto a la vegetación se origina con la eliminación de la vegetación perimetral y entre módulos, acondicionando el terreno para su futuro uso agrícola.

5.1.6 Impactos sobre la fauna

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las afecciones a la fauna se derivan de los movimientos de tierra, los desplazamientos de maquinaria, la presencia del personal y los cambios en los usos del suelo. La confluencia de todo ello se traduce en la **pérdida o alteración de hábitats**, la desaparición, desplazamiento o defunción de la misma, así como la **generación de molestias a la fauna** en el área próxima de la zona de actuación durante la fase de construcción.

Se produce una **disminución de la superficie de los hábitats faunísticos** por la preparación del terreno, ya que se retira el suelo y la vegetación, el cual da refugio a reptiles, anfibios, micromamíferos e invertebrados que, a su vez, sirven de alimento a diversas especies de aves y de mamíferos.

Además, algunas modificaciones serían de carácter temporal, ya que tanto las superficies dedicadas a las campas de trabajo como las superficies no útiles para la colocación de los módulos se reacondicionarán de manera que favorezca a la fauna presente. De hecho, la implantación de las placas y el vallado **puede favorecer la proliferación de ciertas especies rastreras de pequeño tamaño** que eventualmente encuentran en él refugio para sacar adelante a sus crías.

Cabe destacar que los PSF de las **Alternativas 1 y 2** se encuentran próximos o dentro de una zona de elevada biodiversidad: la ZEPA Río Huerva y Las Planas (ES0000300). Este es un espacio muy importante para el **águila azor perdicera** (*Aquila fasciata*). Además, la SET y la línea eléctrica de evacuación proyectados en estas alternativas se encuentran en un área de especial protección para el **cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) y sobre el área de hábitat de las **aves esteparias**.

En el caso de la **Alternativa 3**, tanto la implantación del parque solar como la línea de evacuación y la SET se encuentran dentro del área de especial protección para el **cernícalo primilla** y sobre el área con hábitat de las **aves esteparias**.

El Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón se encuentra en tramitación de un Plan de Conservación del Hábitat de Aves Esteparias en el que se incluye entre otras especies la alondra de Dupont, el cernícalo primilla, el sisón, la ortega, la ganga y la avutarda, aunque está pendiente de aprobación.

Además, mamíferos como la garduña (*Martes foina*) o los quirópteros y los invertebrados, entre otros, pueden verse afectados en la fase de construcción por **atropellos, molestias por ruido o la iluminación nocturna** y pérdida de hábitats para refugio y alimento.

Con respecto al grupo de los **anfibios**, en el área de estudio se encuentran especies como el sapo corredor (*Bufo calamita*), que están ligadas a los cursos de agua, por lo que la instalación de apoyos de la línea aérea en zonas cercanas a los cauces de los ríos (**Alternativas 1 y 2**) puede suponer una afección negativa puntual.

Los **reptiles**, como la culebra bastarda (*Malpolon monpessulanus*), la lagartija ibérica (*Podarcis Hispanica*) y la culebra viperina (*Natrix maura*), pueden verse afectadas por la destrucción

directa o pérdida de hábitat durante el movimiento de tierras (especialmente rocas y cavidades, donde suelen refugiarse), retirada de capa vegetal, trasiego de maquinaria, etc.

FASE EXPLOTACIÓN

Durante esta fase los principales impactos sobre la fauna refieren a la **reducción de la conectividad** del espacio, limitando los movimientos de fauna, como consecuencia del cerramiento de la planta solar fotovoltaica, así como los trabajos de desbroce de la vegetación contemplados para el mantenimiento de las instalaciones.

La instalación de un **vallado de tipo cinagético reduce este impacto** y la correcta **planificación de los desbroces**, con métodos siempre mecánicos, permite evitar la afección a nidos de especies rastreras en época de cría.

Además, existe el riesgo de colisión con los vallados perimetrales, los apoyos de líneas eléctricas o las propias placas.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

El impacto a la fauna durante la fase de desmantelamiento se prevé de menor intensidad que el generado durante la fase de obras. La retirada y desmonte de las infraestructuras, el movimiento de maquinaria y la presencia del personal de obra serán los principales agentes de impacto.

5.1.7 Impactos sobre el paisaje

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción las afecciones al paisaje se originan como consecuencia de la necesidad de modificar el suelo con la nueva ocupación del terreno. Aunque no se producen cambios en la fisiografía, sí se modifica la vegetación existente.

La fragmentación se debe a un cambio en la estructura del mismo y se produce por el acondicionamiento, excavación y cimentación del terreno para la colocación de los apoyos de

la línea de evacuación del parque, así como la construcción de las restantes instalaciones necesarias para la transformación de la energía generada.

De igual manera, se produce una **pérdida de calidad del paisaje**, por el cambio en los usos del suelo y la ocupación temporal y permanentes del suelo.

FASE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación se mantiene la pérdida de calidad creada en el paisaje en la fase de construcción, y se mantiene la **disminución de la conectividad** del paisaje tradicional ligado a la actividad agrícola.

Durante esta fase se mantiene la pérdida de la calidad del paisaje iniciada en la fase anterior y esto, junto al grado de exposición y accesibilidad visual de las infraestructuras propuestas en las distintas alternativas, condiciona la interpretación del paisaje por los observadores potenciales, pudiendo alterar su capacidad de uso y disfrute. Esto, sin embargo, cuenta con un componente subjetivo difícilmente cuantificable.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

La retirada de las instalaciones, especialmente los paneles solares, permitirá la **recuperación del paisaje** a un estado similar al que existía previo desarrollo del proyecto.

5.1.8 Impactos sobre espacios protegidos

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las distintas alternativas propuestas afectan a varias figuras de protección, destacando las siguientes:

- **Área de Crítica del cernícalo primilla** (*Falco naumanni*): la línea de evacuación soterrada de las **Alternativas 1 y 2** se superpone con esta área a lo largo de 1km aproximadamente, si bien el soterramiento del tramo final de la línea de evacuación minimiza el impacto. La afección a al hábitat es mínima, ya que se ajusta a los terrenos colindantes a los caminos existentes. Por otra parte, la línea aérea de alta tensión se sitúa íntegramente dentro de

este espacio. En el caso de la **Alternativa 3**, tanto el PSF como la línea de evacuación y la SET se encuentran dentro de este espacio.

- **ZEPA ES0000300 Río Huerva y Las Planas:** toda la superficie ocupada por el PSF de la **Alternativa 2** y parte de su línea de evacuación se encuentran dentro del espacio delimitado como ZEPA. Esto supone el cambio en los usos del suelo para la implantación del PSF y su cerramiento afectando a un total de 68 ha y la generación de movimientos de tierra para el soterramiento de la línea eléctrica. En el caso de la **Alternativa 1**, el PSF limita con este espacio, sin producir afección directa. Sin embargo, durante esta fase, se puede afectar de manera indirecta a este espacio a través, por ejemplo, de la generación de ruido por la actividad de la maquinaria. La **Alternativa 3** no afecta a este espacio.

Otras:

- **IBA (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad):** las **Alternativas 1 y 2** afectan a dos IBAs distintas en la margen derecha e izquierda del río Huerva, mientras que la **Alternativa 3**, por su ubicación, únicamente afecta a la IBA situada en la margen izquierda del río Huerva.
- **Plan de Conservación del Hábitat de Aves Esteparias de Aragón** (en tramitación): la implantación de los PSF de las **Alternativas 2 y 3** se encuentran dentro de este espacio y, en lo que respecta a las líneas de evacuación, la línea de evacuación aéreo-subterránea de las **Alternativas 1 y 2** se superpone a lo largo de aproximadamente 3 km con este espacio, y todo el trazado de la línea aérea de alta tensión de la Alternativa 3 discurre por este espacio.
- **Vías pecuarias:** en el caso de las **Alternativas 1 y 2**, el paso de la línea en su tramo soterrado bajo la vía pecuaria no implica la pérdida de la funcionalidad de este espacio y, con la aplicación de medidas preventivas sencillas, no es esperable afección. En cualquier caso, en cumplimiento de la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón, se ha solicitado una autorización al Gobierno de Aragón para la ocupación del espacio de la misma. El soterramiento de la línea de evacuación supone la afección directa del Cordel de la Mozota. Sin embargo, la afección consiste en la **apertura de una zanja**

perpendicular al trazado del cordel que se cerraría de inmediato, por lo que la superficie afectada sería mínima y temporal. La **Alternativa 3** no genera afección.

FASE EXPLOTACIÓN

El único impacto durante la fase de explotación sería el causado por la ocupación permanente de terrenos por parte de las instalaciones.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

La retirada de las infraestructuras implica el trasiego de maquinaria, si bien se espera que la **afección sea menor que en la fase de construcción**.

5.1.9 Impactos sobre el patrimonio cultural

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los resultados obtenidos a partir del trabajo de gabinete y de la prospección muestran que, en el caso de la **Alternativa 1**, una serie de yacimientos registrados en las cartas arqueológicas podrían verse afectados por las labores de **preparación del terreno** mediante el decapado del suelo, los desbroces de vegetación, la creación de los viales internos, así como por la excavación de zanjas y la creación de cunetas de para la red de drenaje del PSF, que harían necesarias las labores de control y seguimiento durante esta fase.

Sin embargo, con PSF de las **Alternativas 2** no se prevé afección a restos o yacimientos arqueológicos, si bien el primer tramo soterrado de la línea de evacuación sí genera afección sobre restos/yacimientos arqueológicos.

Por otra parte, ni el PSF ni la línea de evacuación de la **Alternativa 3** genera afección al patrimonio cultural conforme a los resultados obtenidos en gabinete.

Dado que se cuenta con resolución favorable al desarrollo de las obras por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural, se considera que el impacto no es de gran intensidad.

FASE EXPLOTACIÓN

La fase de explotación no supondría ningún impacto sobre el patrimonio cultural.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

La retirada de las instalaciones no supondría un impacto sobre el patrimonio cultural.

5.1.10 Impactos sobre el medio socio-económico

FASE DE CONSTRUCCIÓN

La construcción del PSF y de la LE supone el **mantenimiento de las tendencias** esperadas respecto al **sector económico** (predominancia de los contratos en el sector de la industria y de la energía a nivel municipal). En este sentido, se creará una bolsa de trabajo de 250-300 trabajadores, velando por la contratación preferente de personas locales frente a externos, durante esta fase.

Por otro lado, la ocupación y eliminación de suelo agrícola de secano podría generar un impacto económico que, aunque en principio podría presuponerse negativo, **el alquiler de los terrenos asegura un aporte económico fijo a los propietarios** en el contexto de cambio climático actual, con la irregularidad de lluvias y las consiguientes sequías.

A nivel comarcal, no supone un gran impacto, siempre y cuando, la construcción de parques de producción eléctrica no afecte a otros municipios de mayor importancia en el sector agrícola, dicho de otro modo, el mayor riesgo sería el comienzo de una nueva tendencia en detrimento del sector primario a nivel comarcal.

Esto también interfiere con ciertas **rutas senderistas, de running y moto Trail, pudiendo afectar negativamente al sector turístico local.**

Por otra parte, las obras pueden suponer una **molestia a los vecinos y a los usuarios de las parcelas vecinas, especialmente en lo que respecta a la Alternativa 1** por el paso de maquinaria, el ruido, el polvo generado, etc., aunque tendría un carácter temporal.

Los vecinos han manifestado por distintas vías su rechazo a la implantación del parque cerca de sus viviendas y es por ello que el promotor se compromete a reunirse con ellos para adoptar medidas adicionales a las descritas en este documento, que puedan compensarles.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las labores de mantenimiento generarán una **pequeña dinamización económica de la zona**, al menos, hasta agotar la vida útil de los paneles solares (35-40 años). A su vez, la producción de energía eléctrica renovable es una **actividad de interés general**.

Pero no solo se verán beneficiados los propietarios de los terrenos, sino que el **pago de los impuestos** correspondientes a la construcción e instalación del PSF contribuye a la riqueza del municipio, pudiendo reinvertirse para cubrir las necesidades de la sociedad.

A pesar de no ser el sector económico principal del municipio, el proyecto puede afectar a la actividad turística al bloquear una serie de rutas senderistas, running y circuitos de moto Trail.

Por otra parte, la modificación del paisaje derivada del desarrollo de los parques fotovoltaicos también supone una afección negativa a la actividad turística.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Para la retirada de las infraestructuras del PSF será necesaria la **contratación de mano de obra local**, por lo que tendrá un efecto positivo. La recuperación del suelo para uso agrícola puede suponer un impacto positivo para este sector.

Por otra parte, **se recuperarán los caminos originales** de las distintas rutas que atraviesan el entorno y se restaurará la calidad paisajística original.

Por otra parte, las obras pueden suponer, al igual que sucedía en la fase de construcción, una **molestia a los vecinos y a los usuarios de las parcelas vecinas, especialmente en lo que se refiere a las Alternativas 1** por el paso de maquinaria, el ruido, el polvo generado, etc.

5.1.11 Otros impactos ambientales

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Por otra parte, la apertura de zanjas para las canalizaciones del cableado de la red eléctrica interna y la línea subterránea de evacuación, las cimentaciones de los apoyos eléctricos, postes de vallado, etc., implicará la **generación de residuos** cuyo acopio o vertido se realizará en lugares autorizados.

Existe también un incremento del **riesgo de incendios durante la obra**, ya que pueden ser necesarias labores de soldadura de componentes. Igualmente, puede producirse por chispas procedentes de la maquinaria y por negligencias o descuidos del personal de obra, por lo que será preciso adoptar medidas de precaución.

FASE DE EXPLOTACIÓN

En el proyecto técnico de la Subestación Muel se incluye un estudio del electromagnetismo generado por esta infraestructura según la ley de Biot-Savart para comprobar si el valor de las intensidades del campo eléctrico y magnético en las inmediaciones de las instalaciones proyectadas se encuentra por debajo del máximo recomendado por el Ministerio de Medioambiente ($100\mu\text{T}$). Conforme a los resultados obtenidos, todas las instalaciones generan un campo electromagnético por debajo de este valor, a excepción del parque de 30kV que alcanza este valor para una distancia aproximada de 5 metros para los conductores subterráneos, si bien esta instalación se encuentra dentro del recinto vallado, **no generando afección fuera del mismo**.

No se esperan otros impactos más allá de los ya citados durante esta fase.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

La retirada de las instalaciones implicará la **generación de residuos** cuyo acopio, vertido o reciclaje se realizará en lugares autorizados. Este impacto tiene una mayor significancia en esta fase que en la de construcción, puesto que supone un mayor volumen de residuos.

Existe también un incremento del **riesgo de incendios durante el desmantelamiento**, ya que puede producirse por chispas procedentes de la maquinaria y por negligencias o descuidos del personal de obra.

5.1.12 Impactos sinérgicos y/o acumulativos con otras plantas fotovoltaicas y eólicas del entorno

En las proximidades del entorno en donde se plantean las distintas alternativas ya existen en la actualidad parques fotovoltaicos, eólicos y polígonos industriales y es por esto por lo que es necesario considerar los impactos sinérgicos y/o acumulativos que puedan producirse con el desarrollo de este proyecto, para una planificación más eficiente.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos generados por la implantación de los PSF propuestos en todas las alternativas derivan de la **ocupación del terreno durante las obras y su cerramiento mediante la instalación del vallado perimetral y la instalación de los módulos fotovoltaicos**, ya que esto limita la accesibilidad a las parcelas, disminuyendo la superficie aprovechable para las labores agrícolas. Por otra parte, **los desbroces necesarios para la preparación del terreno suponen la reducción de la superficie de los hábitats para las especies esteparias y otras especies de fauna**. La valoración concreta de los impactos sinérgicos y acumulativos derivados de la ejecución del proyecto se expone con mayor detalle en la siguiente fase, ya que estos impactos presentan una mayor relevancia a lo largo de la vida útil del PSF.

Por su parte, el **impacto socioeconómico** generado por la construcción del PSF se refleja en la creación de una bolsa de trabajo para la construcción del PSF con preferencia de **contratación a la población local** y al **pago de los impuestos** correspondientes para la construcción de dichas infraestructuras.

FASE DE EXPLOTACIÓN

El periodo de vida útil medio para el PSF es de unos 35 años, por lo que la significancia de los impactos acumulativos y sinérgicos con los parques eólicos y los otros PSF proyectados o existentes en el área de estudio es mucho mayor durante esta fase que en la anterior. A

continuación, se recoge la valoración de la afección generada por cada una de las alternativas propuestas:

- **Potencia pico:** el incremento de la potencia pico instalada **será inferior al 15% para las Alternativas 1, 2 y 3**, por lo que **no es significativo**.
- **Interacciones visuales:** el PSF de la **Alternativa 1** presenta 26 interacciones visuales positivas con los PSF del área de estudio y lo mismo sucede con los molinos de los parques eólicos, si bien es cierto que, por la disposición espacial del propio PSF y las restantes infraestructuras de generación de energía eléctrica dentro del municipio, el sector sur de este PSF queda más oculto. En el caso de la **Alternativa 2**, pese a que presenta un menor número de interacciones visuales con los PSF del área de estudio, sí que interacciona con 1 PSF más alejado, lo que refleja la mayor visibilidad de esta alternativa a grandes distancias. En contraposición, esta es la alternativa que presenta un mayor número de interacciones visuales con los molinos, con un total de 95 interacciones visuales positivas. Finalmente, en el PSF de la **Alternativa 3** tiene una red de intervisibilidad espacialmente más restringida en el caso de los PSF, ya que solo presenta 18 interacciones con los PSF al suroeste del polígono industrial El Pitarco. En el caso de los molinos, este parque presenta 92 interacciones positivas.
- **Ocupación del suelo:** el PSF contemplado en la **Alternativa 1** abarca 85,54 ha. La superficie municipal que finalmente estaría ocupada por PSF sería de 230,46 ha, por lo que quedarían disponibles 7686,26 ha. Ello supone la **pérdida del 2,9% de la superficie municipal** por la implantación de parques solares. El PSF de la **Alternativa 2** abarca 68 hectáreas, por lo que la superficie municipal que finalmente estaría ocupada por PSF sería de 213,15 ha, quedando entonces disponibles 7703,57 ha. Ello supone la **pérdida del 2,7% de la superficie municipal** por la implantación de parques solares fotovoltaicos. Finalmente, el PSF de la **Alternativa 3** abarca 78,93 ha, por lo que la superficie municipal ocupada por PSF es de 224,08 ha, quedando disponibles 7692,64 ha. Ello supone la **pérdida de del 2,8% de la superficie municipal** por la implantación de parques solares fotovoltaicos. Por otra parte, en lo que respecta a la superficie agrícola, en el caso de la **Alternativa 1**, la superficie agrícola municipal se ve reducida

un 3,45% con la implantación de todos los PSF. La **pérdida de superficie agrícola debida únicamente a la implantación de esta alternativa es del 1,3%**. Con la implantación del PSF de la **Alternativa 2**, la superficie agrícola municipal se ve reducida en un 3,20%. La **pérdida de superficie agrícola debida únicamente a la implantación de esta alternativa es del 1%**. Por último, en el caso de la **Alternativa 3**, la superficie agrícola municipal se ve reducida en un 3,35%. La **pérdida de superficie debida únicamente a la implantación de esta alternativa es del 1,18%**.

- **Fragmentación del paisaje y de los hábitats:** para la valoración de la afección generada por la potencial ejecución de las distintas alternativas, es preciso conocer el estado inicial (o estado 0) del terreno, en el que todavía no se ha implantado ningún PSF. En el caso del Índice de diversidad y forma de Patton, se obtiene que la implantación de los PSF incrementa las formas irregulares, reduciendo las formas redondas u ovaladas. Ello supone el aumento de la sensibilidad y fragilidad de estos espacios, repercutiendo negativamente sobre las especies de fauna del entorno al incrementarse el llamado efecto borde. En lo que respecta a la continuidad de los espacios agrícolas, las variaciones del FCI afectan principalmente a los campos de cultivo en secano.

Forma	Cantidad Estado 0	Cantidad Alt.1	Cantidad Alt. 2	Cantidad Alt. 3	Dif Alt 1	Dif. Alt. 2	Dif. Alt 3
Redondo	2	2	2	2	-	-	-
Oval-Redondo	4	3	3	3	-25%	-25%	-25%
Oval-Oblongo	11	10	10	10	-9%	-9%	-9%
Rectangular	8	7	8	8	-12%	-	-
Amorfo o irregular	52	55	54	54	+6%	+4%	+4%
Total	77	77	77	77	-	-	-

Tabla 16: Resultados del Índice de diversidad y forma de Patton.

Compactación	Cantidad Estado 0	Cantidad Alt. 1	Cantidad Alt. 2	Cantidad Alt. 3	Dif. Alt 1	Dif. Alt 2	Dif. Alt. 3
Poco compacto	52	55	54	54	+6%	+4%	+4%
Compacto	25	22	23	23	-12%	-8%	-8%
Total	77	77	77	77	-	-	-

Tabla 17: Resultados del Índice de Compactación.

Código CLC	Descripción	FCI Estado 0	FCI Alt.1	FCI Alt.2	FCI Alt.3	Dif. Alt 1	Dif. Alt 2	Dif. Alt. 3
211	Tierras de labor en seco	5,34	5,24	5,23	5,23	-1,9%	-2%	-2%
212	Terrenos regados permanentemente	4,76	4,76	4,76	4,76	-	-	-
221	Viñedos	4,35	4,35	4,35	4,35	-	-	-
222	Frutales	4,13	4,13	4,13	4,13	-	-	-
223	Olivares	4,39	4,39	4,39	4,39	-	-	-
231	Praderas	3,51	3,49	3,46	3,49	-0,6%	-1,4%	-0,6%
241	Cultivos anuales asociados a cultivos permanentes	4,43	4,35	4,35	4,35	-1,8%	-1,8%	-1,8%
242	Mosaico de cultivos	4,75	4,74	4,74	4,74	-0,2%	-0,2%	-0,2%
243	Terrenos agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	4,92	4,88	4,89	4,89	-0,8%	-0,6%	-0,6%

Tabla 18: Resultados del estudio de continuidad mediante el Índice de Vogelmann.

- **Medio socioeconómico:** el impacto más significativo con respecto a la explotación de las infraestructuras de producción de energía a partir de fuentes renovables en la zona de estudio es el incremento de la riqueza del municipio mediante el **pago de los correspondientes impuestos derivados de su explotación**. Además, para el mantenimiento del PSF se **creará una bolsa de trabajo** con preferencia de contratación a la población local.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante esta fase se prevé la **disminución de la potencia pico instalada**, puesto que los PSF proyectados en el área de estudio tienen un periodo de vida útil limitado, tras el cual se desmantelan las infraestructuras, recuperándose el uso de suelo inicial.

En este sentido, se **recuperarán los hábitats** al retirarse el cerramiento de todos los PSF y reacondicionarse el terreno en vistas al desarrollo de la actividad agrícola existente de manera previa a la implantación de los PSF.

Además, se **creará una bolsa de trabajo con preferencia de contratación a la población local** para el desmantelamiento de las infraestructuras y la recuperación del terreno.

5.2 Valoración de los impactos

5.2.1 Metodología para la valoración de impactos

Para la valoración de los impactos generados a partir del desarrollo de las distintas alternativas se ha empleado la metodología de Vicente Conesa Fernández-Vitoria (1997), consistente en la utilización de matrices de impacto.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas.

Ecuación para el Cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

\pm = Naturaleza del impacto

I = Importancia del impacto

i = Intensidad o grado probable de destrucción (Incluye tanto la magnitud del impacto como la "importancia o grado de protección" del factor ambiental impactado.

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Signo		Intensidad (i) *	
Beneficioso	+	Baja Total	1
Perjudicial	-		12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo	1
Parcial	2	Medio	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	8
Critica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto	1
Temporal	2	Medio	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 19: Ecuación para el cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental. * Admite valores intermedios.

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

Valor I (13 y 100)	Calificación	Significado
< 29	BAJO/COMPATIBLE	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
30 ≥ < 49	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50 ≥ < 69	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
≥ 70	CRITICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Tabla 20: Valores extremos de la Importancia (I), asimilables a las categorías de la Ley 21/2013.

A continuación, se expone la explicación de estos conceptos:

Signo (+/-)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

De esta manera queda conformada la llamada Matriz de Impactos Sintética Individual, la cual está integrada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Posteriormente se elaboran las Matrices de Impactos Sintéticas Comparativas. La particularidad de estas matrices es que nos permite comparar las distintas alternativas entre ellas.

En definitiva, la matriz quedara conformada con las siguientes categorías:

Valor I Ponderado	Calificación	Categoría
$IXI \leq 29$	BAJO/COMPATIBLE	
$30 \geq IXI < 49$	MODERADO	
$50 \geq IXI < 69$	SEVERO	
$IXI \geq 70$	CRITICO	
(+)	POSITIVO	

Tabla 21: Categorías de la matriz de impactos.

5.2.2 Resultados de la valoración de impactos

En las siguientes tablas se muestra la valoración obtenida de la confrontación de las acciones del proyecto con los factores ambientales y socioeconómicos para cada una de las alternativas propuestas por el promotor.

ALTERNATIVA 1

Los principales impactos potenciales perjudiciales que pueden generarse con la implantación del PSF y línea de evacuación de esta alternativa están relacionados con las molestias que genera en los habitantes el cerramiento del espacio y su ocupación a largo plazo por las placas solares, ya que la ubicación del parque se encuentra cerca del área residencial. Únicamente los impactos relacionados con la creación de nuevos puestos de trabajo a lo largo de las distintas fases (construcción, explotación y desmantelamiento), la descompactación del suelo con las labores de recuperación del terreno en la Fase III y con la producción energética a partir de fuentes renovables son los que obtienen un valor positivo, es decir, producen un efecto beneficioso.

Valor I Ponderado	Calificación	Número
$IXI \leq 29$	BAJO/COMPATIBLE	28
$30 \geq IXI < 49$	MODERADO	49
$50 \geq IXI < 69$	SEVERO	10
$IXI \geq 70$	CRITICO	3
(+)	POSITIVO	13

Tabla 22: Resumen de las categorías de impactos obtenidas tras la valoración de la Alternativa 1.

En la siguiente tabla se muestra en detalle el resultado de la valoración de los impactos de esta alternativa.

			AIRE		AGUA	RELIEVE		SUEL.		FLORA		FAUNA		PAISAJE		ENP		PATRIM.		M. SOCIOECO. Y OTROS									
		ACCIONES	Calidad del aire	Contaminación lumínica	Ruido/vibraciones	Zona de policía/DPH/Aguas superficiales	Cambios en la morfología	Erosión	Cambios en los usos del suelo	Compactación del suelo / pérdida de calidad	Destrucción/ degradación de la vegetación natural	HIC	Alteración en el comportamiento de la fauna	Afección a la fauna protegida	Aumento del efecto barrera a la fauna	Incidencia visual y pérdida de calidad paisajística	Cambios en la estructura y conectividad	Área crítica del cernícalo primilla/ águila	ZEPA	Vías pecuarias	Paleontología	Arqueología	Creación de puestos de trabajo	Generación de residuos tanto sólidos como líquidos	Producción y evacuación de energías renovables	Molestias a los vecinos	Total		
Fase I Construcción	Ocupación de terrenos	Ocupación permanente de terrenos							-64			-34	-43	-33	-35	-50	-44	-31	-37	-31							-70	-472	
		Ocupación temporal de terrenos												-30	-24	-26	-37	-28										-145	
	Tránsito de maquinaria pesada	Movimiento y funcionamiento de maquinaria	-24		-22						-31	-46		-31	-22					-22				33			-32	-197	
		Acondicionamiento del terreno	Decapado del suelo	-24			-24	-32	-31			-31	-48	-25	-33									-29	33				-244
	Desbroces y despejes							-39				-46												33				-52	
	Construcción de viales de acceso						-41	-34			-29	-42					-47	-34					-29					-254	
	Construcción de drenajes y zanjas						-39	-34				-48	-25					-35	-33	-34				-29	33				-244
	Montaje infraestructura	Instalación de líneas eléctricas y alumbrado		-24		-32						-38					-50		-34		-23			33	-23				-191
		Instalación del vallado perimetral														-59	-44							23	-23				-103
		Instalación de placas															-50							33	-23				-40
Fase II Explotación	Tráfico rodado y labores de mantenimiento	Aumento del tráfico rodado y labores de mantenimiento	-24		-31					-24				-38	-25												-22	-164	
		Presencia de instalaciones	Presencia del vallado perimetral												-51		-53	-44	-50								-70	-268	
	Presencia de las placas			-46	-37			-31							-57	-51		-50						23		63	-70	-256	
	Presencia de la línea de evacuación					-32										-43		-37								63			-43
Fase III	Desmantelamiento y restauración	Retirada de los elementos instalados	-24		-26								-31						-22				10	-60		-32	-185		
		Recuperación del terreno								10	-25			-33									33					-15	
		Total	-96	-70	-116	-88	-110	-169	-64	-105	-293	-84	-347	-198	-173	-444	-189	-99	-81	-54	0	-87	287	-129	126	-296	-2879		

Tabla 23: Matriz de impactos de la Alternativa 1.

ALTERNATIVA 2

La implantación del PSF dentro de la ZEPA del Río Huerva y Las Planas supone la generación de una serie de impactos críticos relacionados con la ocupación del terreno, la presencia de maquinaria pesada, el cerramiento de este espacio y la presencia de las placas durante la explotación del parque a lo largo de su vida útil, ya que todo ello conlleva la modificación de las características del hábitat de las aves protegidas a través de esta figura de la Red Natura 2000.

Al igual que sucede en la anterior alternativa, los impactos positivos están vinculados a la generación de empleo, la producción de energía a partir de fuentes renovables y la recuperación del suelo en la Fase III con el desmantelamiento de las infraestructuras y la recuperación del entorno a un estado similar al existente de manera previa al desarrollo del proyecto.

Sin embargo, no se prevé la afección al patrimonio cultural dados los resultados obtenidos en gabinete.

En la siguiente tabla se resumen los impactos obtenidos en el análisis de esta alternativa.

Valor I Ponderado	Calificación	Número
$IXI \leq 29$	BAJO/COMPATIBLE	23
$30 \geq IXI < 49$	MODERADO	55
$50 \geq IXI < 69$	SEVERO	16
$IXI \geq 70$	CRITICO	5
(+)	POSITIVO	13

Tabla 24: Resumen de las categorías de impactos obtenidas tras la valoración de la Alternativa 2.

			AIRE	AGUA	RELIEVE	SUEL.	FLORA	FAUNA	PAISAJE	ENP	PATRIM.	M. SOCIOECO. Y OTROS																
		ACCIONES	Calidad del aire	Contaminación lumínica	Ruido/vibraciones	Zona de policía/DPH/Aguas superficiales	Cambios en la morfología	Erosión	Cambios en los usos del suelo	Compactación del suelo / pérdida de calidad	Destrucción/ degradación de la vegetación natural	HIC	Alteración en el comportamiento de la fauna	Afección a la fauna protegida	Aumento del efecto barrera a la fauna	Incidencia visual y pérdida de calidad paisajística	Cambios en la estructura y conectividad	Área crítica del cernicalo primilla/ águila	ZEPA	Vías pecuarias	Paleontología	Arqueología	Creación de puestos de trabajo	Generación de residuos tanto sólidos como líquidos	Producción y evacuación de energías renovables	Molestias a los vecinos	Total	
Fase I Construcción	Ocupación de terrenos	Ocupación permanente de terrenos						-46				-34	-42	-58	-33	-60	-44	-31	-75	-31						-24	-478	
		Ocupación temporal de terrenos											-30	-35	-26	-41	-28		-66								-226	
	Tránsito de maquinaria pesada	Movimiento y funcionamiento de maquinaria	-24		-24					-31	-46		-31	-33						-70				33			-21	-247
		Decapado del suelo	-29			-24	-30	-33		-31	-56	-31	-31							-70				33				-302
	Acondicionamiento del terreno	Desbroces y despejes					-43				-46								-48				33				-104	
		Construcción de viales de acceso					-41	-38		-30	-44						-53	-36		-45								-287
		Construcción de drenajes y zanjas					-39	-34				-48	-31				-35	-33	-34	-50			-20	33				-291
	Montaje infraestructura	Instalación de líneas eléctricas y alumbrado		-54		-32						-42					-58		-38	-40	-23			33	-23			-277
		Instalación del vallado perimetral													-59	-48				-59				23	-23			-166
		Instalación de placas														-66				-58				33	-23			-114
Fase II Explotación	Tráfico rodado y labores de mantenimiento	Aumento del tráfico rodado y labores de mantenimiento	-24		-35					-24			-42	-29					-32								-22	-208
		Presencia del vallado perimetral												-51		-53	-48	-53		-46						-22	-273	
	Presencia de instalaciones	Presencia de las placas		-46	-37			-35					-57	-51			-74			-72				23		63	-24	-310
		Presencia de la línea de evacuación				-32								-43			-41			-39						63		-92
Fase III	Desmantelamiento y restauración	Retirada de los elementos instalados	-24		-26								-31						-22					10	-49		-24	-166
		Recuperación del terreno								10	-25		-33											33				-15
		Total	-101	-100	-122	-88	-110	-183	-46	-105	-307	-96	-348	-249	-171	-524	-194	-103	-792	-54	0	-20	287	-118	126	-137	-3556	

Tabla 25: Matriz de impactos de la Alternativa 2.

ALTERNATIVA 3

Las infraestructuras planteadas en esta alternativa no producen ninguna afección al medio hídrico, al encontrarse alejadas de los principales cursos fluviales y existir una mayor impermeabilidad del suelo.

Por otra parte, conforme la información disponible sobre la localización de restos y yacimientos arqueológicos el PSF propuesto por el promotor tampoco genera afección sobre este tipo de bienes.

De la misma manera, esta alternativa se encuentra en la margen opuesta del río Huerva con respecto a las otras alternativas, por lo que su ejecución no supone afección ni directa ni indirecta sobre el espacio catalogado como ZEPA, así como tampoco afecta a ninguna vía pecuaria.

Los impactos negativos más significativos están relacionados con la afección al área crítica del cernícalo primilla, mediante la transformación del uso del suelo, su ocupación permanente, el tránsito de maquinaria pesada, la preparación del terreno y la presencia de las placas a lo largo de la vida útil del parque.

Valor I Ponderado	Calificación	Número
$IXI \leq 29$	BAJO/COMPATIBLE	21
$30 \geq IXI < 49$	MODERADO	54
$50 \geq IXI < 69$	SEVERO	9
$IXI \geq 70$	CRITICO	1
(+)	POSITIVO	13

Tabla 26: Resumen de las categorías de impactos obtenidas tras la valoración de la Alternativa 3.

			AIRE			AG UA	RELIE VE	SUEL.			FLORA		FAUNA		PAISAJE		ENP			PATRIM.		M. SOCIOECO. Y OTROS						
		ACCIONES	Calidad del aire	Contaminación lumínica	Ruido/vibraciones	Zona de policía/DPH/Aguas superficiales	Cambios en la morfología	Erosión	Cambios en los usos del suelo	Compactación del suelo / pérdida de calidad	Destrucción/ degradación de la vegetación natural	HIC	Alteración en el comportamiento de la fauna	Afección a la fauna protegida	Aumento del efecto barrera a la fauna	Incidencia visual y pérdida de calidad paisajística	Cambios en la estructura y conectividad	Área crítica del cernícalo primilla/ águila	ZEPA	Vías pecuarias	Paleontología	Arqueología	Creación de puestos de trabajo	Generación de residuos tanto sólidos como líquidos	Producción y evacuación de energías renovables	Molestias a los vecinos	Total	
Fase I Construcción	Ocupación de terrenos	Ocupación permanente de terrenos								-64		-30	-43	-50	-48	-49	-44	-65								-24	-417	
		Ocupación temporal de terrenos		x		x	x	x	x		x			-30	-35	-35	-28	-40	-60									-228
	Tránsito de maquinaria pesada	Movimiento y funcionamiento de maquinaria	-24		-24	x	x	x	x	-31	-40		-31	-33			x	-59					33			-21	-230	
	Acondicionamiento del terreno	Decapado del suelo	-32	x	x		-32	-31	x	-31	-46	-20	-33				x	-29					33				-221	
		Desbroces y despejes	x	x	x	x	x	-39	x		-40												33				-46	
		Construcción de viales de acceso	x	x	x	x	-39	-34	x	-30	-42	-25	x	x			-35	-33	-34								-272	
		Construcción de drenajes y zanjas internas	x	x	x	x	-39	-34	x		-40	x	x	x			-30	-40	-40					33				-190
	Montaje infraestructura	Instalación de líneas eléctricas y alumbrado	x	-24	x		x	x	x		-20	-31	x	-30			-40	x	-40					33	-23			-175
		Instalación del vallado perimetral	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	-45	-29	x	-50					23	-23			-124	
		Instalación de placas	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	-45		-50					33	-23			-85
Fase II Explotación	Tráfico rodado y labores de mantenimiento	Aumento del tráfico rodado y labores de mantenimiento	-24	x	-31	x	x	x	x		x	x			x	x	x	-40								-22	-117	
	Presencia de instalaciones	Presencia del vallado perimetral	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	-50	-30	-45									-22	-147	
		Presencia de las placas	x	-46	-37	x	x	-35	x		x	x			x	-60		-69					23		63	-24	-185	
		Presencia de la línea de evacuación	x	x	x		x	x	x		x	x	x	-43	x	-35		-50							63		-65	
Fase III	Desmantelamiento y restauración	Retirada de los elementos instalados	-24	x	-26	x	x	x	x		x	x	-31					-30					10	-49		-24	-174	
		Recuperación del terreno	x	x	x	x	x	X	x	10	-25	x	-33										33				-15	
Total			-104	-70	-118	0	-110	-173	0	-146	-253	-106	-201	-191	-178	-381	-202	-616	0	0	0	0	287	-118	126	-137	-2691	

Tabla 27: Matriz de impactos de la Alternativa 3.

5.2.3 Comparación de alternativas y selección de la más favorable

Una vez se han valorado los impactos que potencialmente puede generar el desarrollo de las distintas alternativas, se procede a la selección de la que resulta ambientalmente y socialmente más favorable. Para ello, se han recogido y comparado, por un lado, los valores de las afecciones que generan cada una de las acciones contempladas y, por otro, el valor de las afecciones según los factores ambientales, socioeconómicos y patrimoniales.

En términos de valor absoluto, la Alternativa 2 es la que genera una mayor afección al medio, como consecuencia, fundamentalmente, de su emplazamiento dentro de un espacio perteneciente a la Red Natura 2000.

Es por ello que, en las etapas previas del proyecto, la alternativa seleccionada era la Alternativa 1, pero con el fuerte rechazo social que existe a su ejecución, el promotor ha propuesto una nueva alternativa de ubicación al PSF (Alternativa 3).

Tras el estudio de su afección, la Alternativa 3, pese a encontrarse dentro del área crítica de protección del cernícalo primilla es la que genera menor afección, al situarse lejos de la ZEPA, los cursos fluviales y el área residencial de Muel genera una menor afección al medio, en comparación con las otras alternativas.

En consecuencia, la **Alternativa 3 es la seleccionada para su ejecución.**

En el apartado 7 se proponen una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, en la medida de lo posible, los impactos identificados como moderados y severos, así como también se pretende minimizar la ocurrencia e intensidad de aquellos que se han identificado como compatibles, persiguiendo, con ello, la generación de la menor afección al medio posible.

			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Fase I Construcción	Ocupación de terrenos	Ocupación permanente de terrenos	-472	-478	-417
		Ocupación temporal de terrenos	-145	-226	-228
	Tránsito de maquinaria pesada	Movimiento y funcionamiento de maquinaria	-197	-247	-230
	Movimiento de tierras y desbroces	Movimiento de tierras para preparación del terreno	-244	-302	-221
		Desbroces y despejes	-52	-104	-46
		Construcción de viales de acceso	-254	-287	-272
		Construcción de drenajes y zanjas internas	-244	-291	-190
	Montaje infraestructura	Instalación de líneas eléctricas y alumbrado	-191	-277	-175
		Instalación del vallado perimetral	-103	-166	-124
		Instalación de placas	-40	-114	-85
Fase II Explotación	Tráfico rodado y labores de mantenimiento	Aumento del tráfico rodado y labores de mantenimiento	-164	-208	-117
	Presencia de instalaciones	Presencia del vallado perimetral	-268	-273	-147
		Presencia de las placas	-256	-310	-185
		Presencia de la línea de evacuación	-49	-92	-65
	Fase III	Desmantelamiento y restauración	Retirada de los elementos instalados	-185	-166
Recuperación del terreno			-15	-15	-15
			-2879	-3556	-2691

Tabla 28: Comparativa de las alternativas según las acciones previstas.

	AIRE			AGUA	RELIEVE		SUEL.		FLORA		FAUNA			PAISAJE		ENP			PATRIM.		M. SOCIOECO. Y OTROS				
Factores	Calidad del aire	Contaminación lumínica	Ruido/Vibraciones	Zona de policía/DPH/Aguas superficiales	Cambios en la morfología	Erosión	Cambios en los usos del suelo	Compactación del suelo / pérdida de calidad	Destrucción/ degradación de la vegetación natural	HIC	Alteración en el comportamiento de la fauna	Afección a la fauna protegida	Aumento del efecto barrera a la fauna	Incidencia visual y pérdida de calidad paisajística	Cambios en la estructura y conectividad	Área crítica del cernícalo primilla/ águila	ZEPA	Vías pecuarias	Paleontología	Arqueología	Creación de puestos de trabajo	Generación de residuos tanto sólidos como líquidos	Producción y evacuación de energías renovables	Molestias a los vecinos	
	-96	-70	-116	-88	-110	-169	-64	-105	-293	-84	-347	-198	-173	-444	-189	-99	-81	-54	0	-87	287	-129	126	-296	-2879
	-101	-100	-122	-88	-110	-183	-46	-105	-307	-96	-348	-249	-171	-524	-194	-103	-792	-54	0	-20	287	-118	126	-137	-3556
	-104	-70	-118	0	-110	-173	0	-146	-253	-106	-201	-191	-178	-381	-202	-616	0	0	0	0	287	-118	126	-137	-2691

Tabla 29: Comparativa de las alternativas según los factores empleados en la valoración.

6 DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA

A partir del estudio previo de las infraestructuras eléctricas existentes, el estudio de la adecuación del número de horas de sol y las temperaturas, la disponibilidad de terreno, el grado de desarrollo tecnológico e infraestructuras energéticas existentes se ha propuesto la construcción de un parque solar fotovoltaico en la margen izquierda del río Huerva, siendo el punto de evacuación la ampliación de la Subestación Eléctrica LOS VIENTOS 220kV, propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

La extensión total de las parcelas abarca aproximadamente 107,77 hectáreas, de las que solo se ocupará un 73,24%. De modo que, considerando la superficie utilizada dentro del perímetro vallado de 14.678,31 metros lineales, la **extensión real ocupada por la planta se estima en alrededor de 78,29 hectáreas.**

La planta solar fotovoltaica producirá una potencia pico de 55,02 MWp, aunque su potencia instalada en inversores será de 48,11 limitada mediante software a 41,04 MWn y se conectará a la red de transporte.

La evacuación se realizará mediante una línea aérea de alta tensión (LAAT) de 220 kV, que conectará la SET Muel con la SET "Centro de Seccionamiento Los Vientos 220 kV".

6.1 Descripción de las instalaciones generadoras

6.1.1 Generador fotovoltaico

Los 78.600 módulos fotovoltaicos que se utilizarán para generar energía eléctrica en corriente continua, aprovechando la energía del Sol, serán de la marca RISEN Solar, modelo RSM132-8-700BHDG o un modelo similar. Estos módulos están compuestos por 132 células de silicio monocristalino con tecnología HTJ. Es importante destacar que todos los equipos mencionados pueden ser reemplazados por otros de características similares, dependiendo de la disponibilidad en el mercado.

Los módulos fotovoltaicos se instalarán en estructuras móviles, llamadas seguidores. Estos seguidores utilizarán una configuración de 2V25 o 2V50, lo que significa que se organizarán en 2 o 4 filas verticales, cada una con 25 módulos en serie. Los paneles estarán orientados de manera que la dirección principal coincida con el eje Norte-Sur. Para aprovechar al máximo las horas de sol al año y aumentar la producción de energía, los seguidores ajustarán la orientación de los paneles para que estén en la mejor posición posible en cada momento del día (mirando al Este al amanecer y al Oeste al atardecer).

El parque solar de este proyecto estará compuesto por 14 subcampos solares, y cada uno de ellos contará con una estación transformadora (*Transformer Station*). Estas estaciones serán de la marca SunGrow, modelo SG3125HV-MV o similar, y estarán equipadas con:

- Un inversor de 3,437 kVA de potencia aparente (a temperaturas de hasta 45°C).
- Un transformador de 3,437 kVA de potencia aparente (a temperaturas de hasta 45°C).

Las potencias mencionadas para los transformadores e inversores son las mínimas, consideradas bajo las condiciones de temperatura más desfavorables.

Los paneles solares vienen con un certificado del fabricante que garantiza que su potencia pico puede variar solo entre un 0% y un 3% por encima del valor nominal. Debido a que esta variación es mínima, no es necesario clasificar los paneles, ya que todos deberían funcionar como se espera.

Además, el fabricante asegura que, en el primer año, los paneles tendrán un rendimiento de al menos el 98%. A partir del segundo año, la eficiencia de los paneles disminuirá alrededor de un 0,24% por año. Esto significa que, en el año 30, los paneles tendrán una potencia de 635,25 Wp.

Los paneles tienen un tamaño de 2,384 x 1,303 metros, lo que resulta en una superficie total de captación solar de 244,159.27 m², equivalente a casi 24 hectáreas.

Cada serie de paneles generará una corriente similar que se conectará a las cajas de combinación (*Combiner Boxes*) y, desde ahí, a los inversores. Las tensiones serán

aproximadamente iguales y estarán controladas por el inversor DC/AC, que ajusta automáticamente para encontrar el punto de máxima potencia (MPPT).

Características eléctricas en condiciones STC RSM132-8-700BHDG	
Pmax	700 Wp
Tolerancia	0±3%
VOC	49,83 V
ISC	17,82 A
Vmpp	41,78 V
Impp	16,77 A
Eficiencia	22,50 %
Características eléctricas en condiciones *NOCT	
Pmpp	534,5 Wp
VOC	46,69 V
ISC	14,61 A
Vmpp	39,07 V
Impp	13,68 A
*NOCT – 800 W/m² y 20°	
Coef. T^a VOC	-0,22 %/°C
Coef. T^a ISC	+0,047 %/°C
Coef. T^a Pmpp	-0,24 %/°C
Factor Refer. Bifacial	10%
Características mecánicas	
Células solares	HJT cell
Configuración de las celdas	132 cells (6×11+6×11)
Dimensiones del módulo	2384×1303×35mm
Peso	38,5 kg
Superestrato	Vidrio endurecido térmicamente con recubrimiento antirreflectante de alta transmisión
Subestrato	Vidrio endurecido térmicamente
Marco	Aleación de aluminio anodizado, color plata

Tabla 30: Características básicas de los módulos fotovoltaicos.

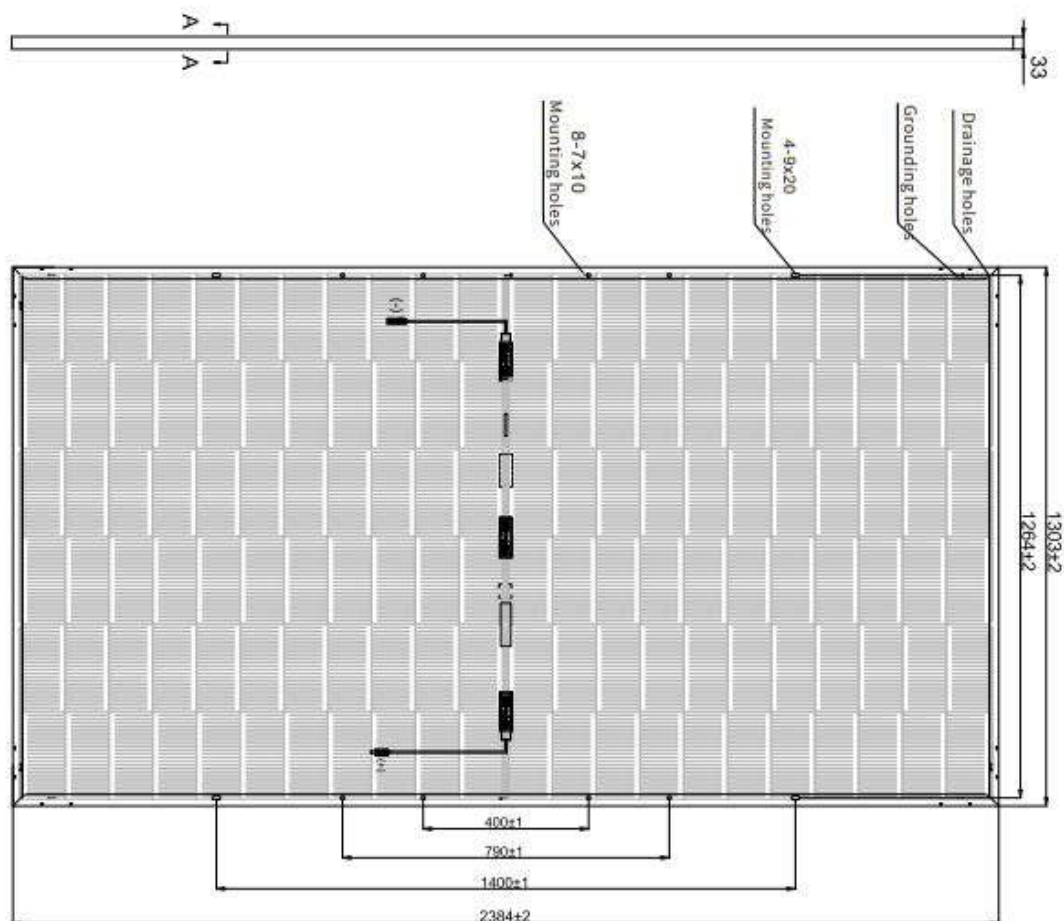


Figura 77: Medidas de módulo RSM132-8-700-725BHDG. Fuente: Datos del fabricante.

6.1.2 Seguidor a un eje horizontal

La estructura del seguidor, fabricada en acero galvanizado en caliente, ha sido diseñada para facilitar el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales del sistema de fijación minimizan las dilataciones térmicas, evitando la transmisión de cargas al seguidor.

En relación con la cimentación, se emplearán hincas de acero galvanizado, clavadas directamente en el suelo a una profundidad de 1,5 a 2 m, conforme a los estudios geológicos y arqueológicos previos. Este método garantiza una instalación sólida y eficiente.

Se ha decidido implementar seguidores que posibiliten la orientación óptima de los módulos para asegurar la incidencia perpendicular de la radiación solar en sus superficies. Dichos seguidores seguirán un eje horizontal (N-S) con seguimiento Este-Oeste, maximizando así la

captación solar. La orientación del eje N-S será de 0° para aprovechar al máximo la radiación solar.

El seguidor, construido con acero de alta resistencia S275JR y S.355JR, además de acero galvanizado en caliente G-90, ha sido diseñado para montar módulos en función de las necesidades, permitiendo, en este caso, una configuración de 2x25 módulos. La distancia entre estructuras (Este-Oeste), también conocida como pitch, será de 11 m de eje a eje.

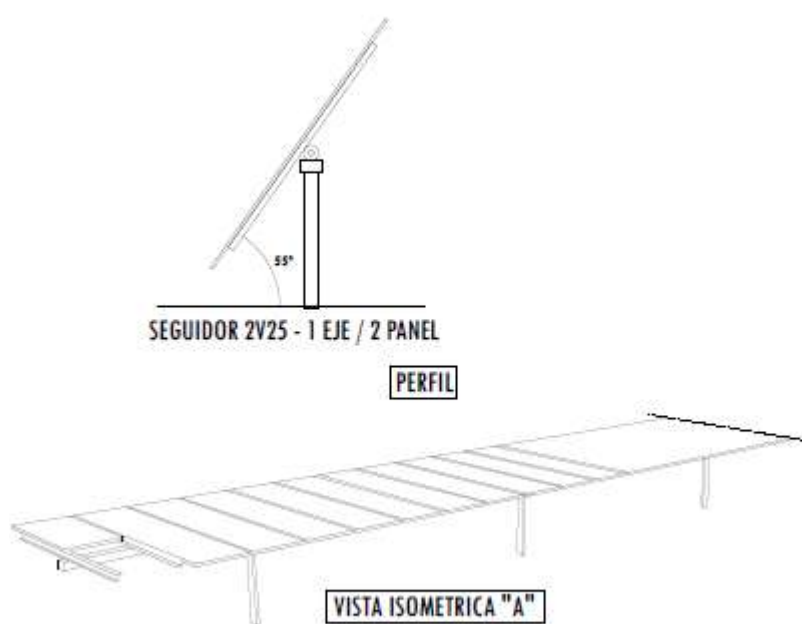


Figura 78: Vista de perfil e isométrica del seguidor 2V25. Fuente: proyecto técnico.

6.1.3 Inversor de corriente

El inversor se encargará de convertir la corriente continua generada por los módulos en corriente alterna trifásica.

Su funcionamiento será automático. Se activará una vez la potencia alcanza el umbral mínimo para accionarse y, una vez comienza a funcionar, regula la tensión de entrada para trabajar en el punto de máxima potencia. También supervisa la frecuencia y la producción de energía. Cuando se alcanzan los valores óptimos, empieza a generar corriente alterna trifásica por la salida con el fin de inyectarla en la red.

Se instalarán un total de 16 inversores de 3.125 kW (50 °C), marca SunGrow, modelo **SG3125HV-MV-30** o similar, que cumplirán con los estándares de calidad requeridos para este tipo de instalaciones. Su rango de tensiones de entrada desde los módulos es bastante amplio, lo que da una gran versatilidad a la hora de configurar los *strings*. Su eficiencia máxima es del 99,0% y su euroeficiencia es de 98,7%. Se trata en todo momento de reducir las pérdidas, incrementando la eficiencia del inversor.

6.2 Descripción de las instalaciones de distribución

6.2.1 Cableado eléctrico de media tensión

El cableado de media tensión interno de la PSFV que unirá las *Transformer Stations* con la subestación elevadora "SET MUEL" estará formado por cuatro circuitos y discurrirá enterrado con conductores unipolares de aluminio RHZ1 18/30 kV.

6.2.2 Estaciones de transformación (*Transformer Stations*)

Para elevar el nivel de tensión eléctrica a un nivel maximice el rendimiento del transporte de la energía eléctrica producida a lo largo de los circuitos que recorren el interior del parque solar, se propone la realización de una o varias Estaciones de Transformación, de la marca SunGrow, concretamente del modelo **SG3125HV-MV-30** o similar, compuestas por un inversor homónimo con una potencia aparente de 3.437 kVA (hasta 45°C) y un transformador homónimo con de potencia aparente de 3.125 kVA y una relación de transformación 30/0,6 kV.



Figura 79: Estación de Transformación SG3125HV-MV-30. Fuente: datos del fabricante.

6.3 Descripción de la instalación de baja tensión en el interior de la planta

Se utilizará un conductor del tipo RZ1-K 0,6/1 kV, hasta 1,8 kV en corriente continua, de clase II, con la sección adecuada para evitar caídas de tensión y sobrecalentamientos. Todo el cableado deberá ser libre de halógenos y cumplir con las siguientes normas:

- No propagación de llama, según EN 603332-1-2, DIN VDE 0482.
- No propagación de incendio, según EN 50305-9, EN 50266-2-4.
- Baja emisión de humos, según EN 50268-2.
- Baja toxicidad, según EN 50305 ITC 3.

Además, el cableado de baja tensión que esté al aire libre deberá ser de calidad solar, es decir, preparado para soportar la radiación solar directa, trabajar de forma continua a 120 °C y tener una durabilidad garantizada de al menos 35 años. Aunque los conductores sean de clase II, todas las partes metálicas estarán conectadas a tierra.

Los paneles solares se agruparán en *strings* de 25 módulos conectados en serie, para alcanzar la tensión de trabajo del inversor. Estos *strings* se cablearán con conductores de cobre tipo ZZ-F, con un nivel de aislamiento de 0,6/1 kV, 1,8 kV en corriente continua, de clase II. Cada *string* se conectará a una *Combiner Box* mediante un conductor unipolar de 6 mm² de sección. Se podrán agrupar hasta 14 *strings* en cada *Combiner Box*, desde donde se conectarán

directamente a la estación transformadora mediante un doble conductor unipolar de 2x95 mm² de sección. El detalle del cálculo de los conductores se puede revisar en el anexo correspondiente.

En la estación transformadora, la corriente continua se convertirá en corriente alterna gracias a los inversores. Luego, la tensión se elevará de 600 VAC a 30 kV, que es la tensión designada para los cuatro circuitos de media tensión. Los transformadores estarán conectados en serie y agrupados en cuatro circuitos, que llevarán la energía desde la celda de salida de la estación transformadora hasta la subestación "SET MUEL" en la parcela 76, polígono 3, desde donde partirá la línea de evacuación mencionada al inicio de este documento.

El cableado de los *strings* se sujetará a la estructura con bridas para evitar que queden sueltos. En la entrada de cada *Combiner Box* habrá un fusible para detectar fallos y un seccionador para facilitar el mantenimiento.

6.4 Descripción de la instalación de media tensión en el interior de la planta

Dentro de la planta, habrá cuatro circuitos de media tensión subterráneos, que preferiblemente se instalarán por el centro de los caminos y entre las filas de seguidores solares, conectando las celdas de las estaciones transformadoras (*Transformer Stations*) entre sí.

El cableado de estos circuitos de media tensión estará directamente enterrado y se realizará con conductores unipolares de aluminio RHZ1 de 18/30 kV, con protección contra roedores, y tendrá una sección de 3x400 mm². Estos cables estarán protegidos mecánicamente con placas de polietileno (PE). Un único circuito (3x400 mm²) conectará las estaciones transformadoras del parque solar con el centro de seccionamiento existente en la planta, donde se realizará la evacuación de energía a 30 kV.

El tendido de los circuitos de media tensión seguirá estos puntos clave:

- Se utilizará cable subterráneo de aluminio de 18/30 kV, tipo RHZ1.
- Los cables cumplirán con las normas UNE y con todos los requisitos del Reglamento de líneas de alta tensión.

- Donde sea necesario, según la compañía eléctrica o la normativa autonómica, los cables aislados cumplirán con el grado de seguridad normal (S) o de alta seguridad (AS).
- El cableado subterráneo entre las estaciones transformadoras se instalará con arena de río y placas de señalización para mayor seguridad.

6.5 Descripción de la línea aérea de alta tensión 220kV

La línea eléctrica de alta tensión conecta la subestación Muel con el centro de Seccionamiento Los Vientos. Esta línea eléctrica tiene una longitud de 2 kilómetros y está compuesta por 12 apoyos.

Los apoyos son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J0 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Todos los apoyos utilizados en la línea cumplen con los requisitos de la ITC-LAT 07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalos hasta una altura de 2,5 m.

Nº apoyo	Coord. X	Coord. Y	Cota
1	655496,216	4595901,238	499,078
2	655441,000	4595802,000	499,980
3	655440,601	4595651,313	495,993
4	655729,610	4595530,613	489,531
5	655832,028	4595381,463	482,011
6	655934,445	4595232,312	477,433
7	655853,811	4595040,582	472

Nº apoyo	Coord. X	Coord. Y	Cota
8	655647,311	4594946,082	476,825
9	655440,811	4594851,582	484,422
10	655273,853	4594791,208	491,002
11	655141,523	4594946,623	495,896
12	655114,729	4594971,707	494,893

Tabla 31: Características básicas de los apoyos de la línea aérea de evacuación de alta tensión.

Además, para la protección de los conductores y de los cables a tierra de los efectos perjudiciales y roturas prematuras por fatiga de sus alambres se instalarán antivibradores y amortiguadores.

En materia de seguridad de riesgo eléctrico, todos los apoyos contarán con una placa de señalización de "riesgo eléctrico" a una altura suficiente como para que pueda leerse desde el suelo, pero que no pueda ser retirada desde el mismo, a unos 4 metros de altura aproximadamente.

La cimentación de los apoyos fraccionados, formados por cuatro patas, se realizará mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de "pata de elefante". El hormigón para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/I según EHE-08.

6.6 Descripción de la subestación elevadora MUEL

Esta subestación elevadora SET MUEL 30/220 kV se ubicará en la parcela 64 del polígono 2, en el término municipal de Muel (Zaragoza) y servirá para aumentar la tensión del parque fotovoltaico de 30kV a 220 kV y su conexión a la subestación de REE "SE COLECTORA AMPLIACIÓN DE LOS VIENTOS 220 kV (REE)" por medio de una línea de evacuación de 220 kV, que no es objeto de este proyecto.

La configuración de la subestación elevadora 30/220 kV será de simple barra, cuya tensión del primario será de 30 kV y 220 kV del secundario. Constará de 1 posición de transformación de 50 MVA y 1 posición de línea para la evacuación de la energía producida por la planta.

En consecuencia, la subestación estará constituida entonces por los siguientes elementos:

- Parque de 220kV exterior convencional con esquema simple barra.
- Parque de 30kV interior de simple barra.
- Transformación. Se instalará 1 unidad transformadora 30/220 kV de 50 MVA, con regulación de carga.
- Sistema de control y protecciones.
- Sistema de servicios auxiliares.
- Batería de condensadores.
- Sistema de telecomunicaciones.
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistema de alumbrado.
- Sistema de seguridad.

La transformación de la intensidad tiene como fin adaptar los valores de intensidad que circulan por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser empleados por los relés de protección y los aparatos de medida y por ello se instalará un juego de tres transformadores de intensidad monofásicos en la posición de línea. Estarán en la intemperie, su aislamiento será en papel aceite y su tensión de servicio es de 220 kV.

La transformación de tensión, por su parte, tiene como fin la adaptación de los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida. Se conectarán con el primario en paralelo con el circuito por controlar y el secundario en paralelo con las bobinas de tensión de los aparatos de medición y de protección que requieran ser energizados. Se instalará un transformador de tensión por fase en la posición de línea y en la posición de medida.

El parque de 30 kV será interior de simple barra y constará de un número determinado de celdas dispuestas de forma contigua una al lado de la otra formando una sola fila o dos filas separadas. En cualquier caso, deberá permitir una ampliación futura por ambos extremos.

Se instalará 1 unidad transformadora 30/220 kV de 50 MVA en la posición de transformación. Los neutros de 220 kV se conectarán a tierra, adaptando la configuración flotante, habitual en dichas tensiones.

Se instalarán una red de fibra óptica, en anillo simple con cables de fibra multimodo, desde el armario de la Unidad Central hasta el resto de equipos que requieren servicios de comunicación de protecciones, servicios de telecontrol, y sincronización horaria, dando con ello servicio a las nuevas posiciones.

Finalmente, para garantizar la seguridad de las instalaciones se ha previsto un cierre perimetral de la subestación, mediante valla con la altura total mínima de 2,20 metros.

6.7 Ejecución del proyecto.

6.7.1 Fase de construcción

En esta primera fase o etapa del proyecto se contemplan todas las acciones vinculadas a la preparación del terreno para el montaje del PSF y de la SET Muel y la infraestructura de evacuación, así como el propio montaje y puesta a punto de las instalaciones para su posterior explotación. En el Anexo XI se adjunta el esquema del cronograma de la construcción.

OBRAS

La duración de las **obras** del proyecto del PSF y la infraestructura de evacuación es de 181 días, comenzando el 6 de marzo de 2025 y finalizando el 13 de noviembre de 2025. La obra civil tendrá una duración de 55 días y en ella se incluyen tareas como la preparación de los terrenos, la instalación del vallado perimetral del PSF, la construcción de accesos y viales internos o la preparación de las instalaciones temporales. En el siguiente apartado se describen más detalladamente los aspectos con mayor relevancia ambiental de esta primera fase.

En el caso de la SET, la duración estimada de las obras es de 48, comenzando el 8 de abril de 2025 y finalizando el 12 de junio de 2025. Se contempla la realización de tareas de preparación del terreno, construcción de viales, instalación de faenas, suministros, puesta a tierra, cimentaciones y construcción de la plataforma y de las edificaciones.

MONTAJE

La segunda fase es la de montaje mecánico, eléctrico y de las instalaciones de servicios auxiliares. Tendrá una duración de 110 días en el caso del PSF e infraestructura de evacuación y en ella se instalarán los seguidores y módulos fotovoltaicos, las casetas transformadoras y la edificación prefabricada de control. Posteriormente, se realizará la instalación de los componentes eléctricos (cableado, transformadores, inversores, ...) y, por último, se instalará el sistema de monitorización y control, el sistema de videovigilancia e instalaciones auxiliares (alumbrado, contra incendios, etc.).

La duración de esta fase en el caso de la SET Muel es de 23 días y se realizará el montaje de estructuras, equipos y servicios auxiliares y el tendido y tensado de cables.

INTERCONEXIÓN Y PUESTA EN MARCHA

La última fase consiste en la interconexión, realización de pruebas y puesta en marcha de las instalaciones del PSF e infraestructura de evacuación, con una duración estimada de 21 días.

En el caso de la SET Muel, la puesta en servicio de las instalaciones se realizará en un periodo de 4 días, siendo necesaria la realización del megado de la instalación, la energización de la subestación, la conexión con planta y, finalmente, la puesta en servicio.

6.7.2 Fase de explotación

La explotación de estas infraestructuras está vinculada a la vida útil del mismo, estimada en 35-40 años. Al término de este periodo será necesario evaluar el estado de la infraestructura para decidir su futuro, pudiéndose alargar su vida útil entre 5 a 10 años más.

Sin embargo, considerando las características de la tecnología empleada, la eficiencia de los módulos disminuye cerca del 0,24% cada año, con una eficiencia del 98% el primer año. En este sentido, el fabricante estima que, pasados 30 años, la eficiencia de los módulos será del 90,75% (con unas pérdidas de 9,25%).

Mensualmente, se espera una mayor producción en los meses estivales (de mayo a agosto).

6.7.3 Fase de desmantelamiento

Dadas las previsiones de la vida útil del PSF, la descripción del desmantelamiento de la infraestructura se hace en un contexto general, sin poder detallar el procedimiento a ejecutar una vez finalizada la vida útil.

Por ello, un año antes de que finalice la vida útil de la infraestructura deberá redactarse un documento en el que se detallen las obras a realizar para su desmantelamiento.

Las acciones que será necesario realizar son las siguientes:

- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos
- Desmontaje y retirada de seguidores e hincas
- Retirada de circuitos eléctricos y de interconexión
- Desmontaje del sistema de inversión
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, vigilancia, control, etc.
- Retirada del vallado perimetral del PSF
- Retirada de la infraestructura de evacuación
- Restauración final, vegetal y paisajística.

En vista de lo anterior, se considera que las afecciones al medio que se pudieran generar durante esta fase serán similares a los que pudieran producirse durante la fase de obras, ya que implican el paso de maquinaria

6.8 Descripción de los aspectos de obra con mayor relevancia ambiental

6.8.1 Zanjas, arquetas y canalizaciones

Las zanjas, tendrán, unas dimensiones de 40, 60, 80 o 100 cm de ancho y 60, 80, 100 o 120 cm de profundidad, en función del número y tipo de cables que aloje (líneas de BT, MT, red de tierra y comunicaciones, según el tramo). Se colocará una banda de señalización a 30 cm y otra de protección a 60 cm del nivel definitivo del suelo.

La capa de relleno deberá ser compactada mecánicamente en capas de 20 cm y el material será seleccionado para que no contenga gravas de tamaño mayor a 3", restos de escombros, sales solubles, ni materia orgánica.

Por otra parte, los cables irán directamente enterrados sobre cama de arena de río de 5 cm y estarán cubiertos con una capa de arena de al menos 10 cm por encima y envolviéndolos completamente. Este relleno consiste en una capa de 10 cm de espesor de arena compactada en forma manual que forme la base de apoyo. Además, los cables serán resistentes al agua y contarán con protección anti roedores y contra los esfuerzos mecánicos.

Se deberán instalar arquetas a lo largo de la planta. Serán de hormigón o polipropileno reforzado, estas últimas protegidas con una capa alrededor de hormigón de 10 cm en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos., solo cuando el cableado sea bajo tubo. Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición o de obra en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.

6.8.2 Accesos y caminos

El firme será suficientemente resistente y se hará el acondicionamiento adecuado para el tránsito de los vehículos pesados y maquinaria que se deban utilizar durante la ejecución y posterior mantenimiento de la instalación. La composición de la carretera y caminos debe estar definida de acuerdo a las características de los vehículos y a las condiciones geológicas del terreno. Además, se evitará la formación de charcos y balsas en los laterales del camino.

6.8.1 Parcela de acopio

El acopio de los materiales se llevará a cabo en las parcelas 88 (Ref. catastral 50182A00200088) y 90 (Ref. catastral 50182A00200090) del polígono 2 de Muel, las cuales dispondrán de un vallado perimetral. La superficie que realmente será ocupada dentro del perímetro del vallado (1.036,63 metros lineales) será de aproximadamente 4,46 hectáreas.

6.8.2 Vallado perimetral

Se realizará un vallado perimetral de tipo cinegético y se dotará de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos. Los retranqueos de vallado dependerán de la normativa de aplicación en función de las diferentes distancias a respetar por las infraestructuras y elementos naturales colindantes con la planta, así como la normativa local vigente. Los cerramientos o vallados perimetrales de la instalación deberán tener una tipología que permitan ser permeables a la fauna silvestre por su zona inferior. Al respecto es recomendable emplear una malla metálica anudada de tipo ganadero, con una altura máxima de 2 m, un número máximo de 20 hilos o alambres horizontales y una separación constante entre los hilos verticales de la malla de 30 cm. La distancia mínima entre los dos hilos horizontales de la malla será de 15 cm. El único sistema de anclaje de la malla al terreno serían los propios postes de sustentación, contemplando la alternativa de que los mismos sean de madera tratada para una mejor integración en el paisaje del entorno. La valla carecerá de elementos cortantes o punzantes en toda su longitud, ni tampoco tendrá otros anclajes al suelo o cables tensores inferiores, ni estar rematada por viseras o voladizos en su parte superior. No será necesario realizar cimentaciones ya que los perfiles verticales extremos del vallado irán hincados como indica el correspondiente plano. En los cruzamientos con arroyos y escorrentías, se instalará una cancela para el acceso.

6.8.3 Maquinaria a utilizar

Para la ejecución de las obras, se prevé la utilización de diversos equipos técnicos.

En primer lugar, la **maquinaria de movimiento de tierras**, que comprende excavadoras, retroexcavadoras, bulldozers y niveladoras, diseñadas para manipular distintos volúmenes de tierra y otros materiales, siendo esenciales para la nivelación del terreno, excavación de zanjas y la creación de plataformas en la construcción tanto de parques fotovoltaicos como de líneas eléctricas.

En segundo lugar, la **maquinaria de elevación y transporte**, que incluye grúas, montacargas y plataformas elevadoras, desempeñando un papel crucial en la instalación de estructuras y

paneles solares en parques fotovoltaicos, así como en la colocación de postes, torres y equipos eléctricos en alturas elevadas en el caso de líneas eléctricas.

El tercer elemento son los **elementos de izado**, que abarcan grúas móviles, aparejos y sistemas de poleas utilizados para elevar y posicionar cargas pesadas de manera precisa. Estos elementos son fundamentales para el levantamiento e instalación de grandes estructuras y equipos tanto en parques fotovoltaicos como en líneas eléctricas.

Adicionalmente, se contempla el uso de **herramientas eléctricas**, como taladros, sierras eléctricas y martillos perforadores, alimentadas por electricidad para realizar diversas tareas de construcción y montaje, incluyendo el montaje de estructuras, paneles solares y la conexión de cables y equipos eléctricos en ambas infraestructuras.

Por último, se incluye la **maquinaria de transporte de materiales**, que engloba vehículos especializados como camiones y transportadores diseñados para mover y entregar materiales de construcción de manera eficiente en el sitio de trabajo, contribuyendo al traslado de suministros necesarios tanto en la construcción de parques fotovoltaicos como en la implementación de líneas eléctricas. Además, se contará con **vehículos** de transporte de trabajadores para facilitar la movilidad del personal en el sitio de trabajo, asegurando una gestión eficiente de los recursos humanos durante la ejecución de las obras.

En cuanto a la circulación de maquinaria, se prevé su acceso hasta el entorno de la obra por la A-1101 a la altura de la Subestación Eléctrica Los Vientos existen números caminos rurales que facilitan el acceso al entorno en donde se implantará el PSF y su línea de evacuación.

6.8.4 Generación de residuos

Los residuos que se prevé que se produzcan en esta obra son los que se enumeran a continuación junto con sus códigos LER: tierras limpias y materiales pétreos (17.05.04), RCD pétreo como hormigón (17.01.01), ladrillos (17.01.02), y residuos mezclados de construcción no peligrosos (17.09.04). Asimismo, los RCD no pétreos incluyen madera (17.02.01), plásticos (17.02.03), hierro y acero (17.04.05, 17.04.11), cables no peligrosos (17.04.11), mezclas bituminosas sin alquitrán o hulla (17.03.02). Se destacan residuos peligrosos como absorbentes contaminados (15.02.02), aerosoles (15.01.11), envases vacíos contaminados de metal o

plástico (15.01.10), papel y cartón (20.01.01), plásticos de envases y embalajes (20.01.39), y residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables (20.03.01) principalmente generados en áreas de actividad como vestuarios y casetas de obra.

Se ha extraído del presupuesto de gestión incluido en los Proyectos Constructivos la siguiente relación de residuos:

ETIMACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN RCDs	
A1 RCDs Nivel I	
Tierras y petróleos de la excavación	778,54 m ³
A2 RCDs Nivel II	
RCDs de Naturaleza Pétreo	47,44 m ³
RCDs de Naturaleza No Pétreo (metales)	1,58 m ³
RCDs de Naturaleza No Pétreo (resto)	10,46 m ³
RCDs Potencialmente peligrosos	14,97 m ³

Tabla 32: Estimación de los residuos previstos en obra nueva, incluyendo zanjas, arquetas, viales y *Transformer Stations*.

La gestión de residuos en la obra se llevará a cabo de manera organizada y consciente.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recolectarán en contenedores específicos, cumpliendo con las directrices municipales. En caso necesario, se podrá solicitar permiso para usar contenedores cercanos o contratar un servicio de recogida autorizado por el ayuntamiento. Respecto a los residuos destinados a vertederos autorizados, se seguirán los procedimientos legislativos correspondientes.

Para el manejo de residuos peligrosos, se tomarán precauciones adicionales. Estos residuos se almacenarán en recipientes cerrados y debidamente señalizados, resguardados bajo cubierta. Cumpliendo con la normativa específica para residuos peligrosos, se etiquetarán con detalles como nombre, código LER, dirección del productor y pictograma de peligro. La gestión posterior será responsabilidad de un gestor autorizado de residuos peligrosos, documentando todas las autorizaciones necesarias de gestores, transportistas y vertederos.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales, ubicados estratégicamente según su volumen, en un área designada para tal fin. Para facilitar su manejo posterior, los residuos valorizables, como metales o maderas, se

depositarán en contenedores o sacos separados. Cada contenedor estará identificado con información sobre el tipo de residuo, incluyendo detalles del titular, razón social, código fiscal y número de registro en el transporte de residuos. Se implementarán medidas para evitar la inclusión de residuos no relacionados con la obra.

7 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

7.1 Geomorfología y suelo

Para mantener, en la medida de lo posible, la estructura del terreno se llevarán a cabo las siguientes medidas:

Medidas preventivas

- Tras la apertura de zanjas, caminos interiores, reacondicionamiento de caminos existentes y apertura de huecos para las cimentaciones para la construcción del proyecto, se separará la tierra vegetal (primeros 20-50 centímetros del suelo) y la roca madre (suelo profundo), de manera que el relleno se realice primero con el material profundo y en superficie con la tierra vegetal, intentando no generar nuevas formas de relieve.
- El acopio de la tierra vegetal durante las fases de construcción y desmantelamiento se realizará en la parcela de acopio, no superando alturas de 1,20 metros. Se evitará la acumulación de los materiales en las zonas no útiles con vegetación natural.
- Se evitará la realización de operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria y transportes en el área del proyecto, debiéndose realizar las mismas en talleres autorizados. Además, la maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- En caso de avería de esta misma maquinaria, se emplearán telas impermeabilizantes para minimizar el riesgo de vertidos accidentales.
- En el caso de producirse sobrantes de tierra, se conservará en buenas condiciones para emplearse en las labores de restauración y naturalización posteriores a la obra.

- El material de roca madre (suelo profundo) sobrante y que no pueda ser reutilizado en las labores de restauración será vertido en capas homogéneas, sin formar montículos, en escombreras próximas, previa autorización.

Medidas correctoras

- Tras el trasiego de las máquinas pesadas, se descompactará el suelo de los pasillos entre módulos, según lo establecido en el proyecto, para favorecer su revegetación.
- Si durante la fase de construcción se observa la aparición de regueros o pequeñas cárcavas en el terreno se procederá a la realización de pequeñas obras de drenaje superficial, principalmente en aquellas zonas de mayor pendiente, con el fin de aumentar la durabilidad y la estabilidad del firme.
- Se tratarán de manera adecuada los vertidos de todo tipo que de manera accidental se hubieran podido provocar, restituyendo, donde sea viable, la forma y aspecto originales del terreno. Se contempla la retirada inmediata del suelo afectado y su transporte a un gestor autorizado para su tratamiento o eliminación. En el caso de haber algún remanente residual se empleará material absorbente para su retirada.

7.2 Hidrología

La mayoría de medidas propuestas en este apartado, atienden a las indicaciones que la Confederación Hidrográfica de Ebro dio en su comunicación al INAGA para la elaboración del Documento de Alcance, si bien se adaptan a la nueva ubicación del PSF.

Medidas preventivas

- Se evitará cualquier tipo de vertido durante todas las fases del desarrollo del proyecto, tales como aceites, grasas, hormigón, etc.

- En caso de avería de la maquinaria empleada, se emplearán telas impermeabilizantes para minimizar el riesgo de vertidos accidentales evitando la contaminación de las aguas subterráneas.
- Se evitará alterar las escorrentías naturales de agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal que evite la erosión, además de evitar siempre que sea posible realizar desmontes y terraplenes de elevada pendiente.

Medidas correctoras

- En caso de que sea necesario, se procederá a la realización de pequeñas obras de drenaje superficial, principalmente para los tramos de mayor pendiente, para redirigir el agua de lluvias a su cauce natural.
- A pesar de que el riesgo de contaminación del agua subterránea es naturalmente bajo por las características del terreno, se procederá a la retirada del suelo afectado por vertidos accidentales para su tratamiento con un gestor autorizado y, en el caso de haber un remanente residual, se empleará material absorbente para su retirada. De esta manera, no se compromete el estado ni la calidad de las aguas subterráneas.

7.3 Atmósfera y ruido

Medidas preventivas

- Se buscará reducir las emisiones de polvo y de sustancias contaminantes a la atmósfera durante el transporte de materiales mediante el riego de los viales transitados por la maquinaria y camiones. Además, los camiones de transporte de material irán provistos de mallas o lonas que cubran el material durante el traslado. También se evitará el apilamiento de materiales finos en zonas desprotegidas del viento. En caso de apreciarse una gran cantidad de polvo en el entorno a la obra se realizarán riegos durante la obra.

- En cuanto a la generación de polvo durante las labores de movimiento de tierras se procederá, al igual que en punto anterior, al riego previo del terreno considerando la humedad del terreno en cada momento.
- Los vehículos deberán contar con su correspondiente certificado de inspección técnica, de manera que se asegure el cumplimiento de los límites de emisiones. Además, se realizarán revisiones periódicas para verificar que los niveles de emisiones cumplen con lo establecido en la normativa vigente.
- En lo que se refiere a la generación de ruido, la contaminación acústica provendrá de la maquinaria se deberá llevar el correcto mantenimiento de la maquinaria, el revestimiento de goma en maquinaria pesada, la optimización del tiempo en el que se desarrollarán las distintas actuaciones, así como la protección del personal de la obra según el Plan de Seguridad y Salud del proyecto. Estas medidas no son excluyentes entre sí.
- Para evitar la emisión excesiva de gases de escape, se apagarán los motores de los vehículos, siempre que no sea necesario su funcionamiento.

7.4 Vegetación

En la propuesta de estas medidas preventivas y correctoras se contemplan las indicaciones que la CHE daba en la comunicación anteriormente citada, con respecto a la vegetación, si bien han sido adaptadas a la nueva ubicación del PSF.

Medidas preventivas

- No se emplearán químicos para eliminar la flora espontánea, lo cual impide la escasa posibilidad de regeneración, creando efectos perjudiciales sobre el suelo, agua, etc. En este sentido se facilitará el crecimiento de especies espontáneas.
- Los materiales serán acumulados siempre en las campas de trabajo, nunca sobre vegetación natural, priorizando las áreas agrícolas para dichas acumulaciones.

- No se desbrozará más superficie que la estrictamente necesaria para las obras proyectadas, evitando dañar la vegetación en las zonas limítrofes y se señalarán mediante cinta de balizar las zonas de paso y maniobra de la maquinaria, evitando que se realice trasiego de vehículos fuera de dichas zonas de paso.
- En periodos de elevada temperatura o escasez de precipitaciones podrán realizarse riegos para mitigar los efectos sobre la vegetación. Esta medida preventiva se puede realizar de manera análoga de la humectación de los caminos para evitar el levantamiento de polvo.
- Las labores de siembra tras la finalización de las obras se realizarán lo más pronto posible para minimizar el riesgo de colonización por especies no deseadas (especies invasoras).
- Se vigilará que no haya afección durante la fase de obra ni durante los desbroces periódicos de la fase de funcionamiento, así como se tendrá especial cuidado en no variar el nivel freático para no afectar a la vegetación de los HICs.

Medidas correctoras

- Restauración de la cubierta vegetal dañada por el desarrollo de las obras, así como la integración de los de los rellenos.
- Implantación de una pantalla vegetal en los tramos del perímetro del vallado más próximos a la carretera A-1101, compuesta por especies de bajo porte o arbustivas autóctonas (esta medida se desarrolla en el Plan de Restauración Ambiental).

7.5 Fauna

Medidas preventivas

- Los trabajos se realizarán preferiblemente fuera de época de cría de las aves catalogadas presentes, y se prestará especial atención a la presencia de nidos en las inmediaciones, especialmente en el caso de que se desbroce o elimine vegetación durante el periodo previo de reproducción y durante el periodo de cría. En el caso

concreto del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se realizarán prospecciones previas al comienzo del periodo de cría para identificar aquellas edificaciones cercanas al entorno del proyecto y que pueden ser ocupadas por parejas reproductoras, así como se realizará un seguimiento de las mismas durante el desarrollo de las obras, hasta que los polluelos abandonen el nido. Además, se prevé la aplicación de un radio de protección de 500m alrededor de las edificaciones ocupadas por parejas reproductoras de cernícalo primilla dentro o cerca del área del proyecto. Se pospondrá la realización de las obras dentro de esa banda de prospección hasta el abandono de las edificaciones por parte de los polluelos. Esta medida se recoge en el Plan de Vigilancia Ambiental (Anexo VII).

- Se respetará el ciclo de vigilia de los ejemplares de fauna asentados en el entorno, no ejecutándose trabajos en periodos nocturnos. Es por esto que, con respecto a la avifauna y los quirópteros, es necesaria la realización del seguimiento de las poblaciones de las especies presentes en esta zona para ajustar las medidas preventivas, correctoras y de mitigación en caso de ser necesario.
- La avifauna es el grupo de fauna con más especies catalogadas o de interés de conservación en el área del proyecto, por lo cual en caso de colocarse tendidos eléctricos para el transporte de la energía se acogerán las medidas protectoras a la legislación vigente de la comunidad de Aragón que emite el 28 de febrero de 2005 el Decreto 34/2005 por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna. A su vez, se emite también el Real Decreto 1432/2008, el 29 de agosto del 2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de AT.
- Atendiendo a la presencia de un gran número de especies y de individuos de aves rapaces de gran envergadura en el entorno en que se proyecta la construcción de este parque fotovoltaico, deberán ejecutarse medidas de protección contra la electrocución y la colisión para la avifauna durante la fase de funcionamiento, especialmente en lo que se refiere al diseño y correcto aislamiento de la línea eléctrica.

- Se realizarán balizados del vallado perimetral para evitar la colisión de aves de mediano y gran tamaño.

Medidas compensatorias

- Como medidas compensatorias relacionadas con el cernícalo primilla, el promotor del proyecto está en contacto con los promotores del PSF Pitarco, los cuales ya tienen prevista la construcción de un primillar a unos 2km en dirección noreste de sus fotovoltaicas. Con ello, se pretende una buena coordinación de las medidas a aplicar, de manera que se puedan maximizar los beneficios percibidos por la fauna esteparia.
- Debido a la presencia de los HICs, se establece la recuperación de la vegetación de las áreas no útiles para la instalación de módulos, de tal manera que favorezca el hábitat de especies esteparias.
- Se realizarán nichos favorables para la fauna presente en las áreas no útiles, realizando refugios de fauna con rocas sobrantes resultantes de la adecuación del espacio para el PSF, cajas refugio de quirópteros, cajas nido de aves de diferentes tamaños favoreciendo a las especies de avifauna catalogadas, incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y aves rapaces nocturnas.
- Se dispondrá de puntos de agua y bebederos para la fauna, ya sean balsas naturales de recogida de agua de lluvia, balsas artificiales impermeables con elementos anti-ahogamiento de fauna, las cuales se mantendrán constantemente con agua o abrevaderos de bajo mantenimiento con capacidad de recogida de agua de lluvia.
- Transcurrido un periodo de 1 año tras la aplicación de las medidas de restauración se contempla la posibilidad de realizar un estudio anual de ocupación y uso del entorno por parte de las aves y otros animales presentes en el parque solar fotovoltaico.
- En el caso de los mamíferos y los reptiles, la recuperación del hábitat natural es el factor de mayor consideración, por lo que la recuperación natural de la vegetación y la presencia de refugios, como los mojones de piedras son medidas correctoras y compensatorias adecuadas.

- Medidas concretas en el entorno de los puntos de interés más cercanos a la nueva ubicación del PSF (**resultado del Estudio de avifauna – Anexo IV**):
 - "Paridera con chova piquirroja". Esta paridera se encuentra próxima al PSF de la Alternativa 3. Se recomienda la instalación de alguna repisa en el interior para favorecer la colocación de nidos de esta especie y reducir el paso de maquinaria pesada por su entorno en época de cría.
 - "Posadero de buitres". Se encuentra a unos 400 metros de la SET Los Vientos donde termina la línea de evacuación. Se recomienda un buen aislamiento de la línea de evacuación.
- Debido a la presencia de quirópteros catalogados e incluidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sin catalogación, se proponen distintas medidas, como:
 - La colocación de cajas refugio específicas para especies catalogadas o incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección o cajas refugio generales para quirópteros.
 - Instalación de refugios de materia vegetal muerta (deposiciones de restos de podas o ramas) que facilitan el desarrollo de insectos descomponedores como escarabajos y polillas, insectos fundamentales en la dieta de un gran número de quirópteros.
- Colocación de "hoteles de insectos", siendo una estructura generada de manera artificial compartimentada para recrear distintos espacios, con características particulares que resulten acogedores para las distintas especies de insectos. Por lo general, están fabricados en madera y contienen elementos variados que permiten recrear diversos hábitats, donde los insectos se refugian y se reproducen. Estos refugios de insectos deben colocarse en lugares soleados que mantengan una temperatura y humedad confortable para los insectos, sobre todo en época invernal y lo más refugiados del viento posible, para evitar daños a la infraestructura y facilitar el acceso a los insectos.

- La vegetación que se desarrolle de forma natural en el entorno del PSF producirá una mejora de hábitat para insectos (y por tanto para quirópteros) las zonas de pasto o matorral bajo son adecuadas para la proliferación de los mismos y, además, facilita su captura a los quirópteros, por lo que un adecuado manejo de la vegetación del entorno del PSF es una medida compensatoria muy adecuada.

Se ha detallado en el Plan de Restauración Ambiental (Anexo VI) la propuesta de instalación de balsas, cajas nido y refugios para la fauna, aunque cabe recordar que su **carácter es orientativo, sujeto a las determinaciones de la DIA.**

7.6 Población y Medio socioeconómico

Dado que la nueva ubicación del PSF se encuentra en la margen izquierda del río Huerva, no se prevé la alteración del flujo ni intensidad del tráfico por el tránsito de maquinaria pesada en el núcleo urbano de Muel.

Medidas correctoras

- En caso de producirse daños a terceros durante los periodos de las obras se realizará el abonado del importe de los daños y perjuicios que se causaren a los bienes o al uso general o servicio que estuvieran destinados.
- En caso de que se atravesara alguna parcela de cultivo se tomarán las medidas necesarias para minimizar el área afectada durante la fase de construcción.
- Tras las obras se llevará a cabo la restitución de los caminos y de todos los emplazamientos que sea necesario cruzar y/o utilizar y que hayan resultado dañados.

Medidas compensatorias

- Para el desbroce y mantenimiento de la vegetación dentro del parque fotovoltaico se prevé colaborar con ganaderos locales, de manera que el mantenimiento se realizará mediante el pastoreo no intensivo de ganado ovino. De esta manera se evita el uso de

maquinaria y productos químicos para minimizar el riesgo de incendios y de vertidos contaminantes.

7.7 Paisaje

Medidas preventivas

- Se evitará la modificación de la topografía existente.
- Se vigilará y prevendrá la aparición de escombreras incontroladas y materiales abandonados en las proximidades de las obras, especialmente restos de cristales y metales.
- Se procurará el mantenimiento en óptimo estado de conservación, de todos los equipos necesarios para la ejecución de la obra, especialmente en máquinas, señales, vallados y luminarias.
- Las zonas de parque de maquinaria, viario de acceso a las obras e instalaciones auxiliares, se localizarán en zonas de mínimo impacto visual, ocupando la menor superficie posible, además de recuperar dichas áreas integrándolas en el paisaje una vez finalizadas las obras.
- Restauración de la cubierta vegetal dañada por el desarrollo de las obras, así como la integración de los de los rellenos.
- Implantación de una pantalla vegetal en los tramos del perímetro del vallado más próximos a la carretera A-1101, compuesta por especies de bajo porte o arbustivas autóctonas (esta medida se desarrolla en el Plan de Restauración Ambiental).

Medidas correctoras

- La restauración paisajística se realizará mediante la recuperación de las áreas degradadas por el desmantelamiento de infraestructuras, así como se realizará la retirada y limpieza de todos los residuos a los vertederos adecuados.

7.8 Residuos

Medidas preventivas

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo no procedente de los desmontes de la obra, en la zona de influencia de la obra. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de estos y se favorecerá que la apariencia del área del proyecto sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (en caso de producción de residuos peligrosos o industriales), que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona, adyacente a la de la ubicación de las instalaciones y ocupando preferentemente zonas de cultivo y, si no es viable, en zonas ya alteradas como las campos de trabajo, que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de obra. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en un vertedero acondicionado para ello.
- Se dispondrán también contenedores para la recogida de residuos no peligrosos, esto es, palés, restos de tubos, plásticos, ferrallas, cableados, etc. La recogida de estos residuos se efectuará a través de un Gestor Autorizado. No será necesaria la colocación de contenedores específicos para cada material, sino que se utilizarán contenedores comunes para materiales similares.
- Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. Si fuera necesario realizarlas, se utilizará una zona específica creada para la ubicación de los contenedores de recogida de residuos. Como ya se ha comentado anteriormente,

se procurará ubicar esta zona en lugares alejados de zonas sensibles. En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en el parque, se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.

- La tierra sobrante de las labores de excavación y adecuación del terreno que no sea utilizada para rellenos y nivelación de suelo, será retirada a un Centro de Gestión de Residuos autorizados, según indicaciones del Ayuntamiento de Muel en relación a los impactos por residuos.

Medidas correctoras

- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
- Los residuos derivados de la demolición de materiales y componentes de construcciones, así como de demoliciones parciales serán gestionados correctamente, previo estudio de las posibilidades de su reciclado, reutilización o depósito en vertedero controlado.

8 CONCLUSIONES

San Isidro Solar 10 S.L. presenta esta actualización del Estudio de Impacto Ambiental con la propuesta de un cambio en la ubicación del PSF, más alejado del entorno residencial de Muel y continuando con los trámites ambientales del *Proyecto de ejecución del Parque Solar Fotovoltaico y Sistema de Evacuación en el término municipal de Muel (provincia de Zaragoza)* iniciados el 28 de julio de 2021.

Su intención es la de obtener mediante Declaración de Impacto Ambiental la autorización del INAGA para construir la alternativa más viable desde el punto de vista ambiental y social.

Para ello, se han adaptado a la nueva situación del PSF todos los aspectos puntualizados en el Documento de Alcance y se han propuesto nuevas medidas preventivas, correctoras y compensatorias para la nueva ubicación de la planta solar.

Este proyecto se encuentra en consonancia con los objetivos del PNIEC de descarbonización del sistema energético, alcanzando un 42% de consumo de energía renovable sobre el consumo final para el año 2030, en el actual contexto de crisis climática y energética.

Se ha realizado un análisis exhaustivo de las distintas alternativas y el resultado es el siguiente:

- **Se descarta la Alternativa 0** porque no permite alcanzar el objetivo de producción de energía renovable, ni el crecimiento socioeconómico de una zona con tendencia al sector industrial y energético.
- **Se descarta la Alternativa 1** ante el **fuerte rechazo social manifestado por los vecinos de las Urbanizaciones de Montesol y Parque Muel**, la cercanía al límite de la ZEPA y por la afección a espacios de interés como Hábitats de Interés Comunitario y bosque de ribera. Además, la exposición de este PSF es muy alta con observadores potenciales permanentes.
- **Se descarta la Alternativa 2** porque tiene un impacto mayor sobre los espacios naturales protegidos y especies protegidas. **Conlleva algunos impactos críticos** y tiene un mayor impacto visual considerando las grandes distancias. Además, la línea de evacuación de la

Alternativa 2 es más larga con lo que el impacto sobre la vegetación y los HIC que atraviesa es mayor y también afecta al patrimonio cultural.

- La **Alternativa 3 es la seleccionada**, y con ella se propone la nueva ubicación del PSF en la margen izquierda del río Huerva, en un entorno donde ya se han construido otras plantas solares. Del análisis de esta alternativa destacan los siguientes aspectos:
 - Sobre el Planeamiento y la Ordenación territorial, el proyecto:
 - Este proyecto **cumple con el objetivo de promover el desarrollo sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón.**
 - A nivel local, según el PGOU de Muel, está permitida la implantación de **elementos destinados a captar la energía solar, sin que se establezca ninguna limitación.**
 - Sobre la hidrología y el DPH:
 - **Esta alternativa no afecta a ningún curso de agua.**
 - Sobre la vegetación natural:
 - **No existen especies catalogadas en el entorno**, aunque si se afecta a distintos HIC prioritarios. **No se afecta a masas arboladas.**
 - El 2,5% del PSF se ubica sobre HIC prioritario, ocupando las infraestructuras un total de 2 ha. Su impacto se mitiga mediante medidas preventivas, correctoras y compensatorias, y mediante el Plan de Restauración Ambiental.
 - Sobre el paisaje y la accesibilidad visual:
 - La **calidad del paisaje** en esta zona es **muy baja**, la **fragilidad** se clasifica como **media** y la **capacidad de acogida es muy alta.**

- Sobre la fauna:
 - En las cuadrículas del IEET para la zona aparecen **distintas especies** de aves rapaces y rastreras con distinto grado de catalogación, **ligadas a cultivos de secano, que podrían verse afectadas** por el proyecto. Para evitarlo se proponen medidas preventivas.
 - Durante las prospecciones realizadas en el marco del **Estudio de avifauna**, se han localizado especies de interés como el **cernícalo primilla o la chova piquirroja**. La afección del proyecto a estas especies se analiza en el Estudio de avifauna (Anexo IV).
- Sobre los Espacios Protegidos:
 - Tanto el PSF como la línea de evacuación se ubican dentro del Área Crítica del cernícalo primilla, por lo que en el PVA (Anexo VII) **se propone la realización de un seguimiento específico de las parejas reproductoras de cernícalo primilla** durante el desarrollo de las obras.
- Sobre el patrimonio cultural:
 - Tras el análisis de la información pública disponible y estudios previos realizados en el entorno, **no se espera afección al patrimonio cultural**. Sin embargo, **se ha solicitado autorización a la Dirección General de Patrimonio Cultural para la realización de prospecciones** y, así, poder verificar esto en campo.
 - La Dirección General de Patrimonio Cultural, mediante informe del 14/2/2023, **resolvió que no era necesario realizar prospecciones paleontológicas**.
- Sobre el medio socioeconómico:
 - La instalación del PSF supone una **fuentes de ingresos mensuales** fija para los dueños de las parcelas agrícolas ocupadas.

- La instalación del PSF en el municipio **creará riqueza a nivel municipal** a partir del **pago de los correspondientes impuestos** que podrán reinvertirse en el municipio. Además, se creará una **bolsa de trabajo local**.
- Sobre la relación del PSF y su línea de evacuación con otros proyectos del entorno:
 - Los impactos derivados de las **interacciones visuales** se consideran **acumulativos**, mientras que los derivados relacionados con la **pérdida de hábitat** se consideran **sinérgicos**.
 - La **fragmentación del paisaje agrícola se incrementa** con la instalación de todos los PSF proyectados en el entorno, por lo que las especies esteparias pueden verse afectadas. En este sentido, **se proponen medidas correctoras** para generar nichos favorables para la fauna dentro de la parcela.

Este documento ha sido realizado por la empresa PALEOYMAS, Actuaciones Museísticas y Paleontológicas S.L. bajo la dirección y supervisión de Cristóbal Rubio Millán, Licenciado en Ciencias y Máster en Gestión Ambiental. El equipo redactor de esta actualización ha estado formado por Cristóbal Rubio Millán, Olga Muñoz Martín y Rubén Calvo Buesa.

Para que así conste firmo la presente en Zaragoza a *16 de septiembre de 2024*.



Fdo.: D. Rubén Calvo Buesa
Graduado en Ciencias Ambientales

Fdo.: D. Cristóbal Rubio Millán



Fdo.: Dña. Olga Muñoz Martín
Graduada en Ciencias Ambientales y en Geografía y
Ordenación del Territorio y Máster en Riesgos
Naturales