ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

TOMO I MEMORIA

NOVIEMBRE 2025

La sociedad DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L., con CIF: B-02.810.414 y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza, presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de las infraestructuras de evacuación de los PPEE Pertusa y Salamaña, ubicadas en los términos municipales de Alpeñés, Pancrudo, Utrillas, Martín del Río y Escucha, en la provincia de Teruel, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Realiza dicho Estudio de Impacto Ambiental, la empresa "ArgusTec S.L." con domicilio a efectos de notificaciones en la ciudad de Ávila (España), C/ Cronista Eduardo Ruiz Ayúcar 10, local 2, CP 05004, Tfno. (+34) 658 842 683 y e-mail: info@argustec.es.

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

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

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

ÍNDICE DE LA MEMORIA

DOCUMENTO 01 ANTECEDENTES, METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN

DOCUMENTO 02 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

DOCUMENTO 03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DOCUMENTO 04 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

DOCUMENTO 05 INVENTARIO AMBIENTAL

DOCUMENTO 06 IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

DOCUMENTO 07 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

DOCUMENTO 08 IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES

DOCUMENTO 09 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

DOCUMENTO 10 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

DOCUMENTO 11 REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

DOCUMENTO 12 RESUMEN Y CONCLUSIONES

DOCUMENTO 13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA

DOCUMENTO 14 HOJA DE FIRMAS

CONTENIDO DEL ESTUDIO DE ACUERDO A LA LEGISLACIÓN			
ANEXO VI LEY 21/2013	**DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO**		
1. Objeto y descripción del proyecto.	01. ANTECEDENTES	02. LOCALIZACIÓN	03. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
2. Examen de alternativas del proyecto.	04. ALTERNATIVAS		
3. Inventario ambiental.	05. INVENTARIO AMBIENTAL		
4. Identificación y valoración de impactos.	06. IMPACTOS	08. REDUCCIÓN IMPACTOS	
5. Establecimiento de medidas.	07. MEDIDAS		
6. Programa de vigilancia y seguimiento.	09. PVA		
7. Vulnerabilidad del proyecto.	10. VULNERABILIDAD		
8. Evaluación de repercusiones en RN2000.	11. REPERCUSIONES RN2000		
9. Resumen no técnico.	12. DOCUMENTO SÍNTESIS		
10. Referencias bibliográficas.	13. REFERENCIAS		
Otros no asociados al contenido mínimo	14. FIRMAS		

LISTADO DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

Acrónimo	***Descripción***
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
Aeros.	Aerogeneradores
AT	Alta Tensión
BESS	Battery Energy Storage System
BIC	Bien de Interés Cultural
BOE	Boletín Oficial del Estado
BT	Baja Tensión
BTN	Base Topográfica Nacional
CC.AA.	Comunidad Autónoma
CE	Comunidad Europea
CEE	Comunidad Económica Europea
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
COP	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CORINE	Coordinación e Investigación de la Información en el Medio Ambiente
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CT	centro de transformación
DAO	Dirección Ambiental de Obra
DAP	Documento Ambiental de Proyecto
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DIP	Documento Inicial de Proyecto
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
ETP	Evapotranspiración potencial
ETR	Evapotranspiración real
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIS	*Geographic Information System*
HC	Huella de Carbono
HIC	Hábitats de Interés Comunitario
IBA	*Important Bird Area*
ICE	Infraestructuras Comunes de Evacuación
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
IEET	Inventario Español de Especies Terrestres
IELIG	Inventario Español de Lugares de Interés Geológico
IGME	Instituto Geológico y Minero de España
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INAGA	Instituto Aragonés de Gestión Ambiental
INE	Instituto Nacional de Estadística
ISA	Índice de Sensibilidad Ambiental
LAAT	Línea Aérea de Alta Tensión
LAMT	Línea Aérea de Media Tensión
LASAT	Línea Aéreo-Soterrada de Alta Tensión
LAT	Línea de Alta Tensión
LATs	Líneas de Alta Tensión
LIC	Lugares de Importancia Comunitaria
LIG	Lugar de Interés Geológico
LMT	Línea de Media Tensión

Acrónimo	***Descripción***
LSAT	Línea Soterrada de Alta Tensión
LSMT	Línea Soterrada de Media Tensión
MDT	Modelo Digital del Terreno
MFE	Mapa Forestal de España
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
MITERD	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
MTN	Mapa Topográfico Nacional
MUP	Monte de Utilidad Pública
PE	Parque eólico
PEP	Plan de Emergencia de Presas
PFV	Planta Solar Fotovoltaica
PFVs	Plantas Solares Fotovoltaicas
PH	Planta Híbrida
PIG	Punto de Interés Geológico
PNOA	Plan Nacional de Ortofotografías Aéreas
PPEE	Parques Eólicos
PSFV	Planta Solar Fotovoltaica
PSFV	Planta Solar Fotovoltaica
PSFVs	Plantas Solares Fotovoltaicas
PVA	Plan de Vigilancia Ambiental
RD	Real Decreto
RN2000	Red Natura 2000
SET	Subestación Eléctrica Transformadora
SETs	Subestaciones Eléctricas Transformadoras
SIAR	Sistema de Información Agroclimática para el Regadío
SIGA	Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios
SIOSE	Sistema de Información del Uso del Suelo de España
SIOSE AR	Sistema de Información del Uso del Suelo de España de Alta Resolución
sp.	especie
T.M.	Término Municipal
T.R.	Tasa de Riesgo
TdM	Torre de Medición
TT.MM.	Términos Municipales
UE	Unión Europea
URNI	Umbral de Reconocimiento No Informado
UTM	Universal Transverse Mercator
VV.PP.	Vías Pecuarias
ZCPO	Zona de Concentración Potencial de Observadores
ZEC	Zona de Especial Conservación
ZEPA	Zona de Especial Protección para las Aves

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 01. ANTECEDENTES, METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

1. ANTECEDENTES, METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN 1

1.1. DATOS DEL PROMOTOR 1

1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO 1

1.2.1. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES 1

1.2.2. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA 5

1.2.3. PLAN ENERGÉTICO DE ARAGÓN 2024-2030 10

1.3. METODOLOGÍA 11

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Potencia renovable instalada por comunidades autónomas..... 9

1. ANTECEDENTES, METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN

1.1. DATOS DEL PROMOTOR

- **PROMOTOR**: DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.
- **CIF**: B-02.810.414
- **DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIONES**: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza.

1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La sociedad DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L. es la promotora del Proyecto de Infraestructuras de Evacuación de los Parques Eólicos Pertusa y Salamaña que comprende la ejecución de la Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT) a 220 kV SET Persa – SET Valdeconejos Promotores, que conecta la Subestación Elevadora (SET) Persa 220/30 kV con la Subestación de Evacuación (SET) Valdeconejos Promotores 220 kV. Asimismo, el proyecto incluye la Línea Aérea de 220 kV de conexión entre la SET Valdeconejos Promotores y la SET Valdeconejos de Red Eléctrica de España (REE).

Las infraestructuras del proyecto se desarrollan por los términos municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel, y tienen por objeto transportar la energía eléctrica generada en los parques eólicos Pertusa (50 MW) y Salamaña (50 MW) hasta la SET Valdeconejos de Red Eléctrica de España (REE), punto de conexión a la red de transporte.

1.2.1. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

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

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

- Reafirma el objetivo mundial a largo plazo de **mantener el aumento del promedio de temperatura mundial**. Temperatura muy por debajo de 2 ° C

por encima de los niveles preindustriales y realizar esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1,5 ° C por encima de los niveles preindustriales, reconociendo que esto reducir significativamente los riesgos e impactos del cambio climático.

- Reconoce que los **impactos del cambio climático** serán mucho menores a la temperatura aumento de 1,5 ° C en comparación con 2 °C, y resuelve realizar esfuerzos para limitar la temperatura aumentar a 1,5 ° C.
- Reconoce también que limitar el calentamiento global a 1,5 ° C requiere **reducciones** sostenidas en las **emisiones** globales de **gases de efecto invernadero**, incluida la reducción global de emisiones de dióxido de carbono en un 45% para 2030 en relación con el nivel de 2010 y a cero neto alrededor de mediados de siglo, así como profundas reducciones de otros gases de efecto invernadero.
- Invita a las Partes a considerar nuevas medidas para **reducir para 2030 el dióxido de carbono no carbónico**. Emisiones de gases de efecto invernadero, incluido el metano.
- Exhorta a las Partes a acelerar el desarrollo, despliegue y difusión de tecnologías y la adopción de políticas para la transición hacia la **energía de bajas emisiones**, ampliando rápidamente el despliegue de generación de energía limpia y medidas de eficiencia energética, incluida la aceleración de los esfuerzos hacia la eliminación energía ininterrumpida del carbón y eliminación gradual de los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles, al tiempo que proporciona apoyo específico a los más pobres y vulnerables de acuerdo con las circunstancias nacionales y reconociendo la necesidad de apoyo hacia una transición justa;
- Destaca la importancia de **proteger, conservar y restaurar la naturaleza** y ecosistemas, incluidos los bosques y otros ecosistemas terrestres y marinos, para lograr el objetivo mundial a largo plazo de la Convención al actuar como sumideros y reservorios de gases de efecto invernadero y proteger la biodiversidad, garantizando al mismo tiempo salvaguardias sociales y ambientales.

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

- Se presentó el **Green New Deal**, un plan de acción verde para reducir las emisiones a cero en 2050.

- La inclusión de una agenda de **actuación oceánica** que proponía la realización del informe especial en torno a la situación de los océanos.
- **Transición justa**. No solo se reafirmó el mandato del Acuerdo de París, sino que además este concepto ha sido incorporado a muchos de los acuerdos específicos, tales como el plan de acción de género o el plan de trabajo de medidas de respuestas para hacer frente al cambio climático.

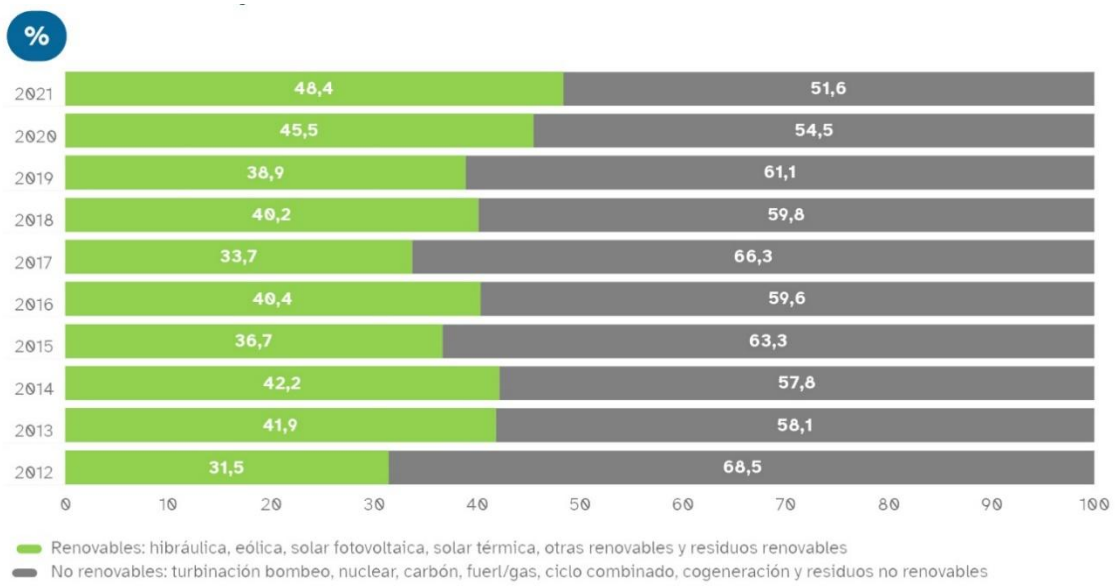
La Unión Europea ha revisado los objetivos para el 2030, en los que se compromete a reducir un 55% las emisiones respecto a los niveles de 1990, y se ha refrendado en diciembre del 2020 por el Consejo Europeo, de acuerdo con la estrategia planteada en el Pacto Verde Europeo (European Green Deal), cuyo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

España ha ido demandando cada vez más energía para su desarrollo, siendo la mayoría de ella generada a partir de combustibles fósiles contaminantes, los cuales contribuyen al efecto invernadero y al cambio climático. Según lo indicado en el informe "El Sistema Eléctrico Español 2021", durante dicho año, la generación de energía eléctrica en el sistema peninsular, se ha incrementado un 3,0 % en 2021, situándose en 246.805 GWh. h. Las variaciones más significativas respecto al año anterior las registra la generación solar fotovoltaica que ha aumentado un 37,4 %, mientras que la nuclear y el ciclo combinado disminuyeron su producción un 3,1 % y un 2,0 %, respectivamente.

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

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

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



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

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

El proyecto de las infraestructuras comunes de evacuación, asociada a parques eólicos, sin duda alguna, supone una importante contribución en aras de lograr el desarrollo sostenible, entendido como el desarrollo que tiene lugar hoy, pero que no va a perjudicar al desarrollo potencial del futuro; es el desarrollo que utiliza recursos hoy, pero que no impedirá la utilización de estos recursos a futuras generaciones, o el desarrollo que cubre las necesidades actuales. El **objetivo** fundamental de todos los esfuerzos sobre el **cambio climático** es **estabilizar** las concentraciones de **gases de efecto invernadero** en la atmósfera a un nivel que limite los efectos de la interferencia humana con el sistema climático.

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

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

Gráfica 2. Caracteristicas de la red de transport en España en 2021.

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

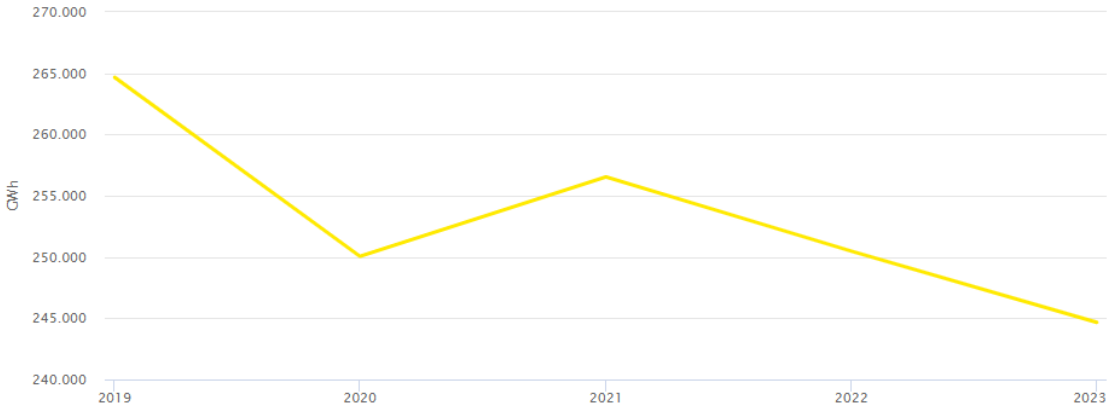
Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.
Datos de kilómetros de circuito y de capacidad de transformación acumulados a 31 de diciembre de 2021.

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

1.2.2. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA

De acuerdo a lo indicado en el "Informe del Sistema Eléctrico Español" de 2022 (Red Eléctrica), la demanda de energía eléctrica en España durante el año 2022 experimentó una variación negativa (-2,4%) respecto al año 2021 a nivel nacional, alcanzando un total de 250.421GWh demandados, un registro ligeramente superior al de 2020, condicionado por la prolongación de la crisis COVID-19, que ha hecho que no se lleguen a recuperar los valores anteriores a la pandemia. El año 2022 ha sido menos frio en invierno y más caluroso en verano que el año 2021, lo que resulta una aportación positiva de las temperaturas de 0,8 puntos porcentuales al crecimiento de la demanda.

Gráfica 3. Evolución de la demanda peninsular 2019-2023.



Fuente: (ttps://www.ree.es/es/datos/demanda/evolucion, con datos provisionales para el 2023

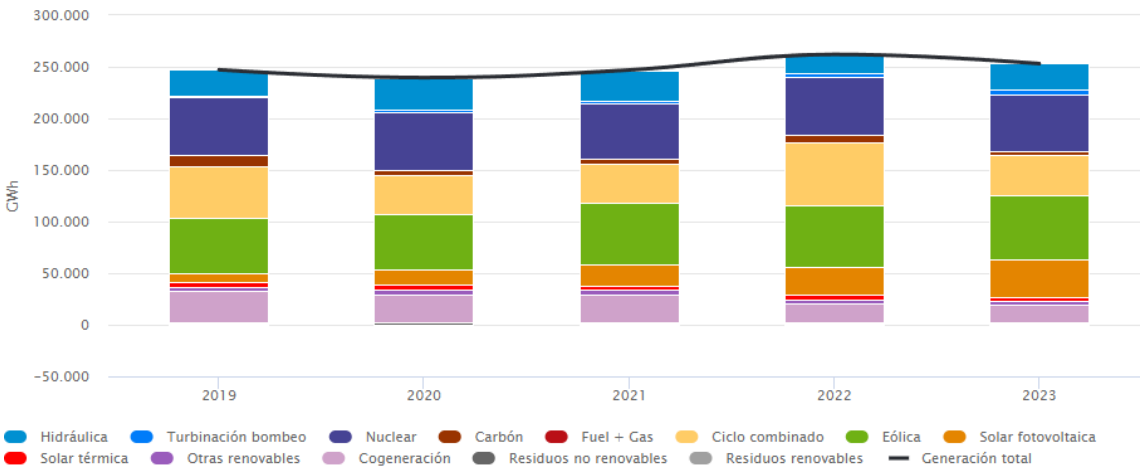
Se espera que el éxito de la necesaria transición energética se sustente en la conexión de los recursos renovables a la red de transporte al ritmo necesario. Durante el 2022 el parque generador nacional, incorporó 5.900 MW de potencia instalada renovable, de los que 4.500 MW corresponden a tecnología solar fotovoltaica, lo que supone un máximo histórico de incremento en dicha tecnología. La capacidad instalada del parque generador en España se incrementó un 4,9%, finalizando el año 2022 con 119.091 MW. La potencia instalada renovable en el sistema eléctrico nacional se incrementó en 5,9 GW, lo que permitió alcanzar un porcentaje de potencia instalada de fuentes de generación renovables del 59,2% del total de la potencia instalada.

Sin embargo, en cuanto al balance de generación por tipo de energía, en un año marcado por un fuerte descenso de la producción hidráulica llegando a valores mínimos históricos pero que a su vez ha registrado máximos de producción eólica y solar fotovoltaica, la generación renovable en el sistema eléctrico nacional en 2022 se redujo un 4,0% y su participación en el mix nacional fue del 42,2% frente al 46,7% que se alcanzó en 2021.

Pese a que el parque de generación con fuentes de energía renovables en España a finales de 2022 ascendió a 70.452M, registrando el valor máximo histórico, durante dicho año se produjo un incremento de las emisiones de CO_2 equivalente asociadas a la generación eléctrica nacional alcanzando los 44,4 millones de toneladas de CO_2 equivalente, un 23,8% más que en 2021 y un 60,0% por debajo de las emisiones contabilizadas en 2007.

En el siguiente gráfico, se puede observar, la estructura de la generación eléctrica en España en 2022.

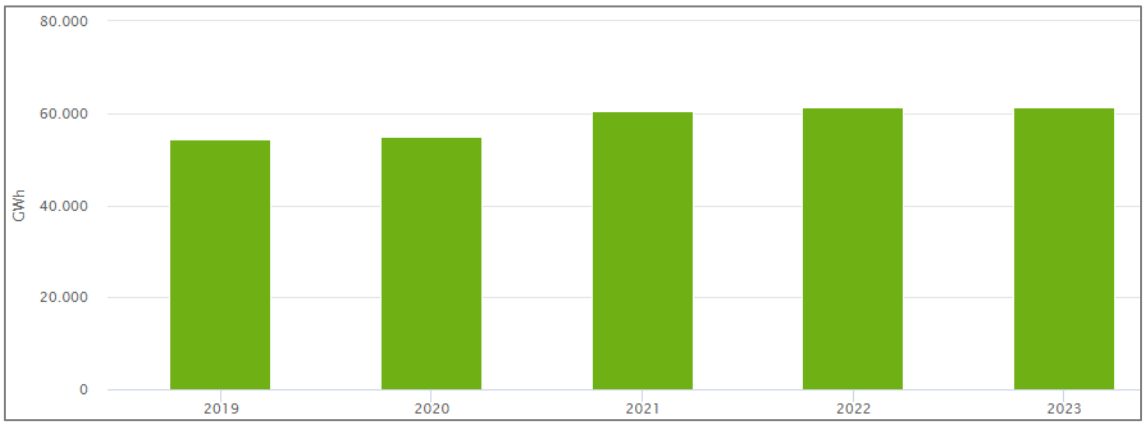
Gráfica 4. Estructura de la generación eléctrica peninsular en 2019 y 2023 (%).



Fuente: (ttps://www.ree.es/es/datos/demanda/evolucion, con datos provisionales para el 2023

La eólica sigue siendo la tecnología renovable más importante en el mix de generación nacional, suponiendo el 22,1% de la producción total, participación anual ligeramente inferior a la del año anterior cuando registró el máximo histórico con un valor del 23,3%. En 2022 la eólica fue la segunda tecnología en la estructura de generación por detrás del ciclo combinado y por delante de la nuclear que tuvo un peso del 20,3% sobre el total nacional. La producción de origen eólico continuó creciendo por sexto año consecutivo, con una variación en 2022 del 1,1% respecto a 2021. En total se produjeron con esta tecnología 61.176 GWh, alcanzando un nuevo récord histórico de generación eólica. En 2023, a falta de disponer de los datos definitivos, la generación de energía renovable procedente de parques eólicos mostraría la siguiente evolución:

Gráfica 5. Evolución de la generación renovable con origen en parques eólicos (2019-2023)



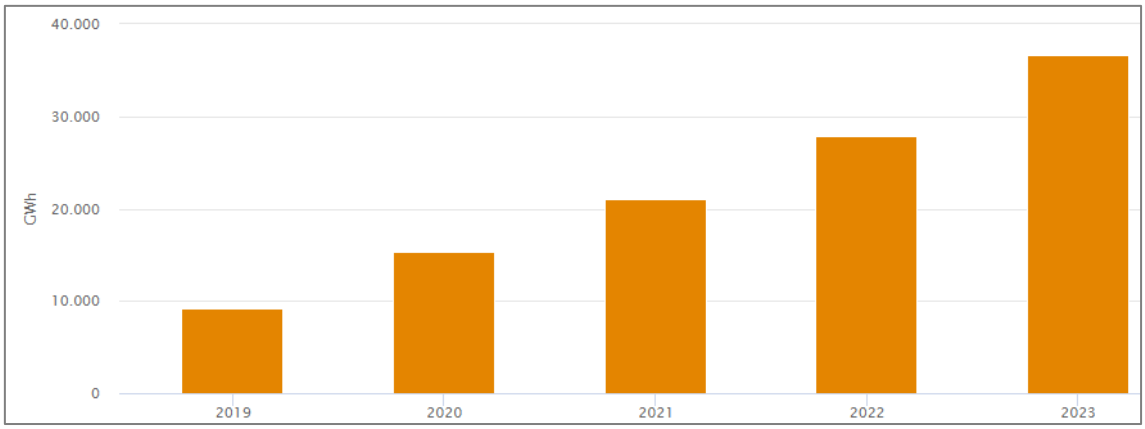
Fuente: Informes del Sistema – Web Red Eléctrica (REE)

Durante 2022 las instalaciones solares fotovoltaicas fueron la tecnología que más vio incrementada su potencia instalada nacional incorporando 4.498 MW al parque de

generación nacional, lo que supuso un incremento del 29,4% respecto al año anterior. Este impulso permitió que su producción eléctrica durante el año 2022 experimentara un aumento del 32,8%, alcanzando los 27.864 GWh lo que supuso un nuevo récord de generación anual y un máximo de participación en el mix nacional con un 10,1%, que significó un crecimiento de 2 puntos porcentuales respecto a 2021, ocupando por primera vez desde que existen registros la cuarta posición en la estructura de generación peninsular.

En 2023, a falta de disponer de los datos definitivos, la generación de energía renovable procedente de instalaciones solares fotovoltaicas mostraría la siguiente evolución:

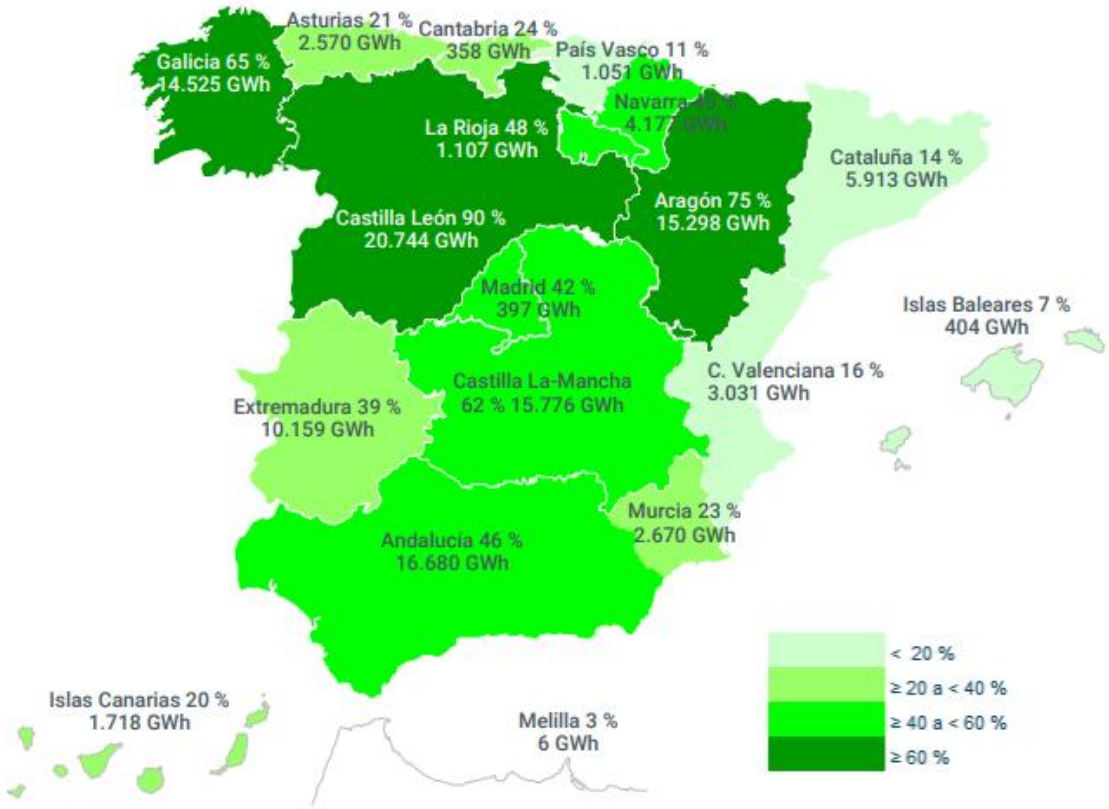
Gráfica 6. Evolución de la generación renovable con origen en instalaciones solares fotovoltaicas (2019-2023)



Fuente: Informes del Sistema – Web Red Eléctrica (REE)

Desde el punto de vista de las Comunidades Autónomas, la mayor parte de la potencia renovable instalada se ubica en Castilla y León, Castilla-La Mancha, Andalucía y Aragón. En 2023 Aragón fue la cuarta comunidad autónoma con mayor potencia instalada renovable en España, alcanzando un cómputo de 15.298 GWh verdes, lo que representa el 75% de su parque de generación. Ratio generación renovable/generación (%) y Generación renovable (GWh).

Figura 1. Potencia renovable instalada por comunidades autónomas.



Fuente: Informe resumen de energías renovables. Marzo 2023

En Europa se ha realizado una apuesta decidida a favor de la energía procedente de fuentes renovables, con el objetivo de incrementar la independencia energética y alcanzar, a largo plazo, la descarbonización de la economía, propiciando que en el conjunto de países de ENTSO-E la participación de la energía renovable sobre el total de la generación eléctrica haya alcanzado el 39,5% de la energía producida (38,7% en 2021). Sin embargo, la variación de la energía renovable descendió el 1,2% respecto al año anterior, influida fundamentalmente por el descenso en la producción hidráulica. La energía solar y la eólica son las que han experimentaron un mayor crecimiento en 2022 en comparación con el resto de las tecnologías, con una variación del 24,1% y 9,5 % respectivamente.

España ocupa en 2022 la segunda posición en potencia renovable instalada, detrás de Alemania. Es el séptimo país en cobertura con energía eólica y el tercero en solar, calculadas ambas sobre el total de la producción de energía eléctrica.

1.2.3. PLAN ENERGÉTICO DE ARAGÓN 2024-2030

El proyecto de infraestructuras comunes de evacuación de parques eólicos se enmarca en las directrices del Plan Energético de Aragón 2024-2030 (PLEAR 2030). Estas infraestructuras están diseñadas para garantizar la adecuada transmisión de la energía renovable generada en ambos parques hasta la red eléctrica, promoviendo un modelo de desarrollo sostenible y eficiente.

Ubicación y Cumplimiento Normativo

- **Terrenos Afectados**: Las infraestructuras comunes de evacuación cumplen con las disposiciones del PLEAR en cuanto a la ubicación en terrenos de secano y su impacto en el territorio. No existen restricciones específicas en el PLEAR sobre la ocupación de parcelas con cultivos leñosos permanentes en relación con líneas eléctricas y subestaciones.
- **Impacto Visual y Territorial**: Se ha evaluado cuidadosamente el alcance visual del proyecto, asegurando que las instalaciones minimicen el impacto paisajístico y se integren armónicamente en el entorno, cumpliendo con las directrices del PLEAR en materia de sostenibilidad territorial.

Conexión a la Red y Uso Privado

Las infraestructuras de evacuación permitirán la transmisión eficiente de la energía generada por los parques eólicos hacia la red eléctrica general, contribuyendo al objetivo del PLEAR de aumentar la participación de las energías renovables en el mix energético de Aragón.

Asimismo, se contempla la posibilidad de destinar parte de la energía transportada al suministro de una base de gestión de datos, respondiendo a la creciente demanda de infraestructuras tecnológicas sostenibles y reforzando el papel de estas infraestructuras como elementos clave en la integración de la generación renovable y la transformación digital.

Objetivos Energéticos y Sostenibilidad

Las infraestructuras de evacuación contribuirán a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, alineándose con los objetivos de Aragón para la descarbonización y la transición energética.

La colaboración entre el sector energético y el tecnológico garantiza un modelo de uso eficiente y sostenible de los recursos energéticos, reforzando la posición de Aragón como referente en energías renovables e innovación tecnológica.

Compromiso con la Comunidad y el Medio Ambiente

Se priorizará la contratación local y el uso de tecnologías que minimicen los impactos ambientales durante la construcción y operación de las infraestructuras. El proyecto incluye un plan de monitorización para garantizar el cumplimiento de los estándares ambientales y sociales establecidos por el PLEAR 2030.

Las infraestructuras comunes de evacuación representan un ejemplo de cómo los proyectos de energías renovables pueden optimizar su impacto positivo, no solo facilitando la integración de energía limpia en la red, sino también impulsando sectores estratégicos como la gestión de datos mediante un suministro energético fiable y sostenible.

1.3. METODOLOGÍA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción, explotación y desmantelamiento de las infraestructuras comunes de evacuación.

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de evaluación ambiental, el **Real Decreto 445/2023, de 13 de junio**, por el que se modifican los anexos I,II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, **la Ley 9/2018, de 5 de diciembre** por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la **Ley 21/2015, de 20 de julio**, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la **Ley 1/2005, de 9 de marzo**, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, un

proyecto de las Infraestructuras de Evacuación de los Parques Eólicos Pertusa y Salamaña (línea eléctrica de 220kV y las subestaciones SET Persa 220/30 kV y la SET Valdeconejos Promotores 220/20 kV y la LAAT hasta la SET Valdeconejos de REE) quedarían enmarcado en:

"[…]

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA)

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

Grupo 3. Industria energética.

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

[…]"

El presente proyecto, por tanto, se encontraría dentro de los umbrales establecidos en el Anexo I de la Ley de Evaluación Ambiental, dado que la longitud total de la Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT) alcanza los 21,104 km, quedando sometido a **Evaluación Ambiental Ordinaria**, justificando así la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 02. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....1

2.1. SET PERSA 220/30kV 3

2.2. LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN EN 220kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES 4

2.3. SET VALDECONEJOS PROMOTORES 220kV..... 6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación general de las infraestructuras de evacuación. 1

Figura 2. Ubicación de la SET Persa 220/30Kv y las coordenadas de los vértices que la definen. 3

Figura 3. Ubicación de los apoyos de la línea de evacuación LAAT 220kV SET Persa - SET Valdeconejos Promotores. 4

Figura 4. Ubicación de la SET Valdeconejos Promotores 220kV. 7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Términos municipales sobre los que se ubican las infraestructuras del proyecto. 2

Tabla 2. Coordenadas de los vértices de la SET Persa 220/30kV. 3

Tabla 3. Coordenadas de los apoyos que conforman la Línea Aérea de Alta Tensión 220kV. 5

Tabla 4. Coordenadas de los vértices de la SET Valdeconejos Promotores 220kV. 6

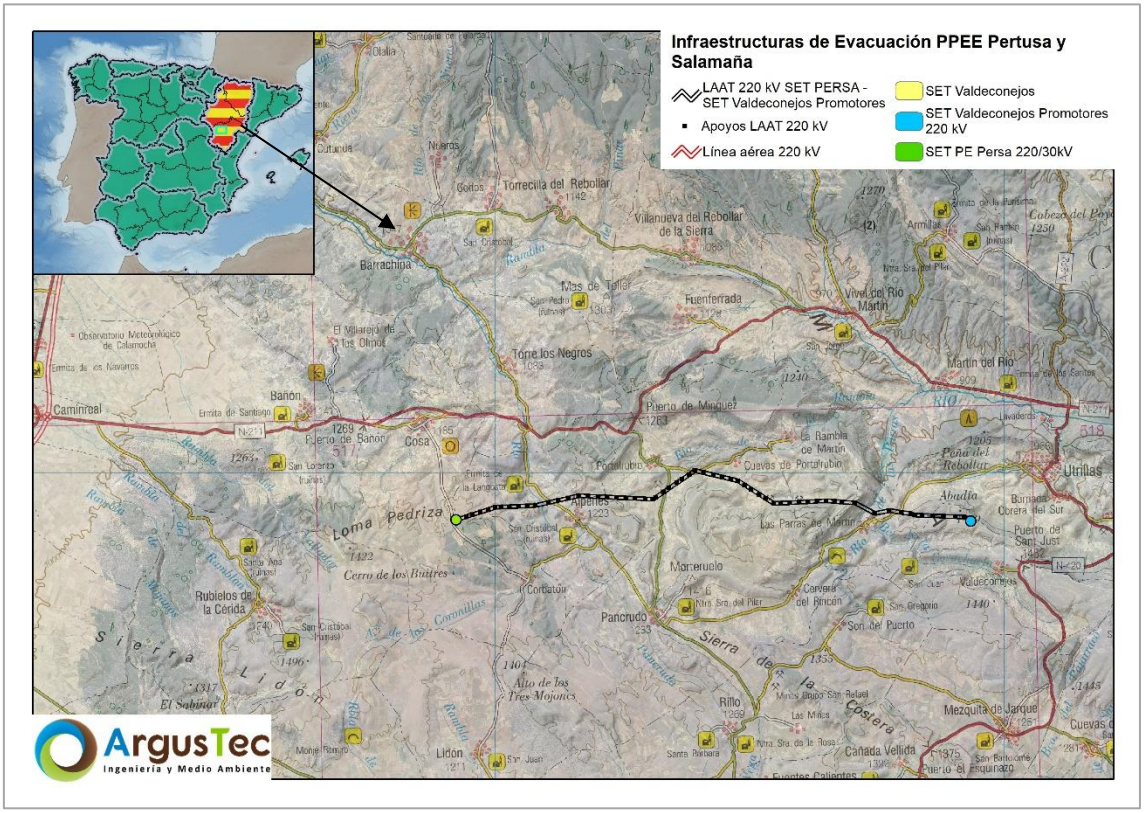
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

***VER MAPA 1**: Localización y emplazamiento. (ANEXO I)*

El Proyecto de Infraestructuras de Evacuación de los Parques Eólicos Pertusa y Salamaña (PPEE no objeto del presente EsIA) comprende la ejecución de la **Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT) a 220kV SET Persa – SET Valdeconejos Promotores**, que conecta la Subestación **Persa 220/30kV** con la Subestación de **Valdeconejos Promotores 220kV.** Asimismo, el proyecto incluye la **Línea Aérea de 220kV** de conexión entre la SET Valdeconejos Promotores y la **SET Valdeconejos** (propiedad de Red Eléctrica de España).

Las infraestructuras del proyecto se desarrollan por los términos municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel, y tienen por objeto transportar la energía eléctrica generada en los parques eólicos Pertusa (50 MW) y Salamaña (50 MW) hasta la SET Valdeconejos de Red Eléctrica de España (REE), punto de conexión a la red de transporte. En la siguiente imagen se representa la ubicación de las infraestructuras que integran el proyecto.

Figura 1. Ubicación general de las infraestructuras de evacuación.



La línea aérea de alta tensión discurre por los términos municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel, atravesando los siguientes parajes

La longitud total de la línea aérea de evacuación asciende a 21,104 km, y contará con un total de 60 apoyos y los pórticos de la SET Persa 220/30kV y el pórtico de la SET Valdeconejos Promotores 220kV, y se han proyectado los viales de acceso necesarios para ellos. En la siguiente tabla se muestra el desglose por cada tipo de infraestructura.

Tabla 1. Términos municipales sobre los que se ubican las infraestructuras del proyecto.

Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P-1	28	Alpeñés
2	45809	1.513	Alpeñés
3	45967	1.575	Alpeñés
4	42309	1.749	Alpeñés
5	15-23	2.912	Alpeñés y Pancrudo
6	23-30	1.998	Pancrudo
7	30-35	1.736	Pancrudo
8	35-40	1.663	Pancrudo
9	40-46	2.067	Pancrudo y Martín del Río
10	46-49	1.119	Martín del Río y Utrillas
11	49-50	882	Utrillas
12	50-51	574	Utrillas
13	51-53	870	Utrillas
14	53-54	183	Utrillas
15	54-59	282	Utrillas y Escucha
16	59-60	1.632	Escucha
17	60-P	270	Escucha
TOTAL	**60**	**21.104**	

Por su parte las subestaciones SET Persa 220/30kV y SET Valdeconejos Promotores 220kV ocuparán una superficie de 0,738 ha, la SET PE PERSA 220/30kV se ubicará en el término municipal de Alpeñés y la SET Valdeconejos Promotores 220kV en el término municipal de Escucha.

La SET "Persa" 220/30kV se emplazará en las parcelas 2, 3 y 4 del polígono 12, en la provincia de Teruel. El acceso a SET "Persa" se inicia en vial interior del parque eólico "Pertusa". Desde este vial, se accede al vial de nueva apertura para acceso a la subestación.

En los siguientes apartados se describe de forma detallada las partes integrantes y objeto del presente estudio.

2.1. SET PERSA 220/30kV

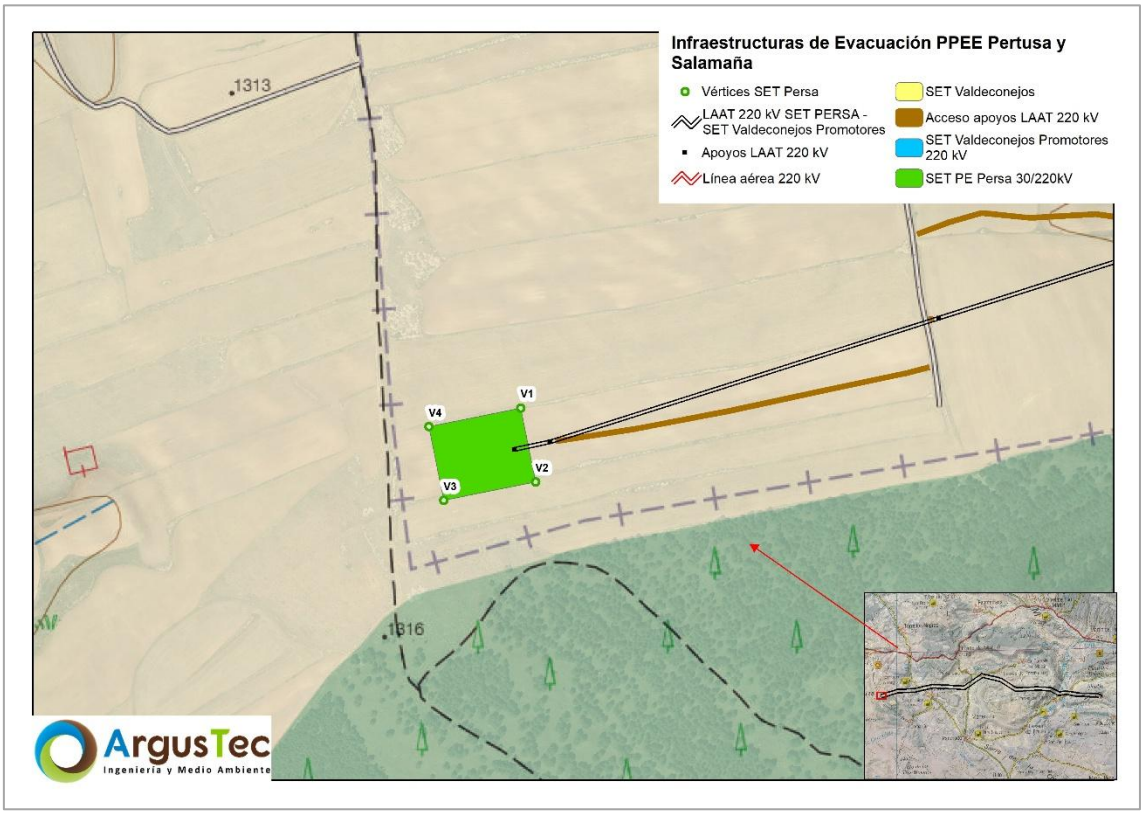
El proyecto de SET Persa 220/30kV se ubica de forma íntegra en el término municipal de Alpeñés junto a camino que une los núcleos de población de Cosa y Corbatón, a la que se accederá por los viales internos del parque eólico Pertusa (objeto de otro expediente). En esta subestación se recogerá la energía generada por los parques eólicos "Pertusa de 50 MW" y "Salamaña de 50 MW" mediante la red de interconexión en 30kV de estos, para elevarla hasta los 220kV. La SET queda definida por 4 vértices, cuyas coordenadas se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 2. Coordenadas de los vértices de la SET Persa 220/30kV.

ID	UTM ETRS89 H30	
	X	Y
V1	658.551	4.518.232
V2	658.562	4.518.175
V3	658.490	4.518.160
V4	658.479	4.518.218

En la siguiente figura se puede ver la ubicación de esta SET Persa 220/30kV con respecto al resto de infraestructuras de evacuación.

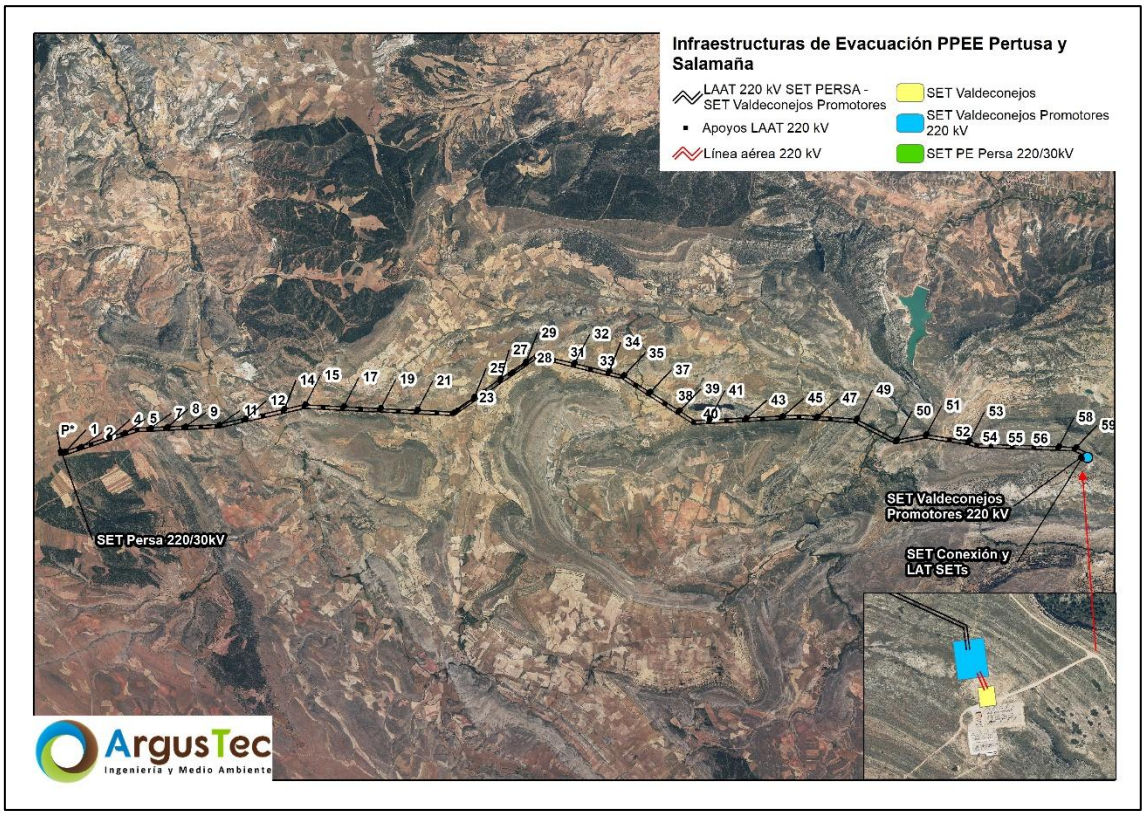
Figura 2. Ubicación de la SET Persa 220/30Kv y las coordenadas de los vértices que la definen.



2.2. LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN EN 220kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES

Esta línea eléctrica de evacuación consta de un único tramo completamente aéreo y en doble circuito, con una tensión de 220kV, una longitud de 21,104 km y un total de 60 apoyos. El origen de la línea es el pórtico de la SET Persa 220/30kV y el trazado de la línea llegará hasta el pórtico de la SET Valdeconejos Promotores 220kV. En la siguiente imagen se muestra la ubicación de los apoyos de la línea de evacuación LAAT 220kV SET Persa - SET Valdeconejos Promotores.

Figura 3. Ubicación de los apoyos de la línea de evacuación LAAT 220kV SET Persa - SET Valdeconejos Promotores.



En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM (ETRS89, huso 30) de los apoyos que conforman el tramo de línea proyectado de la línea.

Tabla 3. Coordenadas de los apoyos que conforman la Línea Aérea de Alta Tensión 220kV.

Nº	Denominación	UTM ETRS89 H30			TM
		X	Y	Z	
P*	PÓRTICO SET PERSA	658.546	4.518.200	1.316	Alpeñés
1	GCO-40000-20 N1123E	658.574	4.518.206	1.316	Alpeñés
2	CO-12000-27 N3786	658.879	4.518.303	1.315	Alpeñés
3	CO-9000-27 N3785	659.116	4.518.379	1.300	Alpeñés
4	CO-9000-18 N3785	659.433	4.518.480	1.293	Alpeñés
5	CO-9000-39 N3785	659.738	4.518.577	1.286	Alpeñés
6	CO-27000-21 N3786	660.016	4.518.666	1.311	Alpeñés
7	CO-9000-24 N3785	660.243	4.518.676	1.304	Alpeñés
8	CO-12000-15 N3786	660.576	4.518.691	1.217	Alpeñés
9	CO-12000-18 N3786	660.930	4.518.707	1.180	Alpeñés
10	CO-9000-27 N3785	661.270	4.518.722	1.197	Alpeñés
11	CO-27000-15 N3787	661.589	4.518.737	1.216	Alpeñés
12	CO-15000-15 N3787	662.099	4.518.853	1.183	Alpeñés
13	CO-9000-36 N3785	662.493	4.518.942	1.185	Alpeñés
14	CO-9000-30 N3785	662.889	4.519.032	1.247	Alpeñés
15	CO-27000-30 N3787	663.295	4.519.124	1.284	Alpeñés
16	CO-9000-39 N3785	663.665	4.519.106	1.274	Alpeñés
17	CO-9000-39 N3785	664.057	4.519.087	1.266	Alpeñés
18	CO-12000-21 N3786	664.405	4.519.070	1.243	Alpeñés
19	CO-9000-33 N3785	664.775	4.519.052	1.247	Pancrudo
20	CO-9000-24 N3785	665.145	4.519.034	1.255	Pancrudo
21	CO-12000-33 N3785	665.498	4.519.017	1.217	Pancrudo
22	CO-12000-27 N3786	665.900	4.518.997	1.203	Pancrudo
23	CO-33000-50 N3786	666.203	4.518.982	1.197	Pancrudo
24	CO-15000-50 N3786	666.316	4.519.059	1.194	Pancrudo
25	CO-12000-18 N3786	666.618	4.519.267	1.192	Pancrudo
26	CO-9000-30 N3785	666.837	4.519.416	1.183	Pancrudo
27	CO-9000-18 N3786	667.143	4.519.627	1.186	Pancrudo
28	CO-9000-30 N3785	667.340	4.519.762	1.188	Pancrudo
29	CO-12000-21 N3786	667.629	4.519.960	1.180	Pancrudo
30	GCO-40000-25 N1234	667.851	4.520.112	1.201	Pancrudo
31	CO-9000-39 N3785	668.196	4.520.029	1.180	Pancrudo
32	CO-9000-36 N3785	668.579	4.519.937	1.170	Pancrudo
33	CO-12000-18 N3786	668.916	4.519.855	1.159	Pancrudo
34	CO-9000-24 N3785	669.263	4.519.771	1.171	Pancrudo
35	CO-27000-24 N3786	669.539	4.519.705	1.163	Pancrudo
36	CO-12000-18 N3786	669.798	4.519.540	1.149	Pancrudo
37	CO-9000-21 N3785	670.054	4.519.377	1.186	Pancrudo
38	CO-9000-36 N3785	670.376	4.519.173	1.165	Pancrudo
39	CO-9000-36 N3785	670.632	4.519.011	1.180	Pancrudo
40	CO-33000-15 N3786	670.943	4.518.814	1.191	Pancrudo
41	CO-9000-30 N3785	671.225	4.518.828	1.188	Pancrudo
42	CO-9000-30 N3785	671.587	4.518.847	1.186	Pancrudo
43	CO-9000-36 N3785	671.933	4.518.865	1.192	Martín del Río
44	CO-9000-30 N3785	672.291	4.518.884	1.207	Martín del Río
45	CO-9000-39 N3785	672.651	4.518.903	1.203	Martín del Río
46	CO-18000-33 N3786	673.007	4.518.921	1.195	Martín del Río
47	CO-12000-36 N3786	673.336	4.518.897	1.187	Martín del Río
48	CO-15000-55 N3787	673.627	4.518.876	1.193	Martín del Río
49	IME-400-55 DC	674.123	4.518.839	1.292	Utrillas
50	IME-400-30 DC	674.904	4.518.430	1.251	Utrillas
51	IME-400-35 DC	675.468	4.518.541	1.266	Utrillas
52	CO-15000-36 N3787	675.964	4.518.467	1.259	Utrillas
53	CO-27000-21 N3786	676.328	4.518.412	1.334	Utrillas
54	HAR-13000-15 POR	676.497	4.518.343	1.319	Utrillas
55	CO-18000-33 N3787	676.779	4.518.347	1.316	Utrillas
56	CO-9000-39 N3785	677.195	4.518.332	1.337	Escucha
57	CO-9000-36 N3785	677.615	4.518.317	1.334	Escucha
58	CO-9000-36 N3785	678.086	4.518.300	1.356	Escucha
59	CO-27000-18 N3786	678.410	4.518.288	1.369	Escucha
60	GCO-40000-15 N1123E	678.655	4.518.175	1.372	Escucha
P*	PÓRTICO SET VALDECONEJOS PROMOTORES	678.661	4.518.126	1.367	Escucha

Para la construcción de los apoyos de la línea aérea se aprovechará, en la medida de lo posible, la red de caminos existente, adaptándola a la orografía para minimizar movimientos de tierra. Cuando no sea suficiente, se abrirán accesos nuevos de unos 4 m de ancho para permitir el paso de maquinaria, camiones y el transporte de materiales, especialmente hormigón.

2.3. SET VALDECONEJOS PROMOTORES 220kV

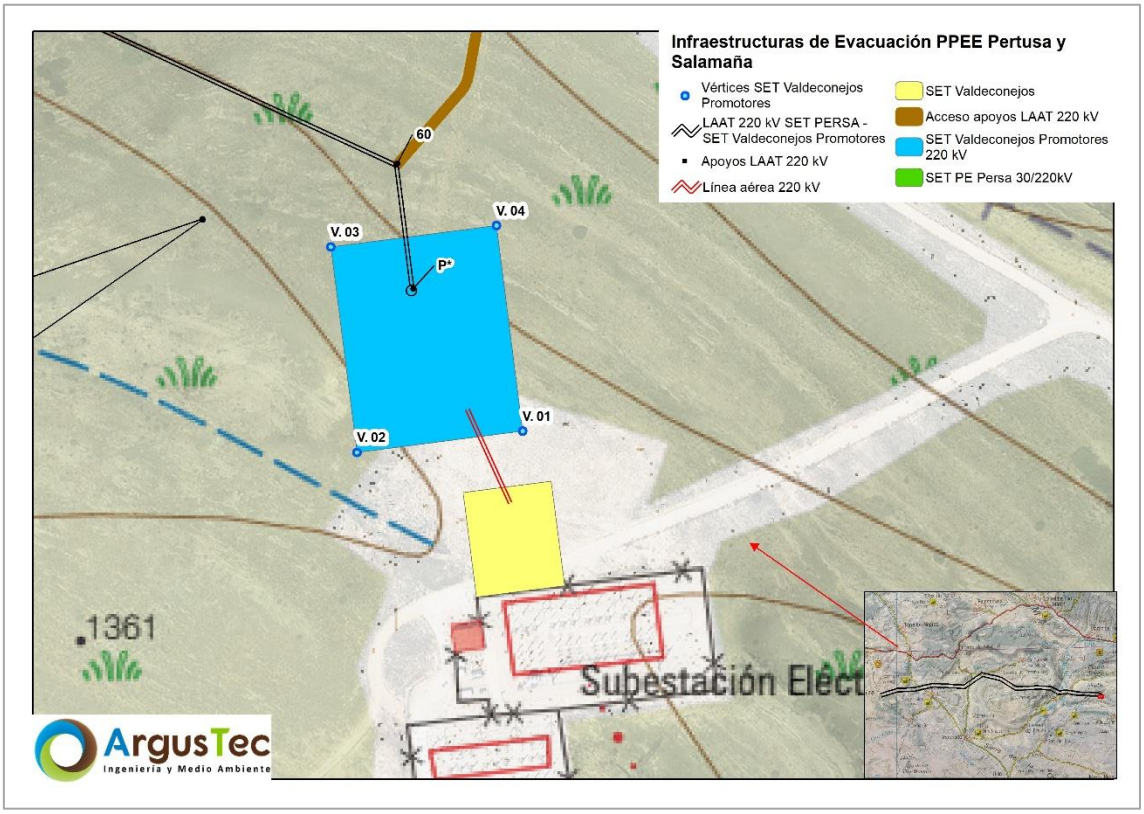
El proyecto de SET Valdeconejos Promotores 220kV, se ubica de forma íntegra en el término municipal de Escucha, al norte de la subestación existente SET Valdeconejos de REE. El acceso de realiza mediante un camino acondicionado para el PE Valdeconejos. La SET queda definida por 4 vértices, cuyas coordenadas se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 4. Coordenadas de los vértices de la SET Valdeconejos Promotores 220kV.

ID	UTM ETRS89 H30	
	X	Y
V. 01	678.705	4.518.071
V. 02	678.640	4.518.063
V. 03	678.629	4.518.143
V. 04	678.694	4.518.151

En la siguiente figura se puede ver la ubicación de esta SET Valdeconejos Promotores 220 kV con respecto al resto de infraestructuras de evacuación.

Figura 4. Ubicación de la SET Valdeconejos Promotores 220kV.



El proyecto contará con una línea de conexión entre las subestaciones SET Valdeconejos Promotores 220kV y la SET Valdeconejos de REE, se ubicará de forma íntegra en el término municipal de Escucha. La línea aérea contara con una longitud de 40,38 m.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 03. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1

3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 1
3.1.1. SET PERSA 220/30 kV 1
3.1.1.1. SISTEMA DE 220 KV 2
3.1.1.2. SISTEMA DE 30 KV 9
3.1.1.3. SERVICIOS AUXILIARES 10
3.1.1.4. SISTEMA DE BAJA TENSIÓN DE CORRIENTE CONTINUA 11
3.1.1.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 11
3.1.1.6. SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CONTROL 12
3.1.1.7. EQUIPOS DE MEDIDA 16
3.1.1.8. OBRA CIVIL 17
3.1.1.9. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN 18
3.1.1.10. MUROS 18
3.1.1.11. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS 23
3.1.1.12. PARQUE INTEMPERIE 24
3.1.1.13. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS 26
3.1.2. LAAT 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES 27
3.1.2.1. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA 27
3.1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN 27
3.1.2.3. DATOS DEL CONDUCTOR 30
3.1.2.4. APOYOS 30
3.1.2.5. ACCESOS A LOS APOYOS 32
3.1.2.6. CIMENTACIONES 32
3.1.2.7. AISLAMIENTO 35
3.1.2.8. DESCRIPCIÓN DE CADENAS SEGÚN EL TIPO DE APOYOS 36
3.1.2.9. ACCESORIOS 37
3.1.2.10. PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS 37
3.1.2.11. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO 39
3.1.3. SET VALDECONEJOS PROMOTORES 220/20 Kv 39
3.1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 39
3.1.3.2. OBRA CIVIL 39
3.1.4. LÍNEA SET VALDECONEJOS PROMOTORES – SET VALDECONEJOS REE 43
3.1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 43
3.1.4.2. DATOS GENERALES DE LA LÍNEA 43
3.1.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN 44
3.1.6. GESTIÓN DE RESIDUOS 47

3.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO 49
3.2.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 49
3.2.2. SUBESTACIONES Y RED SUBTERRÁNEAS 50
3.2.3. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA 52
3.2.4. EMISIONES DE LAS INFRAESTRUCTURAS 53

3.2.4.1. EMISIONES ACÚSTICAS 53
3.2.4.2. EMISIONES LUMÍNICAS 55
3.2.4.3. EMISIONES A LA ATMÓSFERA 55
3.2.4.4. EMISIONES ELECTROMAGNÉTICAS 56
3.2.4.5. VERTIDOS 56

3.3. FASE DE CESE Y DESMANTELAMIENTO 56
3.3.1. DESMANTELAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS 57
3.3.2. DESMANTELAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE LAS SUBESTACIONES 59
3.3.3. RECUPERACIÓN DEL SUELO AFECTADO 60
3.3.3.1. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES GENERADOS 61
3.3.3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN 61
3.3.3.3. VALORACIÓN ECONÓMICA 61
3.3.3.4. TECNOLOGÍAS Y SUSTANCIAS UTILIZADAS 62

3.4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ACCIONES DE PROYECTO 62
3.4.1. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE 62
3.4.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN 63
3.4.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO 63
3.4.4. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES 63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cimentación tetrabloque (circular con cueva) 34

Figura 2. Cimentación monobloque 35

Figura 3. Esquema de la validación del sistema de puesta a tierra. 38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Las características eléctricas de la aparamenta. 2

Tabla 2. Resumen de los movimientos de tierra de la SET Persa. 21

Tabla 3. Características de la línea aérea SET PERSA – SET VALDECONEJOS PROMOTORES. 28

Tabla 4. Características de los apoyos de la línea aérea SET PERSA – SET VALDECONEJOS PROMOTORES. 30

Tabla 5. Características de las cimentaciones. 33

Tabla 6. Cronograma de ejecución del proyecto de la línea aérea de alta tensión. 44

Tabla 7. Cronograma de ejecución del proyecto de la SET Persa 220/30 kV. 45

Tabla 8. Cronograma de ejecución del proyecto de la SET Valdeconejos Promotroes. ...46

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L. con CIF: B02810414, y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza, promueve la realización de las infraestructuras de evacuación de los parques eólicos Pertusa y Salamaña en los términos municipales de Alpeñés, Martín del Río, Pancrudo, Utrillas y Escucha en la provincia de Teruel, denominado "INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PPEE PERTUSA Y SALAMAÑA". El objetivo final de este proyecto es el transporte de energía eléctrica, producida por los Parques Eólicos Pertusa y Salamaña, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

Las infraestructuras de evacuación son:

- La SET PERSA 220/30 kV, es necesaria para la evacuación de la energía generada por los siguientes parques:
- LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 kV SET PERSA – SET VALDECONEJOS PROMOTORES 220 kV. El origen de la línea es el pórtico de la SET PERSA 30/220 kV. A través de 18 alineaciones y 60 apoyos, el trazado de la línea llegará hasta el pórtico de la SET VALDECONEJOS PROMOTORES 220/30 kV.
- SET "VALDECONEJOS PROMOTORES 220 kV".
- LÍNEA AÉREA SET VALDECONEJOS PROMOTORES – SET VALDECONEJOS REE. Se construirá una línea aérea de 40,38 m, con dos apoyos en el municipio de Escucha.

3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

3.1.1. SET PERSA 220/30 KV

La SET "Persa" 220 / 30 kV se proyecta en el término municipal de Alpeñés, en las parcelas 2, 3 y 4 del polígono 12, en la provincia de Teruel. Su planta será de forma rectangular, con unas dimensiones exteriores aproximadas de 74 x 59 metros. La instalación estará constituida por:

- Dos posiciones intemperie de transformador 220 kV de 45/50 MW cada una, ONAN/ONAF con regulación en carga.
- Una posición intemperie de línea 220 kV.
- Una posición intemperie de simple barra en 220 kV.

- Un edificio de interconexión y control donde se alojarán las celdas del sistema de media tensión (30 kV), equipos auxiliares, de control, medida, protección, corriente continua, etc.

PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO DE LA SET

Tabla 1. Las características eléctricas de la aparamenta.

Nivel de tensión del parque	220 kV	30 kV
Tensión nominal	220 kVef	30 kVef
Tensión más elevada para el material	245 kVef	36 kVef
Frecuencia nominal	50 Hz	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kVef	70 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1050 kVcr	170 kVcr
Conexión del neutro	Rígido a tierra	Aislado

3.1.1.1. SISTEMA DE 220 KV

La parte de la subestación con nivel de tensión de 220 kV se encontrará ubicada en un recinto vallado en el que se instalará el transformador de potencia y la aparamenta en dicho nivel (interruptores, seccionadores, seccionadores con puesta a tierra, transformadores de intensidad, transformadores de tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte. También se instalará la aparamenta de exterior de media tensión.

La topología en el parque de 220 kV será de simple barra, con dos posiciones de transformador (220/30 kV 45/50 MVA), una posición de barras y una posición de línea. Cada posición de transformador dispondrá de:

- Tres (3) pararrayos autoválvula con contador de descargas.
- Un juego de tres (3) transformadores de tensión tipo inductivo para medida y protección.
- Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) interruptor tripolar automático de corte en SF6.
- Un (1) seccionador tripolar de 220 kV para conexión a barras.

La posición de línea dispondrá de:

- Tres (3) pararrayos autoválvula con contador de descargas.
- Un juego de tres (3) transformadores de tensión tipo inductivo para medida y protección.

- Un (1) seccionador tripolar de 220 kV con puesta a tierra.
- Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) interruptor tripolar automático de corte en SF6.
- Un (1) seccionador tripolar de 220 kV para conexión a barras.

La posición de barras estará equipada con:

- Un (1) transformador de tensión tipo capacitivo, instalado en la fase central, para medida y protección.

Las uniones entre equipos en 220 kV se realizarán con cable de aluminio - acero tipo LA 380, de 381 mm2 de sección, 10.870 kg de carga de rotura y 1,275 kg/m de peso, en configuración dúplex.

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Se ha previsto la instalación de un interruptor automático tripolar de SF6 para intemperie en cada posición de transformador y de línea. Las características más esenciales de estos interruptores son:

Tensión de servicio [kV]: 220
Frecuencia [Hz]: 50
Intensidad nominal de servicio [A]: 630
Poder de corte nominal bajo cortocircuito [kA]: 50
Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz [kV] 460
Tensión de ensayo con onda 1,2/50 µs [kV] 1050

Es un interruptor trifásico automático, para alta tensión, a gas SF_6 de simple y baja presión, para servicio intemperie, hasta –30º C, de tres ciclos, modelo monocámara (un elemento de interrupción por polo), con mando por muelle incorporado para funcionamiento en tripolar (un mando para los tres polos) y con el gas necesario para su funcionamiento controlado por densímetro, con contactos de control y alarma. Responde en su ejecución a las últimas ediciones de las normas CEI-56.

El armario del interruptor va dotado de resistencia de calefacción, relé antibombeo, contador de operaciones, un dispositivo para abrir y cerrar eléctricamente el interruptor desde el mismo, y un conmutador-selector de dos posiciones "remoto-local".

PARARRAYOS

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de un juego de tres pararrayos tipo autoválvula, conectados junto a cada transformador, y otro juego junto a la entrada de la línea. Los pararrayos deberán tener las siguientes características:

Instalación/tipo ..... *Intemperie/ZnO*
Tensión máxima de servicio entre fases ..... *245 kV*
Tensión nominal ..... *220 kV*
Frecuencia nominal ..... *50 Hz*
Tiempo máximo de falta a tierra *1s*
Intensidad nominal de descarga ..... *10 kA*
Tipo de servicio continuo
Clase *3*
Equipamiento ..... *Contador de descargas*

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Se instalará un juego de tres transformadores de intensidad, que alimentará los circuitos de medida y protección, en cada posición de transformador y de línea.

Tensión más elevada [kV] *245*
Tensión de servicio [kV] *220*
Frecuencia [Hz] *50*
Relación de transformación [A]
Relación de transformación [A] *150-300/5-5-5-5*
Posición de transformador *75-150/5-5-5-5*
Potencias y clases de precisión:
Arrollamientos de medida ..... *15 VA Cl. 0'2s*
Arrollamientos de protección ..... *50 VA Cl5P20 50 VA Cl5P20; 50 VA Cl5P20*

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

Se instalará un juego de tres transformadores de tensión tipo inductivo en cada posición de línea y transformador. Sus características eléctricas más importantes son:

Tensión más elevada [kV] *245*
Tensión de servicio [kV] *220*
Frecuencia [Hz] *50*
Relación de transformación

Primer arrollamiento..... 220:√3 / 0,11:√3
Segundo arrollamiento..... 220:√3 / 0,11:√3
Tercer arrollamiento..... 220:√3 / 0,11: 3

Potencias y clase de precisión

Primer arrollamiento.....20 VA, Cl 0.2
Segundo arrollamiento..... 30 VA, Cl 0,5-3P
Tercer arrollamiento..... 50 VA, Cl 0,5-3P

Se instalará un juego de un transformador de tensión tipo capacitivo en la fase central de la posición de barras. Sus características eléctricas más importantes son:

Tensión más elevada [kV]..... 245
Tensión de servicio [kV] 220
Frecuencia [Hz] 50
Relación de transformación
Primer arrollamiento..... 220:√3 / 0,11:√3
Segundo arrollamiento..... 220:√3 / 0,11:√3
Tercer arrollamiento..... 220:√3 / 0,11: 3
Potencias y clase de precisión
Primer arrollamiento.....20 VA, Cl 0.2
Segundo arrollamiento..... 30 VA, Cl 0,5-3P
Tercer arrollamiento..... 50 VA, Cl 0,5-3P

PUNTAS FRANKLIN

Se instalarán doce (12) puntas Franklin con dispositivo de cebado de 50 metros de radio de acción dotado de mástil autoportante, conectados a la malla de tierras general de la subestación con cable de cobre desnudo, según la siguiente distribución:

- Una (1) ud en la cubierta del edificio de control de la subestación.
- Nueve (9) ud en el parque intemperie de 220 kV.
- Dos (2) ud sobre castilletes en el pórtico de entrada de línea.

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30 KV

Se instalarán dos transformador de potencia trifásicos de 45/50 MVA de potencia y relación nominal 220 / 30 kV, en baño de aceite, sobre sendas bancadas situada en la zona del parque intemperie.

El dieléctrico será aceite que circulará en el interior de la cuba por convección natural. La conexión del neutro en el lado de alta tensión será rígida a tierra mientras que la explotación del devanado de media tensión será con el neutro aislado. Las características constructivas más importantes son:

Tipo de servicio: ..... Continuo
Potencia nominal [MVA]..... 45 / 50 ONAN / ONAF
Relación de transformación: .....220· 10x1,5%/30 kV
Frecuencia [Hz]: 50
Refrigeración .....ONAN / ONAF
Conexión:..... Estrella/triángulo
Grupo de conexión: Ynd11
Tensión de cortocircuito: 15%
Niveles de aislamiento en el primario:.....245 kV
Niveles de aislamiento en el secundario: .....36 kV

SECCIONADORES

Salida de línea

Para poder efectuar el seccionamiento de la salida de línea, se ha previsto el montaje de un seccionador tripolar para 220 kV de tipo intemperie de dos columnas giratorias, de apertura central y con cuchillas de puesta a tierra. Las características técnicas principales de este seccionador son las siguientes:

Tensión nominal [kV] 220
Frecuencia [Hz] 50
Intensidad nominal de servicio [A]..... 630
Intensidad admisible de corta duración [kA]..... 50

Conexión a embarrado

Para poder efectuar el seccionamiento de la conexión al embarrado de 220 kV, se ha previsto el montaje de un seccionador tripolar para 245 kV de tipo intemperie de dos columnas giratorias, de apertura central sin puesta a tierra, para cada posición de línea y de transformador. Las características técnicas principales de este seccionador son las siguientes:

Tensión nominal [kV] 220
Frecuencia [Hz] 50
Intensidad nominal de servicio [A]..... 630
Intensidad admisible de corta duración [kA]..... 50

EMBARRADOS

Los embarrados principales y auxiliares se elegirán de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de 40 ºC sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Embarrado principal de 220 kV

Para el embarrado principal de alta tensión se utiliza tubo de aluminio Ø100/90 mm de 1.492 mm2 de sección. La intensidad máxima admisible para el tubo es de 1.836 A.

A continuación se reflejan las intensidades nominales y de diseño, tanto en régimen permanente como en condiciones de cortocircuito, apreciándose que se han elegido unos valores para el diseño de embarrados superiores a los nominales con un margen de seguridad suficiente:

Sistema de 220 kV:

Intensidad nominal de la instalación .....1.836 A

Intensidad de cortocircuito soportada: .....138 kA

Cable de unión de aparamenta

La conexión de la aparamenta de alta tensión se realizará mediante conductor LA-380 en configuración dúplex cuyas características son:

Sección total 381 mm2

Composición:..... 54+7 hilos de aluminio y acero respectivamente

Diámetro: ..... 25,38 mm

Peso: .....1.275 Kg/Km

Resistencia eléctrica:.....0,0857 Ω/Km

Densidad de corriente admisible:.....1,87 A/mm2

Corriente admisible: .....712,47 A

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, con diseño circular y equipados con tornillería de acero inoxidable.

Se emplearán conectores bimetálicos en caso de unión de metales de electronegatividades diferentes (cobre-aluminio).

SALIDA DE 30 KV

En la salida de media tensión del transformador 220/30 kV se instalará la siguiente aparamenta de exterior:

- 3 pararrayos autoválvula, de óxido metálico.
- 3 aisladores apoyo.
- 6 terminales exteriores para cable 18/30 kV.
- Seccionador y reactancia de puesta a tierra

La conexión de las celdas de media tensión con cada transformador de potencia se realizará mediante cable aislado instalado en canal de cables o bajo tubo hasta el bastidor donde se realizará la conversión subterránea y desde donde partirá el embarrado hasta los bornes del transformador.

El cable empleado será unipolar, con aislamiento de polietileno reticulado con capa semiconductora extruida y pantalla de hilos de cobre.

Su tensión nominal será de 18 / 30 kV y su sección conductora 2x(3x1x400) mm2 Cu, consistente en dos ternas de cable unipolar de cobre aislado, para cada uno de los parques eólicos. La cubierta será de poliolefina, que le proporciona gran resistencia mecánica.

El embarrado hasta el transformador de potencia será de tubo o pletina de cobre de las dimensiones adecuadas para soportar la intensidad que circule por el conductor.

Los terminales de conexión se adecuarán a los tipos de bornas del transformador y la celda.

EMBARRADOS

Los embarrados principales y auxiliares se elegirán de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de 40ºC sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Cable de unión de aparamenta

La conexión de la aparamenta de alta tensión se realizará mediante conductor LA-380 en configuración dúplex, cuyas características son:

Sección total 381 mm2
Composición:..... 54+7 hilos de aluminio y acero respectivamente
Diámetro: ..... 25,38 mm
Peso: ..... 1.275 Kg/Km
Resistencia eléctrica:..... 0,0857 Ω/Km
Densidad de corriente admisible:..... 1,87 A/mm2
Corriente admisible (un cable del haz): ..... 712,47 A
Corriente admisible (por fase, haz de dos cables): ..... 1.424,94 A

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, con diseño circular y equipados con tornillería de acero inoxidable.

Se emplearán conectores bimetálicos en caso de unión de metales de electronegatividades diferentes (cobre-aluminio).

Embarrado de 30 kV:

En la salida de bornas del devanado secundario del transformador de potencia, hasta su conexión con los terminales, el embarrado estará constituido por tubo de cobre de diámetro int./ext. 80/70 mm (sección 1.180 mm^2), que admite un paso de corriente permanente de 2.896 A.

La conexión entre el embarrado de salida del transformador de potencia y las celdas de alimentación de protección del transformador de 30 kV se realiza a través de varias ternas de cables de potencia que se resumen en:

- Celda para PE Pertusa: 2 ternas de cable RHZ1 18/30 kV 3x1x400 mm^2 Al.
- Celda para PE Salamaña: 2 ternas de cable RHZ1 18/30 kV 3x1x400 mm^2 Al.

3.1.1.2. SISTEMA DE 30 KV

El sistema eléctrico de 30 kV estará formado por dos circuitos, uno por cada parque eólico. El sistema eléctrico de 30 kV estará constituido por celdas prefabricadas compactas, de ejecución metálica, tipo interior, con aislamientos y corte en SF_6 destinadas a los distintos servicios. A continuación se describen las celdas proyectadas:

- Circuito formado por las entradas del PE Pertusa:
- Dispondrá de 3 celdas de línea, 1 celda de trafo, 1 celda de servicios auxiliares y 1 celda de batería de condensadores.

- Circuito formado por las entradas del PE Salamaña:
- Dispondrá de 3 celdas de línea, 1 celda de trafo y 1 celda de batería de condensadores.

Cada circuito de salida para conexión de los parques eólicos dispondrá de protecciones de sobreintensidad mediante relés de fase (51) que actúan sobre el interruptor correspondiente de su posición.

En el lado de media tensión se dispondrá de contador electrónico combinado de energía activa y reactiva bidireccional para la medida en el punto frontera de cada uno de los parques.

Los circuitos de intensidad de los equipos de medida y protección estarán alimentados por los transformadores de intensidad en el secundario del transformador.

Las celdas son del tipo blindado y encapsulado trifásico con aislamiento de gas hexafluoruro de azufre (SF_6). La configuración eléctrica es de simple barra.

El conjunto de celdas para maniobra está formado por seis posiciones de línea, dos posiciones de transformador con medida de tensión en barras, dos posiciones de batería de condensadores y una posición de servicios auxiliares.

Tensión nominal de aislamiento: .....36 kV
Tensión de servicio: .....30 kV
Intensidad nominal del embarrado: .....1600 A
Corriente de cortocircuito simétrica admisible: ..... 25 kA

3.1.1.3. SERVICIOS AUXILIARES

Para el suministro de energía en baja tensión a los distintos sistemas de maniobra y control se dispondrá de energía procedente de un transformador encapsulado de 100 kVA de relación 30.000/420 V, que será instalado en una sala de celdas de 30 kV, desde donde tomará la energía quedando protegido mediante una celda de servicios auxiliares con ruptofusible.

SISTEMA DE BAJA TENSIÓN DE CORRIENTE ALTERNA

Los cuadros de servicios auxiliares de corriente alterna a 400 V tomarán la energía del citado transformador.

Estos cuadros suministrarán energía a todos aquellos receptores que precisen de alimentación con corriente alterna, como son los rectificadores de corriente continua, los

equipos de control de la Subestación, y la alimentación de los circuitos de fuerza y alumbrado de todo el edificio.

Se instalará un grupo electrógeno de 100 kVA para poder hacer frente a posibles interrupciones en el suministro eléctrico.

3.1.1.4. SISTEMA DE BAJA TENSIÓN DE CORRIENTE CONTINUA

Con el fin de suministrar corriente continua a los dispositivos que lo precisan se instalarán dos equipos constituidos por baterías de NiCd de 125 Vcc y sus correspondientes equipos rectificadores con alimentación de corriente alterna independiente para cada uno de ellos.

La alimentación de los equipos de protección y control de cada posición se repartirá entre dos circuitos independientes. Cada uno de estos circuitos estará conectado a uno de los sistemas de baterías.

Los equipos de comunicaciones serán alimentados a 48 Vcc. Para esto se emplearán convertidores Vcc/Vcc de 125 Vcc/48Vcc, instalados en los mismos armarios que los equipos de comunicación.

3.1.1.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

RED DE TIERRA INFERIOR

La instalación constará de una malla de retícula cuadrada para la puesta a tierra formada por conductores de cobre y picas, enterrados a una profundidad mínima de 0,8 metros, en zanjas rellenas de tierra vegetal para facilitar la disipación de la corriente. La sección a emplear, atendiendo a la conservación de los conductores, a la máxima corriente de falta, así como a la distribución de potenciales, será de 95 mm^2 en cobre. Las uniones de la malla de los conductores y de las derivaciones de las tomas de tierra se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas de alto punto de fusión tipo Cadweld.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 ºC en las uniones y que aseguren su continuidad.

Según especificación del ITC-RAT 13, a esta malla se conectarán las tierras de protección (herrajes metálicos, armaduras, puertas, bastidores, etc.) con el fin de aumentar la seguridad del personal que transite por la subestación y las de servicio, como son los neutros de los transformadores de potencia, los neutros de los transformadores de

tensión e intensidad, los de las reactancias o resistencias, y las puestas a tierra de las protecciones contra sobretensiones. En aplicación del reglamento de alta tensión, una vez efectuada la instalación de puesta a tierra se medirán las tensiones de paso y de contacto, asegurándose de que los valores obtenidos están dentro de los márgenes que garantizan la seguridad de las personas.

RED DE TIERRA AÉREA

Se instalarán doce (12) pararrayos tipo punta Franklin, con el fin de proteger la instalación frente a descargas atmosféricas. Uno de los pararrayos se situará sobre el tejado del edificio que se construirá anexo al transformador a instalar, otros dos sobre castilletes en los pórticos de entrada de línea aérea, y el resto se colocarán sobre mástil en el parque intemperie.

3.1.1.6. SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CONTROL

TECNOLOGÍA

El SICOP estará formado por una Unidad de Control de Subestación (UCS) que dispondrá de una estación Remota (RTU), la cual se comunicará mediante concentradores y canales de fibra óptica con los relés que forman parte de las Unidades de Control de Posición (UCP's). Cada enlace contará con dos canales, uno para la transmisión y otro para la recepción de datos.

La UCS está formada por la RTU así como por otros equipos adicionales, como un Terminal Local (Ordenador Personal), que facilitará las maniobras de la aparamenta de la subestación no siendo necesario de esta forma realizar las mismas desde los relés o desde las propias celdas.

La RTU se conectará a través de los equipos y la red de comunicaciones con el despacho, para realizar el enlace en tiempo real con el centro de control desde el que se realice la supervisión de la instalación.

FUNCIONES PRINCIPALES DE LA UCS

- Mando y señalización de todas las posiciones de la subestación.
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con el sistema de telecontrol.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP.

- Gestión de los periféricos: Terminal local, impresora y módem.
- Generación de informes.
- Sincronización horaria.

FUNCIONES PRINCIPALES DE LA UCP

- Captación de las señales analógicas de los transformadores de medida (TI's y TT's) para generación de las medidas (intensidad, tensión, potencia activa, potencia reactiva y posición de TAP del regulador).
- Captación de los estados (señales digitales de la aparamenta), a saber: estado de interruptores, seccionadores y posiciones de los reguladores en carga de los transformadores.
- Mando y señalización de los dispositivos asociados a la posición (interruptores y seccionadores).
- Captación y gestión de las alarmas de la posición, incluidas las de la propia UCP.
- Protección de la posición.
- Alarmas

PROTECCIONES

La marca y modelo de los diferentes relés de protección de la subestación se ajustarán a la normativa de la compañía de distribución o transporte en el momento de la ejecución de la misma.

POSICIONES DE LÍNEA DE 220 KV

Funciones protectivas principales

Diferencial longitudinal, fases segregadas 87L
Distancia 21
Máxima intensidad direccional de tierras 67N
Reenganchador 79
Mínima tensión 27
Relé temporizado 2
Sincronismo 25
Oscilografía

Funciones protectivas secundarias

Distancia 21
Máxima intensidad direccional de tierras 67N
Reenganchador 79
Mínima tensión 27
Máxima tensión 59
Relé temporizado 2
Sincronismo 25
Oscilografía

Los relés multifunción con función 87L se interconectarán mediante fibra óptica directa punto a punto. Adicionalmente, sobre el mismo soporte, dichos relés podrían transmitir/recibir órdenes de teledisparo por actuación funciones 87B y/o 50S-62

Posiciones de transformador de 220 kV

Funciones protectivas principales

Diferencial de transformador 87T1
Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea 50/51AT
Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea neutro 50/51N
Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea tierra 50/51G

Funciones protectivas secundarias

Diferencial de transformador 87T2

Transformador de 220 kV

Relé térmico 49
Relé de sobrepresión 63L, 63RS, 63B
Termostato 26
Enclavamiento 86

Posición de barras 220 kV

Funciones de protección de barras

Diferencial de barras 87B
Fallo de Interruptor 50s-62
Oscilografía

Funciones de protección de interruptor

Vigilancia de bobinas *3*
Sincronismo *25*
Oscilografía

El relé multifunción de protección de barras podrá ser de tecnología concentrada (máximo 6+1 posiciones) o distribuida. Para la captación y telemedida de las tensiones procedentes del transformador de tensión de barras, se utilizarán unidades de control de posición de medida.

Reactancia de puesta a tierra del neutro del trafo de potencia

Dispositivo de aparato térmico *26Z*
Relé de sobrepresión *63BZ, 63LZ*

Posiciones de línea de 30 kV

Las medidas que se indicarán serán:

Intensidad, potencia activa y potencia reactiva.

Las protecciones serán:

Vigilancia de circuitos de disparo *3*
Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea *51/50*
Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea de neutro *51N/50N*
Sobreintensidad direccional de fase y neutro *67/67N*
Fallo de interruptor *50s-62*
Mínima tensión *27*
Máxima tensión *59*
Máxima y mínima frecuencia *81M/m*
Oscilografía

Posiciones de transformador de 30 kV

Vigilancia de circuitos de disparo *3*
Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea *51/50*
Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea de neutro *51N/50N*
Máxima tensión fase/neutro *59/59N*
Mínima tensión *27*
Máxima y mínima frecuencia *81M/m*
Fallo de interruptor *50s-62*

Oscilografía

Adicionalmente, los relés podrán incorporar funciones de osciloperturbógrafo, que permitirán el registro de algunos ciclos de las diversas magnitudes medidas con anterioridad a que se produzca una falta, para realizar un análisis posterior de la misma.

Los disparos por las protecciones diferencial y los disparos propios de la máquina están concentrados en un relé de disparo y bloqueo (86), con rearme manual, que actúa sobre los interruptores de las posiciones de alta y baja del transformador.

Las protecciones propias del transformador y la de diferencial disparan a los interruptores situados a ambos lados del transformador, mientras que las protecciones de sobreintensidad del transformador en 220 kV y 30 kV disparan al interruptor de nivel de tensión al que van asociadas.

3.1.1.7. EQUIPOS DE MEDIDA

En cuanto los equipos contadores-registradores, cumpliendo con lo especificado en el reglamento de puntos de medida y más concretamente en las instrucciones técnicas complementarias (punto 4.5), para puntos de medida de tipo 1 (potencia intercambiada anual igual o superior a 5 GWh) se instalarán contadores de energía activa de clase 0,2s y reactiva de clase 0,5 para medida principal y redundante.

Se instalará un punto de medida tipo 1 según el vigente Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico consistente en lo siguiente:

Medida comprobante en línea 220 kV:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador
- Módem de comunicaciones

Medida comprobante en trafo 220 kV (PE Pertusa):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador
- Módem de comunicaciones

Medida comprobante en trafo 220 kV ((PE Salamaña):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador
- -Módem de comunicaciones

Los equipos de medida irán alojados en una habitación que disponga de una entrada directa desde el exterior del recinto de la subestación de manera que la empresa distribuidora tenga acceso libre y permanente desde vial público.

3.1.1.8. OBRA CIVIL

EDIFICIO

Se proyecta la construcción de un único edificio, de una sola altura, cubierta a doble vertiente y con unas dimensiones exteriores aproximadas de 33 x 10 m.

El cerramiento del edificio se realiza mediante muros de termoarcilla, lo que unido a una gran rapidez de ejecución, permite la reducción de costes y la obtención de unos coeficientes de aislamiento térmicos ventajosos.

La carpintería metálica asociada a las puertas exteriores se realizará mediante chapa de acero galvanizado con recubrimiento posterior de pintura. Las dimensiones definitivas quedarán determinadas por la dirección facultativa.

El edificio constará, entre otras, de dos salas de celdas de MT, una para el PE Pertusa y otra para el PE Salamaña. En estas salas se ubicarán las celdas de línea y protección de cada uno de los circuitos subterráneos de 30 kV de los parques. También constará de un pequeño almacén-taller y un almacén de residuos, así como sala de control, despacho y aseos.

LISTADO DE SUPERFICIES

Sala de Celdas PE Pertusa..... 63,30 m2
Sala de Celdas PE Salamaña 51,34 m2
Sala de Control 26,27 m2
Despacho 27,09 m2
Cuarto de aceites 8,40 m2
Almacén 90,62 m2
Pasillo 6,12 m2

Aseos..... 10,20 m2
Almacén Residuos Peligrosos..... 15,30 m2
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL 298,64 m2
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL 330 m2

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Tras la limpieza y desbroce del solar, se procederá al replanteo de acuerdo con el plano de planta, para pasar a la excavación de las zapatas y las zanjas.

Cualquier variación de la estabilidad y características del terreno deberá ser puesta en conocimiento de la dirección de la obra, quien resolverá sobre la aptitud de la excavación y sistema de cimentación a adoptar.

En cualquier caso, se extremarán durante la excavación las medidas de seguridad, procediendo a realizar las entibaciones necesarias.

Embebidos en el suelo del interior del edificio se instalarán bastidores metálicos para la colocación de los armarios de control y las celdas de media y alta tensión, permitiendo el tendido de los cables hacia las canales. Se han previsto espacios de reserva para poder realizar futuras ampliaciones.

Anteriormente a la ejecución de la cimentación, se realizarán las excavaciones necesarias para el enterramiento del mallado de cable de cobre que forma la red de tierras de la subestación siendo la profundidad mínima de 0,8 m. Al estar parte de la red de tierra bajo el edificio se realizarán a una profundidad mayor a la mínima indicada.

3.1.1.9. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

La cimentación del edificio se realizará mediante una zapata corrida, sobre la que se asentarán los muros así como los pilares previstos. A través de la zapata se dejarán los tubos necesarios para realizar la entrada al edificio de las conducciones de los diferentes servicios. Los pilares se unirán en su parte superior mediante una jácena que servirá de apoyo a las placas alveolares.

3.1.1.10. MUROS

Los muros del edificio se realizarán mediante bloques de termoarcilla, asentados sobre la zapata corrida. Cada cierta altura, el tendel se reforzará con un entramado de varillas metálicas, orientado a zunchar los muros. Por otra parte, los pilares se encofrarán una vez realizados los muros, para aprovechar éstos como moldes de encofrado. Los

cabeceros de las ventanas se construirán mediante piezas de termoarcilla con forma de dintel, que permitirán introducir una armadura metálica en su interior para armar el cabecero. Sobre la parte superior del muro se realizará una riostra, que actuará como zuncho perimetral. El acabado exterior de los muros se realizará en su totalidad mediante aplacado de piedra, que será adecuada a la arquitectura típica de la zona, y que será definida por la dirección facultativa. Por el contrario, en el interior se realizará el jarrado con yeso, dotándolo de una terminación de pintura plástica. El bloque de termoarcilla, al igual que el resto de los productos cerámicos, representa el máximo grado de seguridad de protección frente al fuego. Desde el punto de vista de reacción al fuego, de acuerdo con la decisión 96/603/CE, las piezas del sistema de termoarcilla se clasifican como euroclase A1 (sin contribución al fuego). Por tanto, en caso de incendio, no existe ni aporte de energía calorífica ni desprendimiento de humos. Con respecto a la resistencia al fuego, como se aprecia en la tabla siguiente, el valor es alto para cualquier espesor de muro de termoarcilla:

ESPESOR DEL BLOQUE (cm)	14	19	24	29
RESISTENCIA AL FUEGO	RF 180	RF 180	RF 240	RF 240

CUBIERTA

La cubierta se construirá mediante placas alveolares de hormigón, formando un pequeño alero, sobre las que se levantarán tabiques palomeros a fin de dotarla de la pendiente necesaria. Sobre los tabiques se colocarán rasillas, una capa de hormigón de compresión y, finalmente, teja de hormigón de un color acorde al entorno, determinado por la dirección facultativa.

En el contorno del alero se situará un canalón realizado en chapa metálica embutida con las bajantes necesarias para evacuar el agua hacia la red de recogida de pluviales.

CARPINTERÍA METÁLICA

Las puertas de acceso se realizarán con perfiles normalizados de series de carpintería metálica de acero, galvanizados para posteriormente proceder a la aplicación de esmaltes sintéticos. El anclaje a los paramentos de obra se efectuará mediante esperas encarceladas con morteros, sellando con espuma de poliuretano las juntas si así es necesario.

Las puertas de acceso dispondrán del mismo tipo de llave de acceso, así como las rejas y otros elementos de protección.

Las puertas que deban cumplir funciones de evacuación de emergencia contarán con las dimensiones mínimas, barras antipánico y abrirán hacia el exterior del recinto.

SOLADOS

El edificio contará con pavimento de terrazo micrograno, que se situará sobre una capa de mortero de cuatro centímetros de espesor, procediendo tras su montaje al desbaste de la superficie, pulido y abrillantado. El color será seleccionado por la dirección facultativa.

FALSO TECHO

Con el fin de facilitar el trazado de las instalaciones, bien sea eléctrica, comunicaciones u otras, se dispondrá de un falso techo mediante tirantes fijados a la cubierta y angulares en el perímetro de las estancias. Las placas previstas son de 60x60 centímetros, tamaño igualmente escogido para las luminarias dotadas de tubos fluorescentes.

RED DE SANEAMIENTO PLUVIAL

La red de saneamiento pluvial estará formada por tubos de PVC, sumideros, arquetas, canalones y bajantes.

El agua recogida en los canalones se evacuará hasta los sumideros mediante las bajantes. Las bajantes serán de sección rectangular, y fabricadas al igual que las canaletas en aluminio.

En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior al 0,5%, conformando distintas cuencas hasta las zanjas de gravas.

Las aguas provenientes de la red de saneamiento pluvial se evacuarán en una arqueta desde la cual serán evacuadas.

PARQUE INTEMPERIE

Ubicado en un recinto vallado en el que se instalará el transformador de potencia y la aparamenta de 220 kV (interruptor, seccionador, transformadores de intensidad y tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte. También se instalará la aparamenta de exterior de media tensión y baterías de condensadores.

Se dispondrá de bastidores para los conductores de media y alta tensión en las que además se dispondrán la aparamenta de medida y protección necesaria, también se dispondrá una bancada para el transformador de potencia.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dadas las características de la orografía del terreno y la ubicación de la explanada de la SET, se plantea el desmonte y terraplenado de la explanada de la misma.

Otros movimientos de tierra a realizar en la construcción de la SET son los asociados a la formación de la explanada donde se ubica el edificio, al trazado de los caminos interiores y de acceso a la SET, así como a la ejecución de las zanjas para el alojamiento de los cables de 30 kV.

El trazado en planta y alzado del camino de acceso a la SET se ha ajustado a la orografía del terreno con el fin de minimizar el movimiento de tierras y siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

Para poder calcular el volumen de las tierras se ha descargado del Centro Nacional de Información Geográfica, un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografia aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel.

Parte del terraplenado de la explanada de la SET se realizará con materiales sobrantes procedentes del movimiento de tierras de las plantas eólicas asociadas a la SET. Si éstas no fueran suficientes, se utilizará material seleccionado procedente de planta externa.

El cálculo de la cubicación se ha realizado con el programa MDT, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 2. Resumen de los movimientos de tierra de la SET Persa.

ZONA	Longitud	Vol. Tierras (m^3)		
		Desmonte	terraplén	T. Vegetal
EXPLANADA SET		936,92	687,86	1.397,70
ACCESO SET	79,11	36,11	99,57	193,76
SUMA TOTAL		973,03	787,43	1.591,46

Si existe sobrante tras estas actuaciones, el exceso se retirará a vertedero autorizado.

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo antes de la ejecución de la SET.

BANCADA PARA EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para el apoyo del transformador de potencia se realizará una bancada que realizará también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador. La bancada estará constituida por muros de cemento armado sobre solera del mismo material. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional formato por viguetas de hormigón pretensado.

CIMENTACIÓN DE BASTIDORES

Para los bastidores encargados de soportar la aparamenta y los conductores de media y alta tensión conectados al transformador de potencia así como la aparamenta de medida y protección, se utilizarán cimentaciones del tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (excepto armaduras para retracción del hormigón) y traerán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

Se preverán en las cimentaciones la canalización que permita facilitar el trazado de los cables de la red de tierras y de los conductores de potencia hasta la sala de celdas.

VALLADO METÁLICO

El contorno de todo el recinto de quedará delimitado mediante una valla metálica. En términos generales ésta cuenta con un zócalo de hormigón en todo el perímetro de 30 cm de altura sobre la cota de explanación, con posteletes metálicos y colocando malla galvanizada del tipo 50/16/2000, con tres alambres tensores, situando el superior a una altura estimada de 2,5 m sobre la cota de explanación. En los cambios de dirección los posteletes contarán con tornapuntas Dispondrán además de una pletina soldada perforada para realizar su conexión con la red de puesta a tierra a través de latiguillos de cobre y terminales de compresión.

En cada una de las cuatro caras se instalarán carteles de señalización de riesgo eléctrico. El acceso al recinto se efectuará a través de una puerta metálica, sustentada sobre dos pilares armados, de 4 metros de luz efectiva entre los mismos. El cierre se realizará mediante un cerrojo con resbalón y candado normalizado Abloy.

3.1.1.11. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

ALUMBRADO

Alumbrado de interior

Los receptores de alumbrado instalados en la sala de celdas y en la de control serán de marcas comerciales homologadas. Se emplearán pantallas empotrables en falso techo, 600x600 mm, clase II, para tres lámparas LED.

Alumbrado exterior

El alumbrado perimetral exterior del edificio se realiza mediante la instalación de luminarias IP65, Clase II, con lámparas LED.

El funcionamiento del alumbrado será automático por medio de reloj astronómico, fotocélula y dispondrá además de un interruptor manual que facilite las labores de mantenimiento y la puesta en marcha en caso de fallo en la automatización.

El transformador de potencia dispondrá de proyectores con lámparas de halogenuros metálicos.

Alumbrado de emergencia

Tiene por objeto asegurar la iluminación mínima en puertas, vías de acceso y salidas de las instalaciones en caso de producirse un fallo en el sistema de alumbrado general, para poder proceder a la perfecta evacuación del personal.

La fuente de este tipo de alumbrado son equipos autónomos automáticos, con batería propia y conectados a la red mediante circuitos independientes (máximo 12 equipos por circuito). Se pondrán en funcionamiento cuando la tensión falle o baje hasta un 70% o menos de su valor nominal. Su tiempo de funcionamiento será, como mínimo de 1 hora y, una vez restablecida la tensión, dejará de funcionar.

No solo se colocarán equipos de emergencia en las puertas de salida, sino que también se colocarán repartidas por los pasillos con la misión de que, en caso de una carencia de alumbrado, sea cual fuere el motivo de esta, no se imposibilitará el trabajo del personal en puntos concretos del interior. Además, se colocarán equipos de emergencias cerca del cuadro general de distribución, para tener perfecta visión del interior de ellos, obteniendo un nivel de iluminación de 5 Lúmen/m^2.

Para calcular la cantidad de aparatos de emergencia necesarios y por ser esta un tipo de instalación sobre la que no se exige, por Normativa, un nivel de iluminación concreto, se asegurará que se obtenga un nivel de iluminación mínimo de 1 Lúmen/m^2.

Se utilizarán Pantallas estancas, de 100 Lúmenes, para lámparas LED de al menos una hora de autonomía, IP42, Clase II.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

De acuerdo con el Real Decreto 2267/04 de 3 de diciembre, respecto a su configuración y ubicación, la subestación presenta dos tipos de establecimiento, tipo E la parte ocupada por el parque intemperie, puesto que ocupa un espacio abierto con una cobertura menor del 50% de la superficie ocupada, y tipo C el edificio de control, como establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio y se encuentra a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

Para una estación transformadora se considera una densidad de carga fuego media de 300 MJ/m^2, con riesgo de activación medio. El nivel de riesgo intrínseco de la instalación es bajo.

3.1.1.12. PARQUE INTEMPERIE

En aplicación de las prescripciones de la ITC-RAT 15 se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación a la exterior. La superficie del parque de la SET estará recubierta de una capa de grava a la que se tratará con herbicidas para evitar el crecimiento de hierbas que supongan al secarse riesgo de incendio.

Los transformadores y reactancias cuentan con dispositivos de protección (Interruptores automáticos de corte en SF_6) que los desconectan del resto de la red ante situaciones en las que se pudiera dar peligro de incendio como cortocircuitos, sobrecargas y otras causas que puedan suponer calentamientos excesivos. También se ha previsto un sistema de recogida de aceite que se ha descrito anteriormente.

EDIFICIO

Se aplicará las prescripciones de la ITC-RAT-14 para prevención de incendios en el edificio de la SET. De acuerdo con ITC-RAT-14 no es necesaria la instalación de un equipo fijo de extinción de incendios. Se situarán extintores de eficacia 89B, en la sala de celdas y en la de cuadros, así como en el almacén. Se colocarán siempre a una distancia no superior a 15 metros de las entradas.

El sistema de detección y alarma dispondrá de detectores. La alarma se podrá disparar mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos a fin de que en caso de encontrarse personal en la instalación pueda dispararla con antelación a la actuación del sistema de detección automática, en caso de provocarse un conato de incendio.

La distribución de extintores se realizará de modo que la distancia desde cualquier punto del edificio hasta un extintor sea menor a quince metros.

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN FORZADA

Se instalarán unidades de aire acondicionado en las dependencias de la subestación en las que prevea la estancia de personas trabajando, tales como: sala de celdas, sala de control, despachos, etc. En las salas de celdas se instará un equipo de ventilación forzada y de climatización actuados mediante termostato. La alarma del sistema de detección de incendios provocará el paro, de forma automática, de los elementos de aireación y refrigeración que puedan existir en la sala en que se detectó el incendio, para los que deberá preverse un rearme manual.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS

La instalación de un sistema de seguridad para la detección de intrusos debe permitir:

- Detectar una intrusión al edificio de personas no autorizadas.
- Comunicar las incidencias programadas a la Central Receptora de Alarmas, vía teléfono.
- Ser activado/desactivado localmente por personal autorizado, con código secreto personal.
- Auto-supervisión del sistema, con alarma de avería, activación del zumbador de la consola y la transmisión de la anomalía a la Central Receptora de Alarmas.
- Capacidad de respuesta hasta 4h después de fallo de la alimentación c.a.
- Posibilidad de temporizar la duración de la alarma acústica entre 5 y 60 minutos.
- Posibilidad de comprobación manual de la operación de la sirena.
- Disponer de función pre-alarma, programable por entrada, con aviso en zumbador de la consola.

Los equipos que componen los sistemas de seguridad electrónica para la detección de intrusos son los siguientes:

- Central de alarmas: Será la encargada de gestionar y controlar los equipos detectores y de almacenar y/o transmitir las señales generadas en consecuencia.
- Consola de mando y programación: Se instalará en el distribuidor del edificio. A través de la misma podrá programarse la Central de Alarmas.
- Contactos magnéticos: Se instalarán en todas las puertas y ventanas exteriores del edificio.
- Sensor volumétrico dual (infrarrojo/microondas): Se instalará en todas las salas del edificio con puertas o ventanas al exterior.
- Sirena acústica con lanzadestellos: Se instalará en la zona visible, en la parte alta del edificio.
- Conductores: El cable a utilizar será del tipo manguera apantallado de 2 x 0,75 + 6 x 0,22 mm^2. Su tendido se realizará por canaleta o tubo de PVC autoextinguible y por bandejas.

3.1.1.13. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

En este caso, no se tiene anexo ningún otro edificio habitable, con lo que no serán de aplicación los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

En el documento de Anejos del presente proyecto se incluye el desarrollo del cálculo del campo magnético producido en esta instalación. En los casos considerados estos valores están muy por debajo de los 100 μT establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Por lo tanto, se puede afirmar que la SET cumple la recomendación europea, y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la subestación, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

3.1.2. LAAT 220 KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES

La LÍNEA 220 kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS discurrirá por los Términos Municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel. El origen de la línea es el pórtico de la SET PERSA 220/30 kV. A través de 18 alineaciones y 60 apoyos, el trazado de la línea llegará hasta el pórtico de la SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

3.1.2.1. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en su artículo 3. Tensiones nominales. Categorías de las líneas, atendiendo a su tensión nominal:

- Categoría especial: Tensión nominal igual o superior a 220 kV.

Según se indica en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea del proyecto se clasifica atendiendo a su altitud:

- Zona C: situada a más de 1000 metros de altitud sobre el nivel del mar.

3.1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

- Tensión (kV): 220
- Categoría de la línea: ..... Especial
- Frecuencia (Hz): 50
- Factor de potencia: 0,9
- Zona Climática: ..... Zona C
- Longitud (m): 21.104
  - T.M. Alpeñés 6.109

· T.M. Pancrudo 7.886
· T.M. Martín del Río..... 2.242
· T.M. Utrillas..... 3.249
· T.M. Escucha 1.618
- Velocidad del viento considerada (km/h): 140
- Temperatura máxima de servicio del conductor (ºC): 85
- Tipo de montaje: ..... Apoyos de Doble Circuito y Doble Cúpula
- Conductor: LA-380 (337-AL1/44-ST1A)
- Número de conductores por fase: 1
- Cable de Guarda/Opgw:..... OPGW-53G68Z
- Número de cables de guarda:..... 1
- Nº de apoyos:..... 60
- Nº de vanos: 61
- Aislamiento:.....Cadenas con elementos U120B de vidrio templado
· Suspensión:.....16 elementos
· Amarre: ..... 2x16 elementos
- Cota más baja (m): 1.148
- Cota más alta (m): 1.372

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

Tabla 3. Características de la línea aérea SET PERSA – SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (gr)
1	1.316	28,44	320,04	FL	Normal	193,07
2	1.315	320,04	248,68	AL-AM	Normal	-
3	1.300	248,68	332,68	AL-SU	Normal	-
4	1.293	332,68	320,49	AL-SU	Normal	-
5	1.286	320,49	291,2	AL-SU	Normal	-
6	1.311	291,2	227,99	AN-ANC	Normal	183,2
7	1.304	227,99	333,07	AL-SU	Normal	-
8	1.216	333,07	354,46	AL-AM	Normal	-
9	1.179	354,46	340,67	AL-AM	Normal	-
10	1.197	340,67	319,06	AL-SU	Normal	-
11	1.216	319,06	522,66	AN-ANC	Normal	188,66
12	1.181	522,66	403,75	AL-AM	Normal	-
13	1.183	403,75	406,3	AL-SU	Normal	-
14	1.246	406,3	416,3	AL-SU	Normal	-
15	1.283	416,3	370,48	AN-ANC	Normal	182,69
16	1.274	370,48	392,46	AL-SU	Normal	-
17	1.265	392,46	348,58	AL-SU	Normal	-
18	1.243	348,58	370,46	AL-AM	Normal	-

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (gr)
19	1.246	370,46	370,46	AL-SU	Normal	-
20	1.254	370,46	353,23	AL-SU	Normal	-
21	1.217	353,23	402,22	AL-SU	Normal	-
22	1.202	402,22	304,22	AL-AM	Normal	-
23	1.197	304,22	136,43	AN-ANC	Normal	158,63
24	1.194	136,43	366,3	AL-AM	Normal	-
25	1.192	366,3	265	AL-AM	Normal	-
26	1.183	265	372	AL-SU	Normal	-
27	1.186	372	238,82	AL-AM	Normal	-
28	1.187	238,82	349,73	AL-SU	Normal	-
29	1.180	349,73	270,08	AL-AM	Normal	-
30	1.201	270,08	353,99	AN-ANC	Normal	146,63
31	1.180	353,99	394,35	AL-SU	Normal	-
32	1.170	394,35	347	AL-SU	Normal	-
33	1.158	347	357	AL-AM	Normal	-
34	1.171	357	283,39	AL-SU	Normal	-
35	1.163	283,39	307,29	AN-ANC	Normal	179,11
36	1.149	307,29	303,34	AL-AM	Normal	-
37	1.186	303,34	380,7	AL-SU	Normal	-
38	1.164	380,7	302,99	AL-SU	Normal	-
39	1.180	302,99	368,46	AL-SU	Normal	-
40	1.190	368,46	282,55	AN-ANC	Normal	160,71
41	1.187	282,55	363,14	AL-SU	Normal	-
42	1.185	363,14	345,54	AL-SU	Normal	-
43	1.192	345,54	358,74	AL-SU	Normal	-
44	1.207	358,74	361,14	AL-SU	Normal	-
45	1.202	361,14	356,14	AL-SU	Normal	-
46	1.195	356,14	330,04	AN-ANC	Normal	192,04
47	1.186	330,04	291,82	AL-AM	Normal	-
48	1.192	291,82	496,76	AL-AM	Normal	-
49	1.292	496,76	882,28	AN-ANC	Normal	173,95
50	1.251	882,28	574,19	AN-ANC	Normal	156,9
51	1.265	574,19	502,19	AN-ANC	Normal	178
52	1.258	502,19	367,45	AL-AM	Normal	-
53	1.334	367,45	182,98	AN-ANC	Normal	184,64
54	1.314	182,98	282,06	AN-ANC	Normal	174,11
55	1.316	282,06	416,48	AN-ANC	Normal	196,64
56	1.337	416,48	420,53	AL-SU	Normal	-
57	1.334	420,53	470,37	AL-SU	Normal	-
58	1.356	470,37	324,38	AL-SU	Normal	-
59	1.370	324,38	270,14	AN-ANC	Normal	174,85
60	1.372	270,14	50	FL	Normal	135,58

- FL – Principio o Final de línea
- AL-SU – Alineación/Suspensión
- AL-ANC – Alineación/Anclaje
- AL-AM – Alineación/Amarre
- AN-ANC – Ángulo/Anclaje

3.1.2.3. DATOS DEL CONDUCTOR

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

- Denominación: LA-380 (337-AL1/44-ST1A)
- Sección total (mm2):.....381,5
- Diámetro total (mm): 25,40
- Número de hilos de aluminio: 54
- Número de hilos de acero:.....7
- Carga de rotura (kg): 11.135
- Resistencia eléctrica a 20 ºC (Ohm/km):.....0,0857
- Peso (kg/m):.....1,276
- Coeficiente de dilatación (ºC):..... 1,93·E-5
- Módulo de elasticidad (kg/mm2): 7.000

El cable de protección elegido es el siguiente:

- Denominación: OPGW-53G68Z
- Diámetro (mm): 15,3
- Peso (kg/m):..... 0,67
- Sección (mm2):.....118,7
- Coeficiente de dilatación (ºC):..... 1,41·E-5
- Módulo de elasticidad (kg/mm2): 11.804
- Carga de rotura (kg): 9.967

3.1.2.4. APOYOS

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente, según el fabricante IMEDEXSA o similar.

Tabla 4. Características de los apoyos de la línea aérea SET PERSA – SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Tipo (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1	FL	A	GCO-40000	20	5,6	4,7	5,6	4,2 - 3,5	13.025
2	AL-AM	A	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	7.925
3	AL-SU	S	CO-9000	27	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	7.324
4	AL-SU	S	CO-9000	18	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	5.620
5	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	10.756

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Tipo (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
6	AN-ANC	A	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	9.771
7	AL-SU	S	CO-9000	24	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	6.671
8	AL-AM	A	CO-12000	15	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	5.359
9	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	5.980
10	AL-SU	S	CO-9000	27	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	7.324
11	AN-ANC	A	CO-27000	15	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	8.129
12	AL-AM	A	CO-15000	15	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	5.876
13	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	9.633
14	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	7.956
15	AN-ANC	A	CO-27000	30	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	12.705
16	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	10.756
17	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	10.756
18	AL-AM	A	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	6.539
19	AL-SU	S	CO-9000	33	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	8.783
20	AL-SU	S	CO-9000	24	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	6.671
21	AL-SU	S	CO-12000	33	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	9.333
22	AL-AM	A	CO-12000	27	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	7.925
23	AN-ANC	A	CO-33000	50	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	24.023
24	AL-AM	A	CO-15000	50	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	16.220
25	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	5.980
26	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	7.956
27	AL-AM	A	CO-9000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	5.699
28	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	7.956
29	AL-AM	A	CO-12000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	6.539
30	AN-ANC	A	GCO-40000	25	5,6	5,6	6	5,6 - 3,5	14.310
31	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	10.756
32	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	9.633
33	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	5.960
34	AL-SU	S	CO-9000	24	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	6.671
35	AN-ANC	A	CO-27000	24	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	10.484
36	AL-AM	A	CO-12000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	5.980
37	AL-SU	S	CO-9000	21	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	6.045
38	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	9.633
39	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	9.633
40	AN-ANC	A	CO-33000	15	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	8.659
41	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	7.956
42	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	7.956
43	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	9.633
44	AL-SU	S	CO-9000	30	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	7.956
45	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	10.756
46	AN-ANC	A	CO-18000	33	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	11.243
47	AL-AM	A	CO-12000	36	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	10.155

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cadena	Apoyo	Altura Tipo (m)	Armado				Peso apoyo (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
48	AL-AM	A	CO-15000	55	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	17.817
49	AN-ANC	A	IME-400	55	8	7,5	7,5	6,2 - 3,5	40.920
50	AN-ANC	A	IME-400	30	8	7,5	7,5	6,2 - 3,5	26.032
51	AN-ANC	A	IME-400	35	8	7,5	7,5	6,2 - 3,5	29.010
52	AL-AM	A	CO-15000	36	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	11.083
53	AN-ANC	A	CO-27000	21	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	9.771
54	AN-ANC	A	HAR-13000*	15	1,2	-	-	-	11.200
55	AN-ANC	A	CO-18000	33	5,5	4,6	4,9	5,5 - 3	11.340
56	AL-SU	S	CO-9000	39	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	10.756
57	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	9.633
58	AL-SU	S	CO-9000	36	5,5	4,6	4,9	3,3 - 3	9.633
59	AN-ANC	A	CO-27000	18	5,5	4,6	4,9	4,4 - 3	8.874
60	FL	A	GCO-40000	15	5,6	4,7	5,6	4,2 - 3,5	11.320

**: Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas. Deberán validarse antes de su instalación.*

3.1.2.5. ACCESOS A LOS APOYOS

Dada la ubicación del trazado aéreo de la línea objeto de este proyecto, para la apertura de los accesos para la construcción de los apoyos se aprovechará al máximo la red de caminos existentes, ajustando su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes.

Para la construcción de los apoyos, es necesario llegar hasta la base de los mismos (o lo más cerca posible) para acopiar la maquinaria y materiales precisos, así como permitir que llegue el personal encargado de montarlo e izarlo. Por tal motivo, en algunos casos, es necesario abrir caminos de nueva construcción con una anchura mínima de 4 metros, para permitir el paso de los camiones que trasladan los materiales y especialmente el hormigón.

3.1.2.6. CIMENTACIONES

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

Tabla 5. Características de las cimentaciones.

Número apoyo	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m3)	V (Horm.) (m3)
		a	h	b	H	c		
1	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,4	0,9	1,3	4,05	6,28	26,68	27,83
2	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,4	11,08
3	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,45	0,9	2,65	6,4	7,6	8,15
4	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,25	0,3	0,9	2,7	4,85	7,2	7,75
5	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,9	8,5	8,12	8,67
6	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,7	1,3	3,7	5,35	22,6	23,75
7	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,3	0,35	0,9	2,75	5,92	7,44	7,99
8	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,35	1	2,95	4,32	9,76	10,44
9	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,4	1	2,95	4,85	9,92	10,6
10	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,45	0,9	2,65	6,4	7,6	8,15
11	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,7	1,3	3,65	4,32	22,32	23,47
12	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,75	0,55	1,1	3,1	4,32	13,28	14,1
13	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,85	7,97	8	8,55
14	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,75	6,95	7,76	8,31
15	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,2	0,75	1,3	3,75	6,95	23,32	24,47
16	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,9	8,5	8,12	8,67
17	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,9	8,5	8,12	8,67
18	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
19	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,35	0,4	0,9	2,8	7,43	7,72	8,27
20	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,3	0,35	0,9	2,75	5,92	7,44	7,99
21	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,55	0,45	1	3,05	7,43	10,52	11,2
22	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,5	0,45	1	3,05	6,4	10,4	11,08
23	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,35	0,8	1,3	3,95	10,45	25,84	28,42
24	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,3	0,55	0,9	3,1	10,45	9,8	10,78
25	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,4	1	2,95	4,85	9,92	10,6
26	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,75	6,95	7,76	8,31
27	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,25	0,3	0,9	2,7	4,85	7,2	7,75
28	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,75	6,95	7,76	8,31
29	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,4	1	3	5,35	10,08	10,76
30	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,4	0,9	1,3	4,05	7,3	26,68	27,83
31	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,9	8,5	8,12	8,67
32	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,85	7,97	8	8,55
33	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,4	1	2,95	4,85	9,92	10,6
34	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,3	0,35	0,9	2,75	5,92	7,44	7,99
35	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,2	0,75	1,3	3,7	5,92	23,04	24,19
36	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,45	0,4	1	2,95	4,85	9,92	10,6
37	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,3	0,35	0,9	2,7	5,35	7,32	7,87
38	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,85	7,97	8	8,55
39	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,85	7,97	8	8,55
40	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,4	0,9	1,3	3,85	4,32	25,64	26,79
41	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,75	6,95	7,76	8,31

Número apoyo	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m3)	V (Horm.) (m3)
		a	h	b	H	c		
42	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,75	6,95	7,76	8,31
43	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,85	7,97	8	8,55
44	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,75	6,95	7,76	8,31
45	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,9	8,5	8,12	8,67
46	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,65	1,1	3,4	7,43	15	15,82
47	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,55	0,45	1	3,15	7,97	10,8	11,48
48	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,7	0,5	1,1	3,2	11,15	13,4	14,22
49	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,85	1,75	1,7	4,65	11,15	67,77	71,1
50	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,8	1,75	1,7	4,5	7,81	67,77	71,1
51	Tetrabloque (Circular con cueva)	3,85	1,75	1,7	4,55	8,48	67,77	71,1
52	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,8	0,6	1,1	3,3	7,97	14,32	15,14
53	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,15	0,7	1,3	3,7	5,35	22,6	23,75
54	3 x Monobloque	2	-	-	2,8	-	33,6	36,3
55	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,65	1,1	3,4	7,43	15	15,82
56	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,9	8,5	8,12	8,67
57	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,85	7,97	8	8,55
58	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,85	7,97	8	8,55
59	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,1	0,65	1,3	3,7	4,85	22,2	23,35
60	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,35	0,85	1,3	4	5,27	25,88	27,03

**: Estos apoyos no se reflejan en el catálogo del fabricante, por lo que sus características son estimadas. Deberán validarse antes de su instalación.*

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos correspondientes al proyecto es de 969,20 m^3.

Figura 1. Cimentación tetrabloque (circular con cueva)

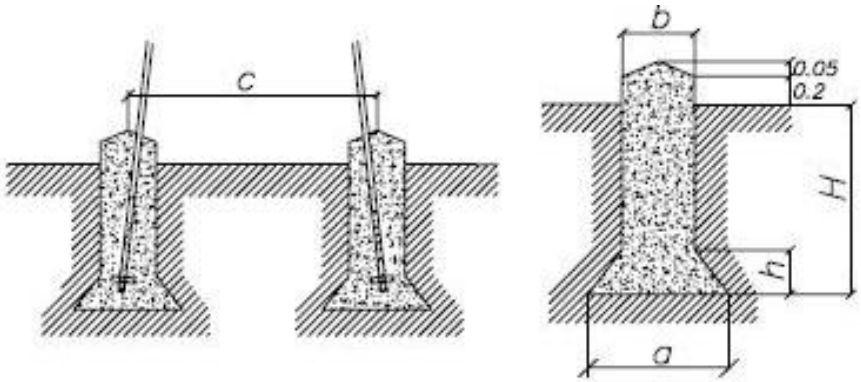
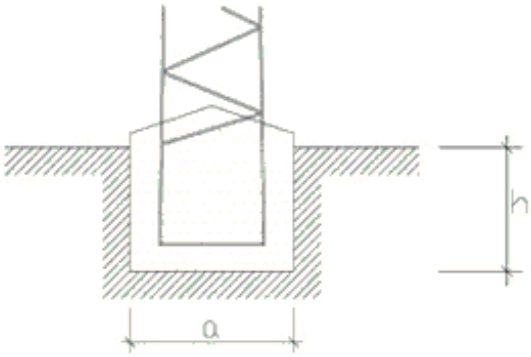


Figura 2. Cimentación monobloque



3.1.2.7. AISLAMIENTO

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

Cadena de suspensión (simple)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- *Tipo: U120B*
- *Material: ..... Vidrio templado*
- *Paso (mm): 146*
- *Diámetro (mm): 255*
- *Línea de fuga (mm): 320*
- *Peso (Kg): 3,90*
- *Carga de rotura (Kg): 12.000*
- *Nº de elementos por cadena: 16*
- *Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): .....1120 (16 elementos)*
- *Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): .....1600 (16 elementos)*
- *Longitud de la cadena de aisladores (m): 2,34*

Cadena de amarre (doble)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples. El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: U120B
- Material: ..... Vidrio
- Paso (mm): 146
- Diámetro (mm): 255
- Línea de fuga (mm): 320
- Peso (Kg): 3,80
- Carga de rotura (Kg): 12.000
- Nº de elementos por cadena: 2x16
- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): ..... 1120 (16 elementos)
- Tensión soportada al impulso de un rayo en seco (kV): ..... 1600 (16 elementos)
- Longitud de la cadena de aisladores (m): 2,34
- Altura del puente en apoyos de amarre (m): 2,5
- Máximo ángulo de oscilación del puente (º): 20

3.1.2.8. DESCRIPCIÓN DE CADENAS SEGÚN EL TIPO DE APOYOS

Apoyos de alineación-suspensión.

Los apoyos con cadena en suspensión llevarán los siguientes componentes:

- 3 cadenas simples, con 16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120B.
- 1 Ud. – Grapa de suspensión por cadena.

Apoyos de amarre y/o de anclaje.

Los apoyos de amarre y/o anclaje llevarán los siguientes componentes:

- 6 cadenas amarre simple, con 2x16 aisladores cada una. – Aisladores tipo U120B.
- 1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

3.1.2.9. ACCESORIOS

- Antivibradores: En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros, y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- Salvapájaros: Se instalarán dispositivos salvapájaros de tipo tiras de neopreno en X sobre el cable de tierra (OPGW). Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 10 metros, y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión. Es de señalar que, como medida adicional, en la zona de las Parras de Martín, la cadencia de la instalación de estos dispositivos será de 5 metros.

3.1.2.10. PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

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

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm^2 de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

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

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

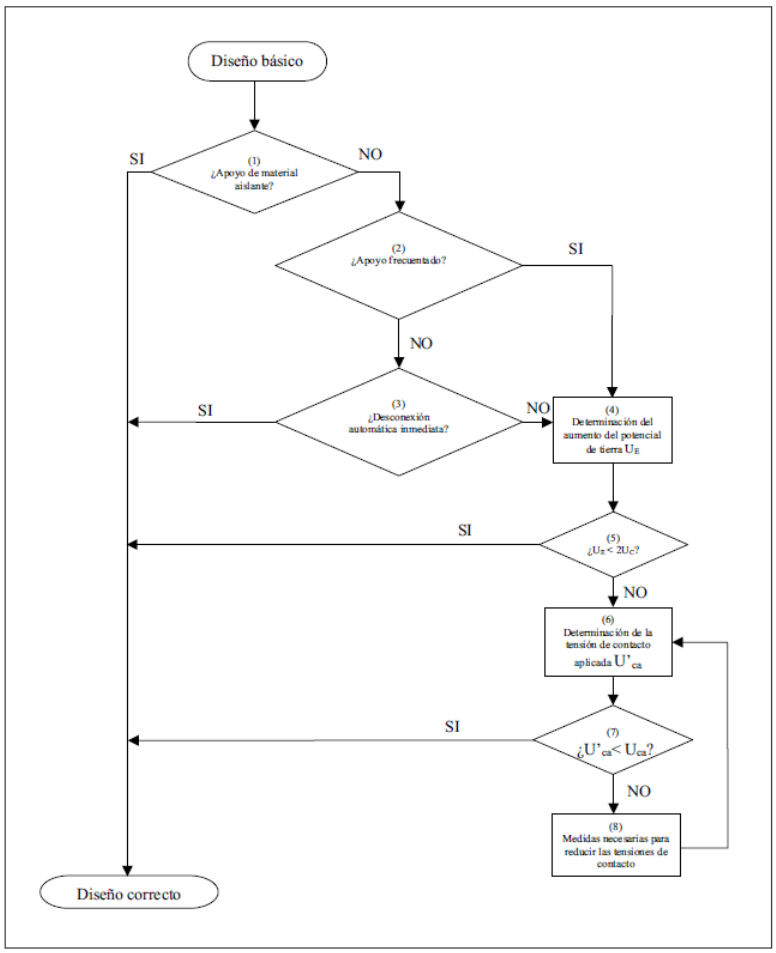
Para el caso de los apoyos tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 50 mm^2 de sección de Cu), dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm

de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 50 mm^2, atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea (frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición de los apoyos, se consideran todos NO FRECUENTADOS. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada en planos.

Una vez completada la instalación de los apoyos con sus correspondientes electrodos de puesta a tierra, se comprobarán que las tensiones de contacto medidas en cada apoyo son menores que las máximas admisibles.

La validación del sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., según se muestra en el siguiente esquema:

Figura 3. Esquema de la validación del sistema de puesta a tierra.



3.1.2.11. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido. Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

3.1.3. SET VALDECONEJOS PROMOTORES 220/20 KV

3.1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La SET "Valdeconejos Promotores" 220 / 20 kV está ubicada en el término municipal de Escucha, en el polígono 101 parcela 12, en la provincia de Teruel. Su planta será de forma rectangular, con unas dimensiones exteriores aproximadas de 76 x 63 metros.

3.1.3.2. OBRA CIVIL

EDIFICIO

Se proyecta la construcción de un único edificio, de una sola altura, cubierta a doble vertiente y con unas dimensiones exteriores aproximadas de 25 x 10 m. El cerramiento del edificio se realiza mediante muros de termoarcilla, lo que unido a una gran rapidez de ejecución, permite la reducción de costes y la obtención de unos coeficientes de aislamiento térmicos ventajosos. La carpintería metálica asociada a las puertas exteriores se realizará mediante chapa de acero galvanizado con recubrimiento posterior de pintura. Las dimensiones definitivas quedarán determinadas por la dirección facultativa.

El edificio constará de una sala de armarios para control, medida y servicios auxiliares. También constará de un pequeño almacén-taller y un almacén de residuos, así como sala de control, despacho y aseos.

LISTADO DE SUPERFICIES

Sala de armarios ..... *71,37 m²*
Sala de Control ..... *26,26 m²*
Despacho ..... *27,09 m²*
Cuarto de aceites ..... *8,40 m²*
Almacén ..... *56,26 m²*
Pasillo ..... *6,12 m²*
Aseos ..... *10,20 m²*

Almacén Residuos Peligrosos.....15,30 m²
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL.....221,00 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL.....246,42 m²

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Tras la limpieza y desbroce del solar, se procederá al replanteo de acuerdo con el plano de planta, para pasar a la excavación de las zapatas y las zanjas. Cualquier variación de la estabilidad y características del terreno deberá ser puesta en conocimiento de la dirección de la obra, quien resolverá sobre la aptitud de la excavación y sistema de cimentación a adoptar.

En cualquier caso, se extremarán durante la excavación las medidas de seguridad, procediendo a realizar las entibaciones necesarias.

Embebidos en el suelo del interior del edificio se instalarán bastidores metálicos para la colocación de los armarios de control y las celdas de media y alta tensión, permitiendo el tendido de los cables hacia las canales. Se han previsto espacios de reserva para poder realizar futuras ampliaciones.

Anteriormente a la ejecución de la cimentación, se realizarán las excavaciones necesarias para el enterramiento del mallado de cable de cobre que forma la red de tierras de la subestación siendo la profundidad mínima de 0,8 m. Al estar parte de la red de tierra bajo el edificio se realizarán a una profundidad mayor a la mínima indicada.

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

La cimentación del edificio se realizará mediante una zapata corrida, sobre la que se asentarán los muros así como los pilares previstos. A través de la zapata se dejarán los tubos necesarios para realizar la entrada al edificio de las conducciones de los diferentes servicios.

Los pilares se unirán en su parte superior mediante una jácena que servirá de apoyo a las placas alveolares.

MUROS

Los muros del edificio se realizarán mediante bloques de termoarcilla, asentados sobre la zapata corrida. Cada cierta altura, el tendel se reforzará con un entramado de varillas metálicas, orientado a zunchar los muros. Por otra parte, los pilares se encofrarán una vez realizados los muros, para aprovechar éstos como moldes de encofrado. Los

cabeceros de las ventanas se construirán mediante piezas de termoarcilla con forma de dintel, que permitirán introducir una armadura metálica en su interior para armar el cabecero.

Sobre la parte superior del muro se realizará una riostra, que actuará como zuncho perimetral. El acabado exterior de los muros se realizará en su totalidad mediante aplacado de piedra, que será adecuada a la arquitectura típica de la zona, y que será definida por la dirección facultativa. Por el contrario, en el interior se realizará el jarrado con yeso, dotándolo de una terminación de pintura plástica.

El bloque de termoarcilla, al igual que el resto de los productos cerámicos, representa el máximo grado de seguridad de protección frente al fuego. Desde el punto de vista de reacción al fuego, de acuerdo con la decisión 96/603/CE, las piezas del sistema determoarcilla se clasifican como euroclase A1 (sin contribución al fuego). Por tanto, en caso de incendio, no existe ni aporte de energía calorífica ni desprendimiento de humos.

Con respecto a la resistencia al fuego, como se aprecia en la tabla siguiente, el valor es alto para cualquier espesor de muro de termoarcilla:

ESPESOR DEL BLOQUE (cm)	14	19	24	29
RESISTENCIA AL FUEGO	RF80	RF80	RF240	RF240

CUBIERTA

La cubierta se construirá mediante placas alveolares de hormigón, formando un pequeño alero, sobre las que se levantarán tabiques palomeros a fin de dotarla de la pendiente necesaria. Sobre los tabiques se colocarán rasillas, una capa de hormigón de compresión y, finalmente, teja de hormigón de un color acorde al entorno, determinado por la dirección facultativa.

En el contorno del alero se situará un canalón realizado en chapa metálica embutida con las bajantes necesarias para evacuar el agua hacia la red de recogida de pluviales.

CARPINTERÍA METÁLICA

Las puertas de acceso se realizarán con perfiles normalizados de series de carpintería metálica de acero, galvanizados para posteriormente proceder a la aplicación de esmaltes sintéticos. El anclaje a los paramentos de obra se efectuará mediante esperas encarceladas con morteros, sellando con espuma de poliuretano las juntas si así es necesario. Las puertas de acceso dispondrán del mismo tipo de llave de acceso, así como las rejas y otros elementos de protección. Las puertas que deban cumplir funciones de

evacuación de emergencia contarán con las dimensiones mínimas, barras antipánico y abrirán hacia el exterior del recinto.

SOLADOS

El edificio contará con pavimento de terrazo micrograno, que se situará sobre una capa de mortero de cuatro centímetros de espesor, procediendo tras su montaje al desbaste de la superficie, pulido y abrillantado. El color será seleccionado por la dirección facultativa.

FALSO TECHO

Con el fin de facilitar el trazado de las instalaciones, bien sea eléctrica, comunicaciones u otras, se dispondrá de un falso techo mediante tirantes fijados a la cubierta y angulares en el perímetro de las estancias. Las placas previstas son de 60x60 centímetros, tamaño igualmente escogido para las luminarias dotadas de tubos fluorescentes.

RED DE SANEAMIENTO PLUVIAL

La red de saneamiento pluvial estará formada por tubos de PVC, sumideros, arquetas, canalones y bajantes. El agua recogida en los canalones se evacuará hasta los sumideros mediante las bajantes. Las bajantes serán de sección rectangular, y fabricadas al igual que las canaletas en aluminio.

En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior al 0,5%, conformando distintas cuencas hasta las zanjas de gravas.

Las aguas provenientes de la red de saneamiento pluvial se evacuarán en una arqueta desde la cual serán evacuadas.

PARQUE INTEMPERIE

Ubicado en un recinto vallado en el que se instalará el transformador de potencia y la aparamenta de 220 kV (interruptor, seccionador, transformadores de intensidad y tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte. También se instalará la aparamenta de exterior de media tensión y baterías de condensadores. Se dispondrá de bastidores para los conductores de media y alta tensión en las que además se dispondrán la aparamenta de medida y protección necesaria, también se dispondrá una bancada para el transformador de potencia.

3.1.4. LÍNEA SET VALDECONEJOS PROMOTORES – SET VALDECONEJOS REE

3.1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El origen de la línea es el pórtico de la subestación "VALDECONEJOS PROMOTORES" en proyecto. Su final es el pórtico de la SET "VALDECONEJOS" propiedad de REE.

- Categoría Especial: Tensión nominal igual o superior a 220 kV.

Según se indica en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea del proyecto se clasifica atendiendo a su altitud:

- Zona B: situada a una altitud entre 500 metros y 1.000 metros sobre el nivel del mar.

3.1.4.2. DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

Tensión (kV)..... 220
Longitud (m) 40,38
Categoría de la línea: ..... Especial
Zona/s por la/s que discurre .....Zona C
Velocidad del viento considerada (Km/h)..... 140
Tipo de montaje ..... Simple circuito (SC)
Número de conductores por fase.....2
Temperatura máxima de servicio del conductor (ºC) 85
Frecuencia (Hz): 50
Factor de potencia 0,9
Nº de vanos 1
Aislamiento.....Cadenas de 2x17 elementos U120B de vidrio templado

3.1.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El programa previsto para el proyecto, una vez realizado el Proyecto de ejecución y obtenidos todos los permisos y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos afectados, tendrá una duración aproximada de 12 meses, distribuidos de acuerdo con el siguiente cronograma:

Tabla 6. Cronograma de ejecución del proyecto de la línea aérea de alta tensión.

Descripción	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA10	SEMANA11	SEMANA12
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
Replanteos												
Apertura de vial de acceso												
Plataforma del seccionamiento												
Cimentaciones de aparamenta												
Edificio de control												
Canalizaciones eléctricas												
Drenajes												
Viales interiores												
Cerramientos												
MONTAJE ELECTROMECÁNICO												
Acopio de materiales												
Construcción de estructuras metálicas												
Montaje de aparamenta AT												
Conexionado												
Elementos auxiliares (SS.AA, alumbrado, etc.)												
Equipamiento del edificio de control (armarios y cuadros)												
CONTROL Y PROTECCIONES												
Conexionado de cableado de control												
Configuración de equipos												
PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA												

Tabla 7. Cronograma de ejecución del proyecto de la SET Persa 220/30 kV.

Descripción	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
Replanteos												
Apertura de vial de acceso												
Plataforma del seccionamiento												
Cimentaciones de aparamenta												
Edificio de control												
Canalizaciones eléctricas												
Drenajes												
Viales interiores												
Cerramientos												
MONTAJE ELECTROMECÁNICO												
Acopio de materiales												
Construcción de estructuras metálicas												
Montaje de aparamenta AT												
Conexionado												
Elementos auxiliares (SS.AA, alumbrado, etc.)												
Equipamiento del edificio de control (armarios y cuadros)												
CONTROL Y PROTECCIONES												
Conexionado de cableado de control												
Configuración de equipos												
PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA												

Tabla 8. Cronograma de ejecución del proyecto de la SET Valdeconejos Promotroes.

Descripción	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
Replanteos												
Apertura de vial de acceso												
Plataforma del seccionamiento												
Cimentaciones de aparamenta												
Edificio de control												
Canalizaciones eléctricas												
Drenajes												
Viales interiores												
Cerramientos												
MONTAJE ELECTROMECÁNICO												
Acopio de materiales												
Construcción de estructuras metálicas												
Montaje de aparamenta AT												
Conexionado												
Elementos auxiliares (SS.AA, alumbrado, etc.)												
Equipamiento del edificio de control (armarios y cuadros)												
CONTROL Y PROTECCIONES												
Conexionado de cableado de control												
Configuración de equipos												
PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA												

3.1.6. GESTIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008, se deberá gestionar los residuos producidos en la construcción del proyecto, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad objeto del presente proyecto. En relación a los residuos generados en la fase de construcción, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos.

Según lo establecido en la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados, los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos autorizado para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

Quedan anexados los Estudios de Gestión de Residuos de las infraestructuras objeto del presente EsIA, concretamente en el Anexo VI, el cual se puede consultar para ampliar información asociada a tipología y cantidades.

REUTILIZACIÓN

En la medida de lo posible, los residuos generados en obra se reutilizarán entendiendo por ello el empleo de los mismos para el mismo fin para el que fueron diseñados originariamente. Resulta evidente que estos residuos se separarán convenientemente y su destino final será la reutilización.

SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, éstos deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de las distintas fracciones,

En cualquier caso, y siempre que sea posible, también se separarán los residuos no peligrosos, aun en el caso de que no se llegue al límite en el que el RD 105/2008 exige dicha separación.

MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valoración, y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que requiere el artículo 5.4 del RD 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuos que recoge. Esta zona estará a cubierto, protegida de las inclemencias del tiempo.
- En caso de producirse residuos peligrosos líquidos, estarán dotados de medios que impidan el vertido accidental a suelo (cubetos, bandejas de contención, etc.).
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en el "Punto Limpio", lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores o sacas adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a los lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Si por falta de espacio no resultase técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

3.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

Consecuencia del funcionamiento de las diferentes instalaciones de la LAAT se producirán emisiones acústicas, lumínicas y generación de residuos, que son descritas en los apartados siguientes.

Se presenta a continuación una descripción del funcionamiento de la LAAT, e infraestructuras asociadas, y de las labores de mantenimiento más habituales de la misma, si bien éstas deberán modificarse y/o concretarse de forma previa al inicio del funcionamiento. También se describen las posibles emisiones, vertidos y residuos generados en esta fase.

El mantenimiento preventivo de las infraestructuras permitirá evitar impactos ambientales derivados de situaciones accidentales, como por ejemplo fugas de materiales contaminantes (aceites, fundamentalmente) y de garantizar que la LAAT siempre opera según los parámetros previstos (por ejemplo, las revisiones periódicas permiten garantizar que las máquinas no superan los niveles acústicos permitidos).

No se describe el mantenimiento correctivo, dado que se desconoce el alcance del mismo, si bien se correspondería con la reparación o sustitución de alguno de los elementos que componen el proyecto y que contará con todas las medidas preventivas necesarias para garantizar que durante el mismo no se producen afecciones.

3.2.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Es el conjunto de actividades y/o actuaciones que, de forma rutinaria y con periodicidad prefijada, tienen por objeto la comprobación del estado general de los diferentes elementos e instalaciones que componen las instalaciones eléctricas y de su correcto funcionamiento, procediendo, en su caso, a la sustitución de componentes con el fin de evitar que se produzcan anomalías o averías.

La definición concreta del mismo, depende de cada equipo y de cada fabricante, pues éste debe ajustarse a las especificaciones que se recogen en los manuales de mantenimiento de cada uno de ellos.

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

3.2.2. SUBESTACIONES Y RED SUBTERRÁNEAS

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

Control

- Verificaciones de todos los dispositivos de maniobra, enclavamiento y señalización.
- Estado de componentes y conductores.
- Pruebas funcionales de transferencia y automatismos.
- Inyección para comprobación de curvas de disparo en relés de protección.

Transformadores de potencia

- Limpieza de aisladores, ventilación, pintura, etc.
- Revisión y comprobación equipos de ventilación.

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

Interruptores y Seccionadores

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

Embarrados

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

Cables de potencia subterráneos

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

Bobina de Bloqueo

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

Transformadores de Tensión e Intensidad

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

- Comprobación de niveles de aceite.

Autoválvulas

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

Baterías corriente continua

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

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

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

3.2.3. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA

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

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

Como norma general, anualmente se realiza una inspección normal en vehículo o con dron a la totalidad de la instalación, así como una revisión anual de todos los puntos singulares de la línea (cruzamientos con vías de circulación de elevado tráfico, apoyos en lugares con gran concurrencia de personas, cruzamientos con otras líneas…). Cada seis años, se lleva a cabo una inspección a pie y otra con dron de toda la instalación. Estas dos últimas revisiones nunca se realizan en el mismo año.

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.4. EMISIONES DE LAS INFRAESTRUCTURAS

3.2.4.1. EMISIONES ACÚSTICAS

El funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones eléctricas incluye como fuentes sonoras los transformadores incluidos en la subestación, debidas a tres clases de

fuentes; procedentes del núcleo por efecto de las magnetotricción, que es el cambio dimensional de las láminas durante el ciclo de histéresis, por efecto de la corriente que circula por los devanados y por los accesorios como son los ventiladores.

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

Teniendo en cuenta que el sonido se atenúa con la distancia y que el transformador de la subestación se encuentra a más de 10 m del límite de la parcela, en aplicación de la siguiente expresión se obtiene que el nivel de emisión a los límites de propiedad será de <50 dB(A).

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

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

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

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

En condiciones normales se estima que una LAT puede emitir un ruido de 30-40 dB, pudiéndose incrementar en 5 dB en días de lluvia, humedad o niebla. Dada la distancia de la línea a núcleos habitados estando el más cercano a más de 450 m, cabe concluir que estos niveles se encuentran lejos de los especificados por la legislación.

Según lo referido, se puede concluir que los niveles de ruido recibidos en el exterior de los núcleos urbanos y viviendas más cercanas, **CUMPLIRÁN** con los límites fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

3.2.4.2. EMISIONES LUMÍNICAS

La Ley 34/2007 de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, define en su artículo 3 "Definiciones" la contaminación lumínica como:

"El resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz instaladas en el alumbrado exterior".

En cumplimiento de la Disposición Adicional Cuarta de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, el alumbrado exterior de la subestación se ha diseñado considerando los siguientes criterios:

a) Promover un uso eficiente del alumbrado exterior, sin menoscabo de la seguridad que debe proporcionar a los peatones, los vehículos y las propiedades.

b) Preservar al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas en beneficio de la fauna, la flora y los ecosistemas en general.

c) Prevenir, minimizar y corregir los efectos de la contaminación lumínica en el cielo nocturno, y, en particular en el entorno de los observatorios astronómicos que trabajan dentro del espectro visible.

d) Reducir la intrusión lumínica en zonas distintas a las que se pretende iluminar, principalmente en entornos naturales e interior de edificios.

3.2.4.3. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

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

En lo que se refiere a la subestación no son esperables emisiones a la atmósfera, más allá de posibles situaciones accidentales de fuga de SF6, aspecto que es considerado en las revisiones periódicas de mantenimiento de la instalación. Para ello, semestralmente se ha previsto la comprobación de la presión de SF6 en la cuba y se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases

dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF6) de manera periódica. Si se emplean aceites dieléctricos deberán estar libres de PCBs y PCTs.

3.2.4.4. EMISIONES ELECTROMAGNÉTICAS

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

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

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

3.2.4.5. VERTIDOS

No son esperables vertidos de ningún tipo, durante el funcionamiento de las infraestructuras proyectadas, a excepción de los posibles vertidos accidentales que puedan ocasionarse de aceites o hidrocarburos de los vehículos que se empleen en el mantenimiento de la LAT.

3.3. FASE DE CESE Y DESMANTELAMIENTO

El objetivo de las operaciones de Desmantelamiento de una LAT, una vez ha concluido su vida útil, es la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción de la LAT, minimizando así la afectación al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

En el caso de que finalmente la instalación llegue al final de su vida útil y ésta no pueda ser actualizada, se procederá al desmantelamiento de los aerogeneradores, seguidores y apoyos, así como las edificaciones, accesos y demás elementos auxiliares que conformen el proyecto. Una vez desmanteladas las instalaciones, se procederá a la restauración de los terrenos, de manera que éstos queden en una situación similar o más favorable a la existente antes de la ejecución de las obras.

Los trabajos necesarios serán recogidos en un proyecto de desmantelamiento, que se presentará de forma previa al inicio de las obras y que deberá, al menos, estar sometido a una evaluación de impacto ambiental por procedimiento simplificado o la normativa correspondiente y equiparable, vigente en el momento de redacción del mismo. El proyecto de Desmantelamiento deberá incluir un proyecto de restauración de los terrenos.

El proyecto de Desmantelamiento recogerá, al menos, el siguiente contenido:

1. Identificación de las operaciones a realizar en las diferentes áreas de actuación para el Desmantelamiento, restitución del terreno ocupado y revegetación.
2. En cada área de actuación, se justificarán y evaluarán los trabajos específicos a realizar.
3. Desarrollo de los trabajos de restauración y revegetación.
4. Identificación y cuantificación de los residuos, vertidos y emisiones estimados a generar.
5. Plazos de ejecución de las actuaciones
6. Valoración económica

3.3.1. DESMANTELAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Se describe a continuación el proceso de desmantelamiento de la línea eléctrica, que comprende las siguientes fases:

- Desmontaje de los conductores
- Desmontaje de los apoyos
- Demolición de cimentaciones

De forma previa a los trabajos anteriores será preciso valorar si se puede efectuar el acceso a los apoyos a través de los caminos existentes o si es preciso ejecutar accesos nuevos.

Desmontaje de los conductores

Se desmontarán los separadores, amortiguadores, balizas de señalización, salvapájaros y demás accesorios. A continuación, se bajarán hasta el suelo todos los conductores situados entre los apoyos extremos.

Una vez que están todos los conductores en el suelo, se recogerán manualmente. Se irán cortando con tijera hidráulica en pequeños tramos facilitando el enrollamiento de los mismos. Después, se transportarán al almacén de gestión de residuos correspondiente.

Están compuestos mayoritariamente por cobre y aluminio y serán entregados a gestor autorizado para su reciclado y/o recuperación.

Desmontaje de los apoyos

Consiste en la retirada del apoyo y la recuperación de la orografía original eliminando la campa o plataforma creada en la construcción, en la que se ubicaba el apoyo correspondiente.

Primeramente, se soltarán los anclajes de los apoyos, de manera que éstos queden depositados en el suelo. Una vez el apoyo en el suelo, se troceará en dimensiones adecuadas para su transporte.

Los apoyos están constituidos mayoritariamente por acero y se destinarán a recuperación o reciclaje.

Demolición de cimentaciones

Las cuatro peanas de cada apoyo se demolerán hasta los 70 cm de profundidad en terrenos de labor o cultivo de manera que se evite la rotura de maquinaria agrícola; en el resto de terrenos, se picarán las peanas a 20 cm de la superficie excepto en zonas de roca viva donde se podrá demoler hasta el ras de suelo. En todo caso se procederá mediante martillo hidráulico. Posteriormente se cortarán los anclajes y se gestionarán adecuadamente todos los residuos generados, restaurándose el terreno a continuación según lo necesario o requerido. En las zonas de labor se retirará el cable de puesta a tierra que circunvalaba la cimentación para su posterior gestión adecuada de residuos. Los restos de hormigón y tierra serán gestionados según indique la normativa vigente. La zona de actuación se repondrá con tierra vegetal y/o materiales existentes en la zona, de manera que no se generen afecciones cromáticas.

Las cimentaciones están compuestas mayoritariamente por hormigón y estructuras metálicas, que serán retiradas a vertedero autorizado.

3.3.2. DESMANTELAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE LAS SUBESTACIONES

Se procederá al desmantelamiento y/o demolición de los distintos elementos:

Aparellaje eléctrico y equipos

Para el aparellaje eléctrico de AT, como transformadores de medida, interruptores y seccionadores, se procederá a la desconexión de los mismos, retirada y traslado de cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje. Para los equipos de menor envergadura como cuadros eléctricos, bastidores de control, rectificadores, etc., se procederá de igual manera. En caso en que esto anterior no sea posible se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.

Embarrados y conductores

Están compuestos mayoritariamente por cobre y aluminio y serán entregados a gestor autorizado para su reciclado y/o recuperación.

Estructura metálica

Una vez retirados los equipos, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de acero. Para ello, se emplearán los medios adecuados como grúas autopropulsadas, camiones pluma, elementos de sujeción y manipulación. Esta estructura será retirada a los lugares de almacenaje para su posterior reutilización o reciclaje.

Cimentación y edificio

Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 70 cm, a medir desde la cota natural del terreno. Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante de una capa de terreno vegetal y/o materiales de la zona, de espesor suficiente para que se permita el arraigo de las especies autóctonas. Para el caso de edificios, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado.

Canalizaciones

Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, canalizaciones del sistema de drenajes, tubos instalados, cunetas para evacuación de aguas, llevando todo este material de desecho (principalmente escombros, hormigón, tubos, etc.) a un vertedero autorizado. Como en el resto de la subestación, se procederá a la restitución de la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo.

3.3.3. RECUPERACIÓN DEL SUELO AFECTADO

El proyecto desmantelamiento incluirá un proyecto de restauración o recuperación a redactar que incluirá las medidas para el acondicionamiento e integración en el medio de aquellas estructuras sensibles de recuperación y nuevos usos para su reutilización. El objetivo principal es devolver a los terrenos ocupados por los distintos elementos del proyecto: línea y subestaciones, a la mejor situación para su uso/recuperación.

El proyecto definirá el destino de los caminos, indicando los tramos a conservar de los tramos a eliminar, manteniendo, como norma general, los viales que permitan el acceso a los propietarios a sus parcelas. De la misma forma se valorará con la administración ambiental la posibilidad de no retirar las cimentaciones ni las zanjas, cubriéndolas con una capa de tierra vegetal y/o materiales de la zona. Se describen a continuación las principales actuaciones a desarrollar.

CAMINOS

Para recuperar el suelo de los caminos que se decidan eliminar se realizarás las siguientes operaciones:

- Retirada del firme de los viales
- Escarificado superficial hasta 30 cm de espesor
- Añadido de tierra vegetal y/o materiales de la zona, hasta alcanzar la cota del terreno

CIMENTACIONES

Se procederá a desmantelar las cimentaciones, gestionando adecuadamente los residuos resultantes y a rellenar los huecos ocasionados, cubriendo con tierra vegetal y/o materiales de la zona las últimas capas de suelo.

Se podrán valorar, con acuerdo de la administración ambiental, otras medidas que no impliquen la demolición de las cimentaciones, sino únicamente cubrirlas con una capa de tierra vegetal y/o materiales de la zona.

PLATAFORMAS DE MONTAJE

Se recuperará la superficie de las plataformas de montaje, descompactando el terreno y añadiendo, si es preciso, una capa de tierra vegetal y/o materiales de la zona, posteriormente.

OCUPACIONES TEMPORALES DURANTE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO

Se deberá restaurar la zona ocupada temporalmente durante la ejecución de las obras de desmantelamiento para la instalación de casetas de obra, parque de maquinaria y almacenamiento de materiales.

3.3.3.1. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES GENERADOS

Dada la indefinición actual de los trabajos a realizar, no es posible cuantificar los residuos, vertidos y emisiones que se generarán como consecuencia de las tareas de recuperación del suelo afectado y serán considerados en el futuro proyecto de desmantelamiento y plan de restauración a redactar y en el procedimiento ambiental que sea preciso resolver al efecto. A priori no se espera la generación de ningún tipo de vertido en esta fase, salvo los que puedan ocasionarse accidentalmente.

En lo que se refiere a las emisiones, éstas serán similares a las previstas para la fase de obras y se corresponderán principalmente con emisiones de polvo, de gases y acústicas derivadas del desmantelamiento de las instalaciones y de la circulación de maquinaria.

3.3.3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

En el proyecto de Desmantelamiento se indicará la estimación del plazo de ejecución de los trabajos.

3.3.3.3. VALORACIÓN ECONÓMICA

El presupuesto y balance económico del proyecto de Desmantelamiento deberá incluir entre otros, las siguientes partidas:

1. Gestión de elementos recuperables
2. Desmantelamiento de las instalaciones

- Aerogeneradores/ torres/ elementos subestación eléctrica
- Cimentaciones de los aerogeneradores/torres y explanadas de montaje
- Caminos

3. Restauración del terreno y revegetación:
   - Preparación del terreno
   - Hidrosiembras
   - Plantaciones

3.3.3.4. TECNOLOGÍAS Y SUSTANCIAS UTILIZADAS

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

3.4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ACCIONES DE PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las **ACTUACIONES - ACCIONES** que van a ser necesarias para la construcción del proyecto y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

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

A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización de las infraestructuras de evacuación que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

3.4.1. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se producirán las siguientes acciones:

- Movimientos de tierras (excavaciones, desbroces de vegetación, apertura de zanjas y construcción de caminos).
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Uso de maquinaria pesada.
- Generación de materiales y residuos.

- Obra civil (cimentaciones de apoyos y obras de drenaje).
- Montaje (tendido de conductores, izaje de apoyos).
- Restauración de desmontes y terraplenes.
- Esparcimiento de la tierra vegetal sobrante de las labores de excavación.
- Apertura y acondicionamiento de los caminos de acceso a la ubicación.

3.4.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación se producirán las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento.
- Funcionamiento (infraestructuras de evacuación).
- Presencia (infraestructuras de evacuación).

3.4.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En fase de desmantelamiento se producirán las siguientes acciones:

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Movimientos de tierras (excavaciones de cimentaciones, extracción de cableado de media tensión, etc.).
- Desmontaje de apoyos eléctricos.
- Generación de residuos y otros materiales.
- Restauración de la zona de ubicación del proyecto (apoyos, zanjas, etc.).

3.4.4. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

En este apartado, se identifican los aspectos medioambientales de cada una de las acciones que desarrolla el proyecto de las infraestructuras de evacuación.

COMPOENTE DEL MEDIO	IMPACTO
Aire y Cambio Climático	Alteración en la calidad del aire (sólidos en suspensión) Aumento de los niveles sonoros Huella de Carbono
Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos Compactación de suelos Alteración de la calidad del suelo

COMPONENTE DEL MEDIO	IMPACTO
Hidrología	Alteración en la calidad del agua (sólidos en suspensión) Alteración en la escorrentía superficial
Vegetación	Alteración de la cobertura vegetal Degradación de la vegetación Afectación a Hábitats de Interés Comunitario
Fauna	Afectación o pérdida de hábitat Molestias a la fauna Mortalidad por atropello Moralidad por Colisión y/o Electrocución
RN Aragón	Afectación y/o alteración de la red natural
Paisaje	Disminución de la calidad Intrusión en el medio
Medio Socioeconómico	Afectación a las infraestructuras existentes Afectación a la población Dinamización económica Afectación a los usos del suelo
Bienes materiales y patrimonio cultural	Afección a vías pecuarias Ocupación de Montes de Utilidad Pública Afectación al patrimonio cultural

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 03. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO 1

4.1. INTRODUCCIÓN 1

4.2. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DE LOS PROYECTOS 3
4.2.1. VENTAJAS 3
4.2.2. DESVENTAJAS 3
4.2.3. EVOLUCIÓN PROBABLE DEL MEDIO 4

4.3. PLANTEAMIENTO, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. 6
4.3.1. SELECCIÓN INICAL DEL EMPLAZAMIENTO DE LA SET PERSA 6
4.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA LAAT 220kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES 7
4.3.2.1. ALTERNATIVA 1 7
4.3.2.2. ALTERNATIVA 2 9
4.3.2.3. ALTERNATIVA 3 11
4.3.2.4. ALTERNATIVA 4 12
4.3.3. VALORACIÓN POTENCIAL DE LAS ALTERNATIVAS DE LAAT 14
4.3.4. ALTERNATIVA PRESELECCIONADA 18

4.4. OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 18
4.4.1. EVOLUCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 18

4.5. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA 21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Síntesis Ambiental de la Alternativa 1. 8
Figura 2. Síntesis de Fauna de la Alternativa 1. 9
Figura 3. Síntesis Ambiental de la Alternativa 2. 10
Figura 4. Síntesis de Fauna de la Alternativa 2. 10
Figura 5. Síntesis Ambiental de la Alternativa 3. 11
Figura 6. Síntesis de Fauna de la Alternativa 3. 12
Figura 7. Síntesis Ambiental de la Alternativa 4. 13
Figura 8. Síntesis de Fauna de la Alternativa 4. 13
Figura 9. Desplazamiento de la Alternativa optimizada de la zona de escuchas de Alondra ricotí. 19
Figura 10. Desplazamiento de la SET Persa para adecuarse a la ubicación definitiva de los PPEE. 20
Figura 11. Desafectación de una zona de Alondra ricotí por el desplazamiento de la SET Persa. 21
Figura 12. Alternativa definitiva y optimizada de las Infraestructuras de Evacuación. 22

4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

4.1. INTRODUCCIÓN

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

Como documentos básicos de referencia se han utilizado la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- Todas las Alternativas son ambientalmente viables. Punto 1.b del artículo 1 de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.
    - *"b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables"*
- Se ha considerado la Alternativa 0 de no actuación, acorde a lo establecido en el punto b del artículo 35 de la mencionada Ley de evaluación ambiental.
    - *"b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente."*
- La Alternativa más viable se ha obtenido mediante un análisis multicriterio teniendo en cuenta aspectos técnicos, sociales y ambientales, tal como marca el punto 2 del Anexo VI de la Ley de evaluación ambiental:
    - *"a) Un examen multicriterio, estudiado por el promotor, de las distintas alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas, y sean relevantes para el proyecto, incluida la alternativa cero, o de no actuación, y que sean técnicamente viables para el proyecto propuesto y sus características específicas; y una justificación de la solución propuesta, incluida una comparación de los efectos medioambientales, que tendrá en cuenta diversos criterios, como el económico y el funcional, y entre los que se incluirá una comparación de los efectos medioambientales. La selección de la mejor alternativa deberá estar soportada por un análisis global multicriterio, donde se tenga en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental."*

- *"b) Una descripción de las exigencias previsibles en el tiempo, en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales, para cada alternativa examinada."*
- *"c) Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos."*

Para el análisis de alternativas, se han agrupado el conjunto de variables analizadas orientándolas a aquellas acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afecciones a los diferentes elementos del medio considerados.

- Legislación. Se tendrá en cuenta la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio
- Exclusión de áreas. No se podrá proyectar la instalación sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas y balsas de agua. Se intentará realizar el proyecto lo más alejado posible de los pueblos presentes dentro del ámbito de estudio.
- Orografía del terreno. Se realizará un estudio de la orografía de la zona para minimizar los movimientos de tierras, ubicando correctamente las instalaciones en zonas accesibles. Se intentará dar preferencia a los emplazamientos menos visibles en el entorno
- Minimización de los impactos medioambientales que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).
- Usos del suelo. Se evitará la afección a aquellos terrenos agrícolas con mayor producción y a los cultivos leñosos. Se priorizará la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.
- Vegetación natural. Se respetará la vegetación natural evitando en el posible afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- Estudio de accesos. Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.

- Impacto paisajístico. Se intentará minimizar en lo posible que la infraestructura pueda ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio.
- Hidrología. Se evitará en lo posible el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

4.2. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DE LOS PROYECTOS

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

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

La alternativa de "No Acción" presume que no se realizaría la instalación de las infraestructuras de evacuación de los dos parques eólicos mencionados, y por tanto tampoco éstos podrían ejecutarse, al ser "islas energéticas".

4.2.1. VENTAJAS

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

4.2.2. DESVENTAJAS

- No se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa, puesto que la línea queda asociada la evacuación de dos futuros parques eólicos.

- No se realizaría la ejecución de los propios parques eólicos asociados, no objetos del presente EsIA, debido a que no existiría evacuación de la energía generada.
- No se realizaría contribución alguna a la producción energética del país, con la consecuencia de una mayor dependencia energética del extranjero.
- No apostar por recursos renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO_2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP21, CoP22, CoP24, CoP25, CoP26, Cop27, Cop28 y CoP29.
- El costo de la energía renovable es menos volátil que el de las energías no renovables, de no construir sistemas de energía renovables se dependerá en mayor grado de las fluctuaciones de mercado.
- No se promovería una nueva fuente de empleo (los conocidos "trabajos verdes" o "*green jobs*") asociados a las infraestructuras de evacuación y por tanto funcionamiento de los parques eólicos.

4.2.3. EVOLUCIÓN PROBABLE DEL MEDIO

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

La evolución del medio en los municipios de Alpeñés, Pancrudo, Utrillas, Martín del Río y Escucha responde al patrón característico del sector central del Sistema Ibérico, donde las condiciones climáticas, el relieve y los usos del suelo han configurado un entorno de transición entre las llanuras agrícolas del valle del Ebro y los paisajes montanos turolenses. Se trata de un territorio de clima mediterráneo continental, con inviernos fríos, veranos secos y marcadas oscilaciones térmicas, que condicionan tanto la dinámica ecológica como los procesos erosivos y la disponibilidad hídrica.

A lo largo de las últimas décadas, el paisaje de estos municipios ha experimentado cambios significativos en sus usos del suelo. Tradicionalmente, el territorio se dedicaba al cultivo de cereal de secano y al aprovechamiento ganadero extensivo, mientras que las zonas menos productivas o de mayor pendiente han sufrido un progresivo abandono.

Este proceso ha favorecido la expansión del matorral y la regeneración natural de la vegetación arbórea, principalmente de especies de pino y quercíneas, modificando la estructura y el aspecto del paisaje agrario tradicional. En paralelo, se han desarrollado repoblaciones forestales de coníferas que han introducido nuevas formaciones arbóreas, contribuyendo a la heterogeneidad del mosaico de hábitats. En municipios como Utrillas y Escucha, la actividad minera y sus infraestructuras asociadas han dejado una huella territorial y visual persistente, visible en la presencia de antiguas explotaciones y zonas alteradas que forman parte del contexto ambiental del proyecto.

Los suelos de la zona son en general poco desarrollados, de carácter coluvial y distrófico sobre materiales detríticos y carbonatados, y más profundos en fondos de valle y llanuras aluviales. En el plano ecológico, el conjunto territorial presenta una combinación de ambientes agrícolas, pastizales, matorrales y pequeños rodales forestales, donde se desarrolla una fauna típica de medios abiertos y de transición. Destacan las aves esteparias y rapaces, que utilizan los espacios despejados y los elementos lineales del paisaje como áreas de campeo o posaderos. Especies como la avutarda (*Otis tarda*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) o los milanos son representativas de estos ambientes y sensibles a la fragmentación del hábitat o al riesgo de colisión con tendidos eléctricos.

En cuanto a las dinámicas socioeconómicas, la zona ha sufrido un progresivo despoblamiento rural que ha reducido la presión directa sobre los recursos, pero ha incrementado la tendencia al abandono de tierras agrícolas y a la pérdida de manejo tradicional del territorio. Este cambio, junto con los efectos del cambio climático —mayor irregularidad de las precipitaciones y aumento de los periodos secos—, incrementa la vulnerabilidad frente a incendios y erosión, condicionando la capacidad de recuperación de la vegetación tras las obras. En el entorno de Utrillas y Escucha, además, persisten zonas vinculadas a antiguas explotaciones mineras donde pueden aparecer suelos alterados o potencialmente contaminados, que requerirán un control específico durante la fase de construcción.

Así mismo, llevar a cabo la Alternativa 0 no resultaría compatible con los objetivos de España, que actualmente está en fase de tramitación el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. De forma alineada con las políticas de la UE, el PNIEC pretende reducir, al menos, un 23% de las emisiones de efecto invernadero en 2030 con respecto a 1990 en España, lo que implica los siguientes niveles de mejora:

- 23% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.

- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Por lo tanto, España prevé para 2030 que las renovables aporten el 42% del uso final de la energía, y en vista a que antes del 2050 deberá tener un sistema eléctrico 100% renovable. El PNIEC establece objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables: un 24% para el año 2022 y un 30% para el año 2025. Esto supone que el parque renovable deberá aumentar en 12.000MW aproximadamente para el 2022 y en 29.000MW para el periodo 2020-2025 (de los cuales aproximadamente 25.000MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica).

Aragón por su parte, también tiene su planificación energética orientada hacia la contribución de estos objetivos energéticos, priorizando el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables y la eficiencia energética. Según datos del informe estadístico de energías renovables del Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDEA), Aragón dispone del 7,3% de la potencia eléctrica instalada respecto todo el territorio español (aproximadamente la mitad de la cual corresponde a energía eólica), lo que supone unos 3.780MW.

Por todo ello, la Alternativa 0 queda descartada, y únicamente cabe valorar las distintas repercusiones de las alternativas que se describen a continuación.

4.3. PLANTEAMIENTO, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.3.1. SELECCIÓN INICAL DEL EMPLAZAMIENTO DE LA SET PERSA

Una vez elegida la disposición de los aerogeneradores en los respectivos EsIA de los Parques eólicos PERTUSA y SALAMAÑA (objeto de otro proyecto), se analiza la ubicación de la subestación PERSA para evacuación de la energía.

La SUBESTACIÓN Persa 220/30 kV, tiene como finalidad garantizar la conexión del PE Pertusa y PE Salamaña, en el punto de conexión concedido de la Red de Transporte; en este caso, este punto será pórtico de 220 kV en la subestación Valdeconejos 220kV.

La alternativa 1 se ubica en campo de cultivo, próximo a vegetación natural. Las alternativas 2 y 3 también quedan ubicadas en campos de cultivo. Las alternativas 1 y 2 quedan muy próximas a barrancos y se estima que el movimiento de tierras y los metros

de zanjas a realizar van a ser superiores que si se elige la alternativa 3 para la SET. Esta alternativa queda emplazada en un área más central, alejada de barrancos y sin afectar a vegetación natural.

Dadas las características de la orografía y la ubicación de la explanada de la SET, se plantea el terraplenado de la explanada de la misma. Al pie del terraplén de la explanada, se situará una cuneta de guarda de hormigón con unas dimensiones de 2 m de anchura y 0,50 m de profundidad.

Otros movimientos de tierra a realizar en la construcción de la SET son los asociados a la formación de la explanada donde se ubica el edificio, al trazado de los caminos interiores y de acceso a la SET.

El trazado en planta y alzado del camino de acceso a la SET se ha ajustado a la orografía con el fin de minimizar el movimiento de tierras y siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

4.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA LAAT 220kV SET PERSA-SET VALDECONEJOS PROMOTORES

Se ha seleccionado la mejor ubicación para las subestaciones de transformación, SET Persa y SET Valdeconejos Promotores, atendiendo a criterios técnicos, ambientales y de integración territorial. A partir de esta elección, se han definido y ajustado los trazados de la línea aérea de evacuación (LAAT) a 220 kV para optimizar su recorrido, minimizando impactos sobre el medio y garantizando la conectividad eléctrica entre los parques eólicos Pertusa y Salamaña y la red de transporte. De esta manera, las subestaciones son comunes para las alternativas, mientras que el diseño de la línea se ha modificado para adaptarse a las condiciones del territorio y a los criterios ambientales establecidos dando lugar a cuatro alternativas.

4.3.2.1. ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 se dirige inicialmente hacia el sur hasta alcanzar la zona de Corbatón, bordeándola por su flanco sur, y continúa de manera similar al sur del Pico Morteruelo, salvando una orografía variada caracterizada por la alternancia de campos de cultivo, barrancos y laderas cubiertas de matorral. El trazado finaliza en la SET Valdeconejos Promotores, con una longitud aproximada de 25,2 km.

La mayor parte de la línea se sitúa sobre una Área de Importancia para las Aves (IBA), atravesando zonas de vegetación natural incluidas en Hábitats de Interés Comunitario

(HIC); en total, se sobrevuela aproximadamente 15 km de HIC. El trazado también intersecta en al menos diez ocasiones con vías pecuarias y afecta áreas críticas para la Alondra ricoti (*Chersophilus duponti*). Asimismo, incide sobre elementos de la Red Natura 2000, concretamente la ZEPA "Parameras de Campo Visiedo", así como sobre terrenos clasificados como Monte de Utilidad Pública, incluyendo "El Rebollar" y "Doradas y Cañadas".

Figura 1. Síntesis Ambiental de la Alternativa 1.

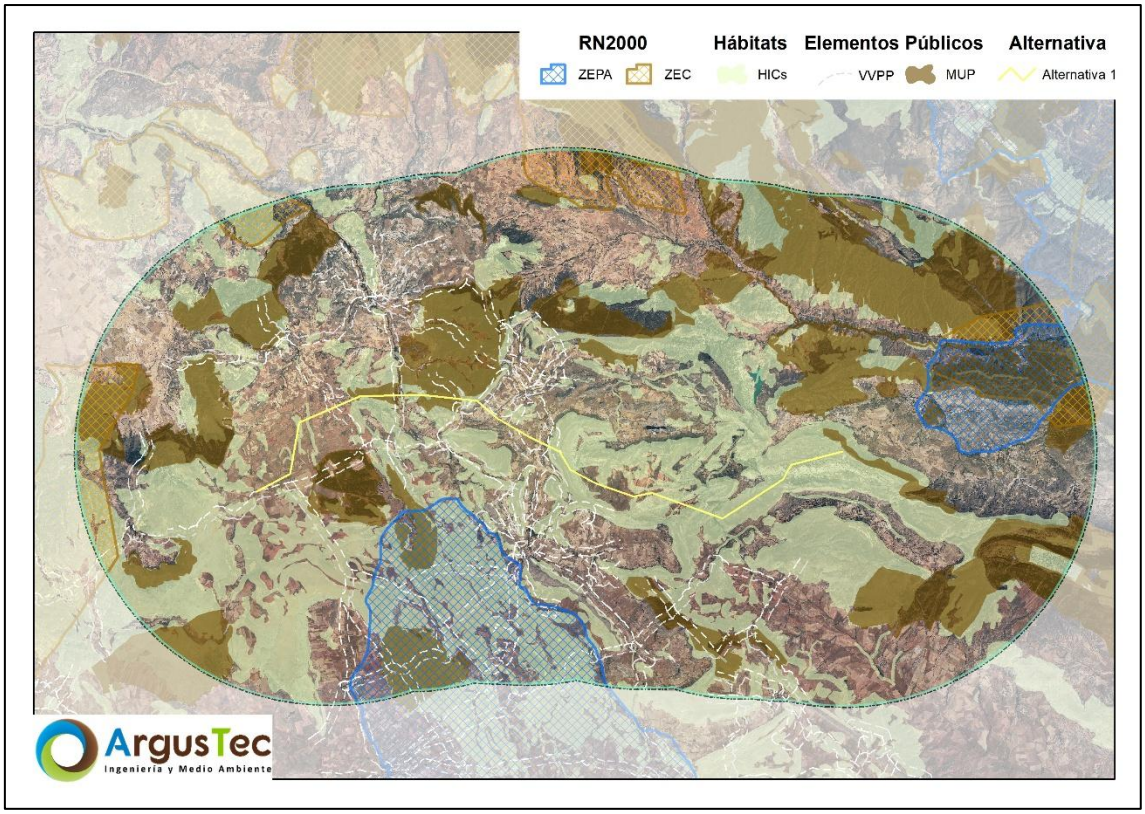
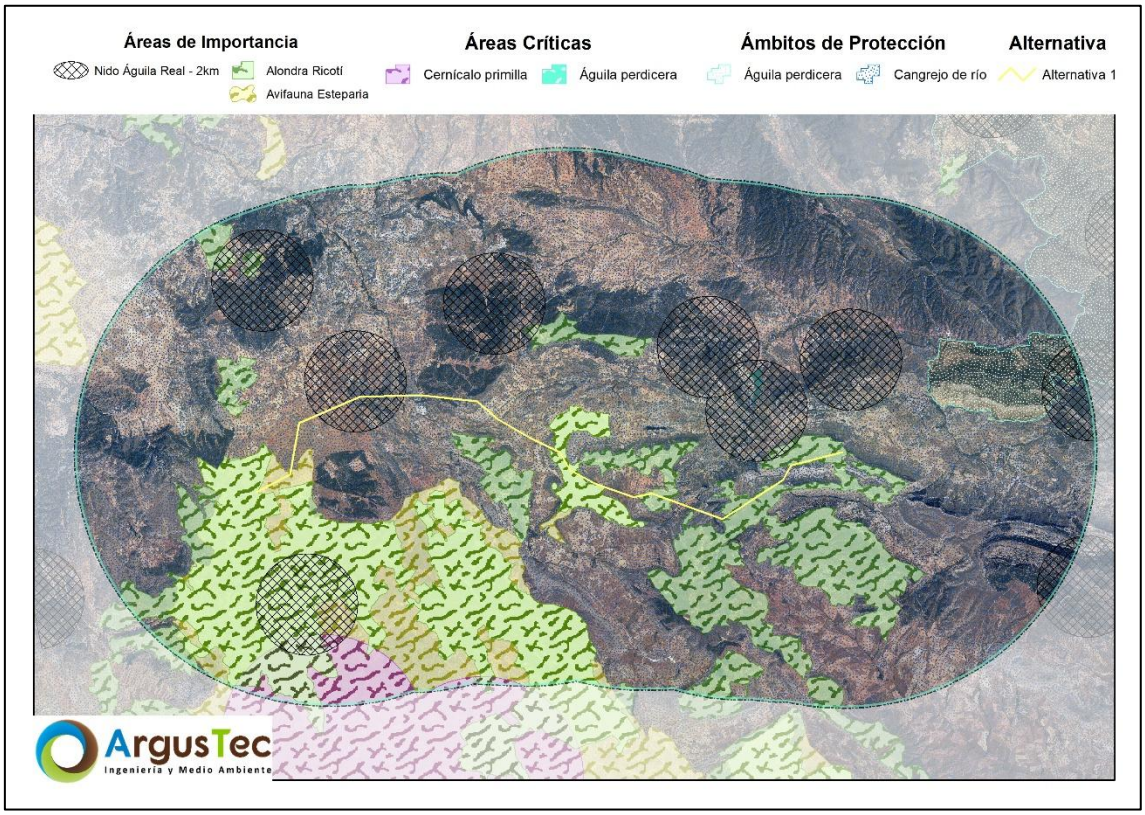


Figura 2. Síntesis de Fauna de la Alternativa 1.



4.3.2.2. ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 de la línea se dispone por el centro de las tres alternativas, siguiendo en la medida de lo posible una trayectoria recta con el objetivo de diseñar un trazado más corto, pasando por el norte del núcleo de Alpeñés y salvando una orografía variable, caracterizada por la alternancia de campos de cultivo, barrancos y laderas de matorral, hasta alcanzar la SET Valdeconejos Promotores. La longitud total de la línea es de aproximadamente 27 km.

A lo largo de la alternativa, 15,89 km se sitúan dentro de un área considerada como IBA (Área de Importancia para las Aves). La línea también afecta zonas de vegetación natural catalogadas como Hábitats de Interés Comunitario (HIC), sobrevolando aproximadamente 15 km de HIC. El trazado interseca en al menos tres ocasiones con vías pecuarias, no afecta a Red Natura 2000, pero sí incide sobre áreas críticas para la Alondra ricoti (*Chersophilus duponti*) y sobre terrenos clasificados como Monte de Utilidad Pública, incluyendo La Muela, Sabinar y La Rocha.

Figura 3. Síntesis Ambiental de la Alternativa 2.

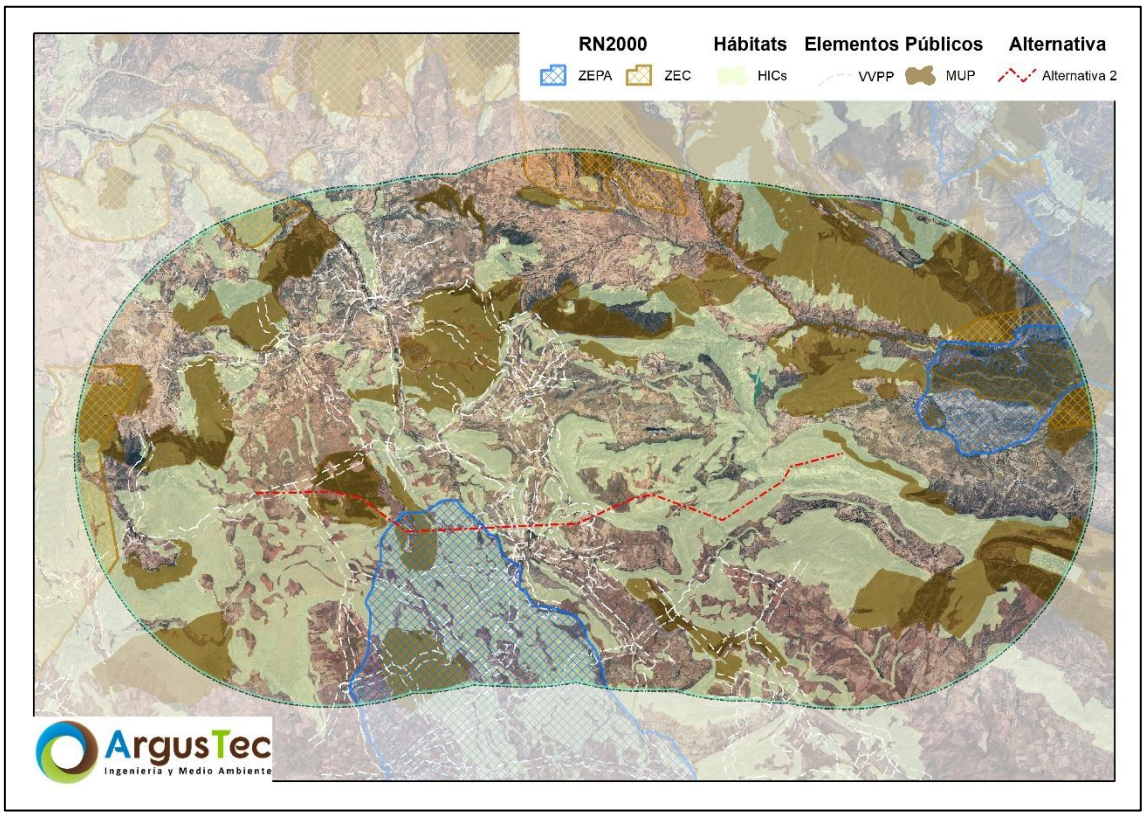
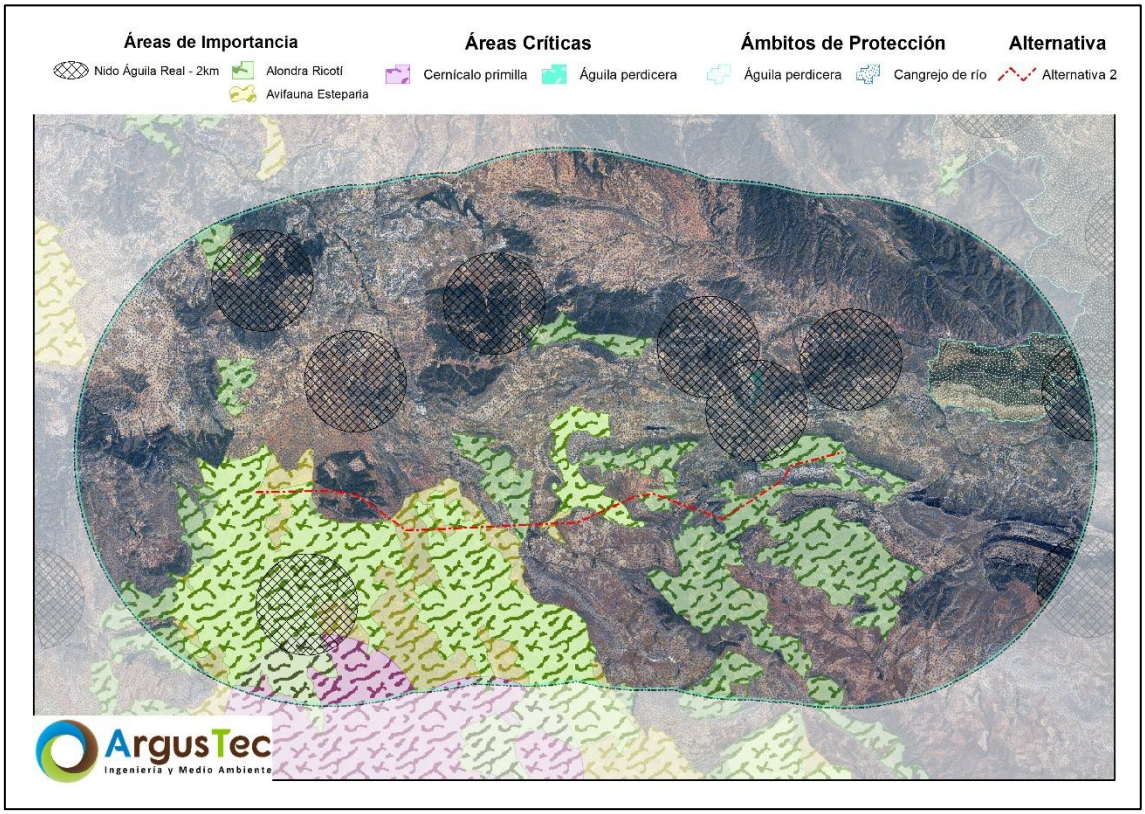


Figura 4. Síntesis de Fauna de la Alternativa 2.



4.3.2.3. ALTERNATIVA 3

La Alternativa 3 de la línea se dirige inicialmente hacia el norte hasta situarse a aproximadamente 1,7 km del núcleo de Cosa, bordando posteriormente el núcleo de Portalrubio por el sur y continuando de manera similar al sur de Cuevas de Portalrubio, salvando una orografía cambiante caracterizada por la alternancia de campos de cultivo, barrancos y laderas de matorral, hasta alcanzar la SET Valdeconejos Promotores. La longitud total de la línea es de aproximadamente 27 km.

Casi la totalidad del trazado se sitúa en un Área de Importancia para las Aves (IBA), sobrevolando cerca de 10 km. Además, atraviesa zonas de vegetación natural catalogadas como Hábitats de Interés Comunitario (HIC), con un recorrido aproximado de 10 km sobre HIC. La línea interseca en al menos ocho ocasiones con vías pecuarias, no afecta a Red Natura 2000 y tampoco incide sobre áreas críticas de Alondra ricoti (*Chersophilus duponti*). Sí afecta terrenos clasificados como Monte de Utilidad Pública, incluyendo específicamente La Muela, Sabinar y La Rocha.

Figura 5. Síntesis Ambiental de la Alternativa 3.

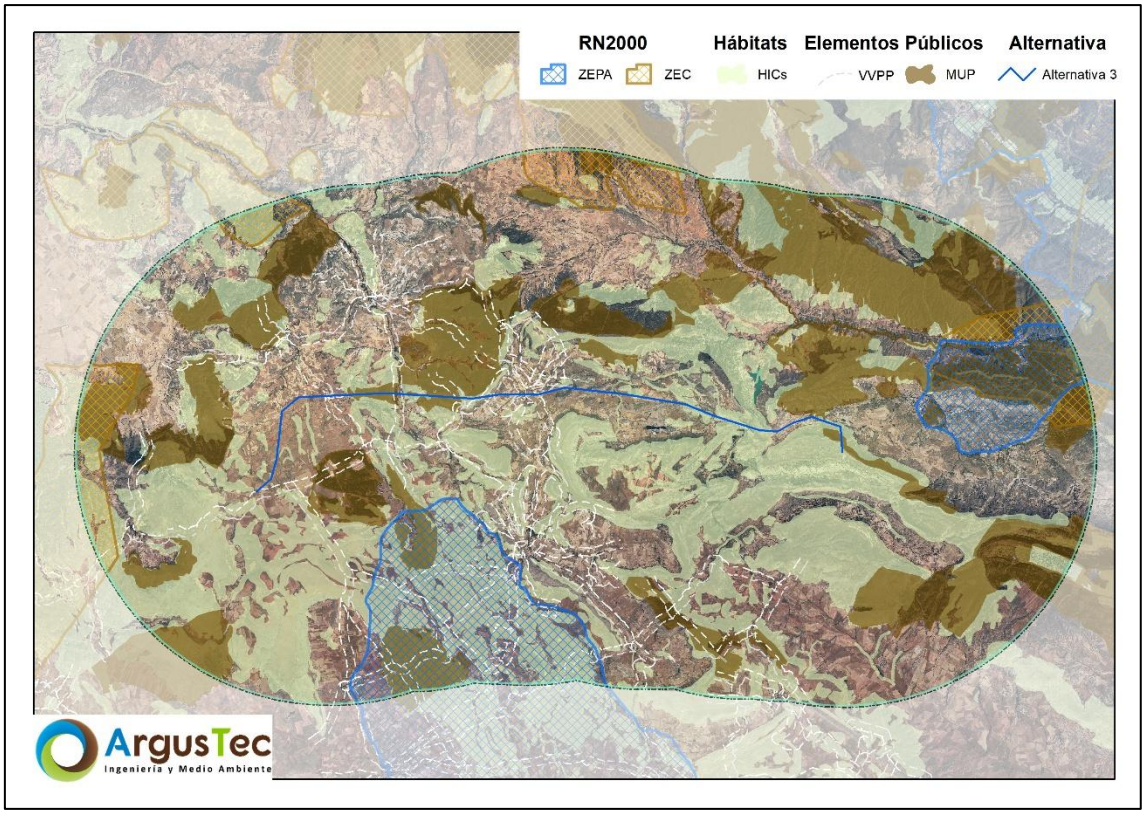
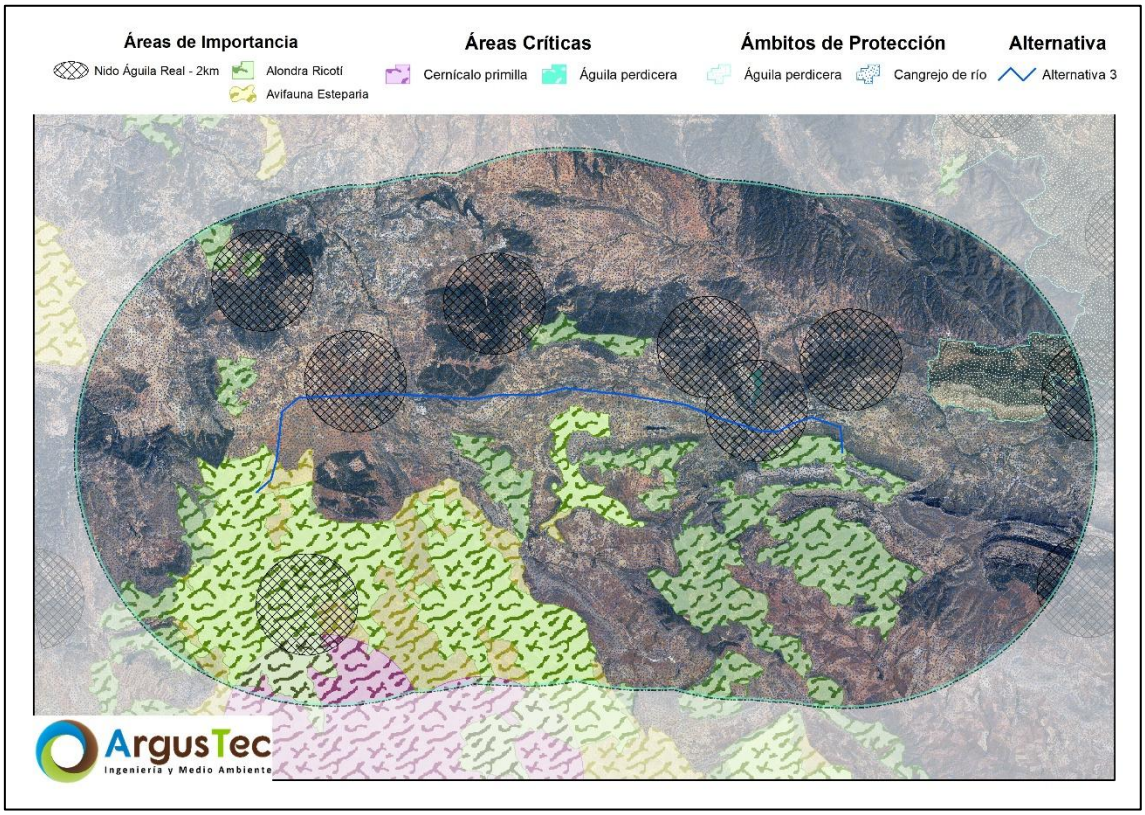


Figura 6. Síntesis de Fauna de la Alternativa 3.



4.3.2.4. ALTERNATIVA 4

La Alternativa 4 de la línea se dirige de manera horizontal hasta llegar a la SET Valdecanejos de REE, bordeándolo por su flanco sur un área de esteparias, y continúa salvando una orografía variada caracterizada por la alternancia de campos de cultivo, barrancos y laderas de matorral, hasta alcanzar la SET Valdeconejos Promotores. La longitud total del trazado es de aproximadamente 25 km.

Casi la totalidad de la línea se sitúa dentro de un Área de Importancia para las Aves (IBA) y afecta zonas de vegetación natural catalogadas como Hábitats de Interés Comunitario (HIC), sobrevolando aproximadamente 15 km de HIC.

El trazado interseca en al menos tres ocasiones con vías pecuarias, y no afecta ni a Red Natura 2000 ni a Montes de Utilidad Pública, y quedaría sobre zonas áreas críticas de Alondra ricotí, pero tras el estudio de avifauna que se está realizando y las escuchas que se hicieron en la primavera de 2023, se ha modificado la línea y se plantea esta alternativa para alejarla de las zonas sensibles de resultados positivos.

Figura 7. Síntesis Ambiental de la Alternativa 4.

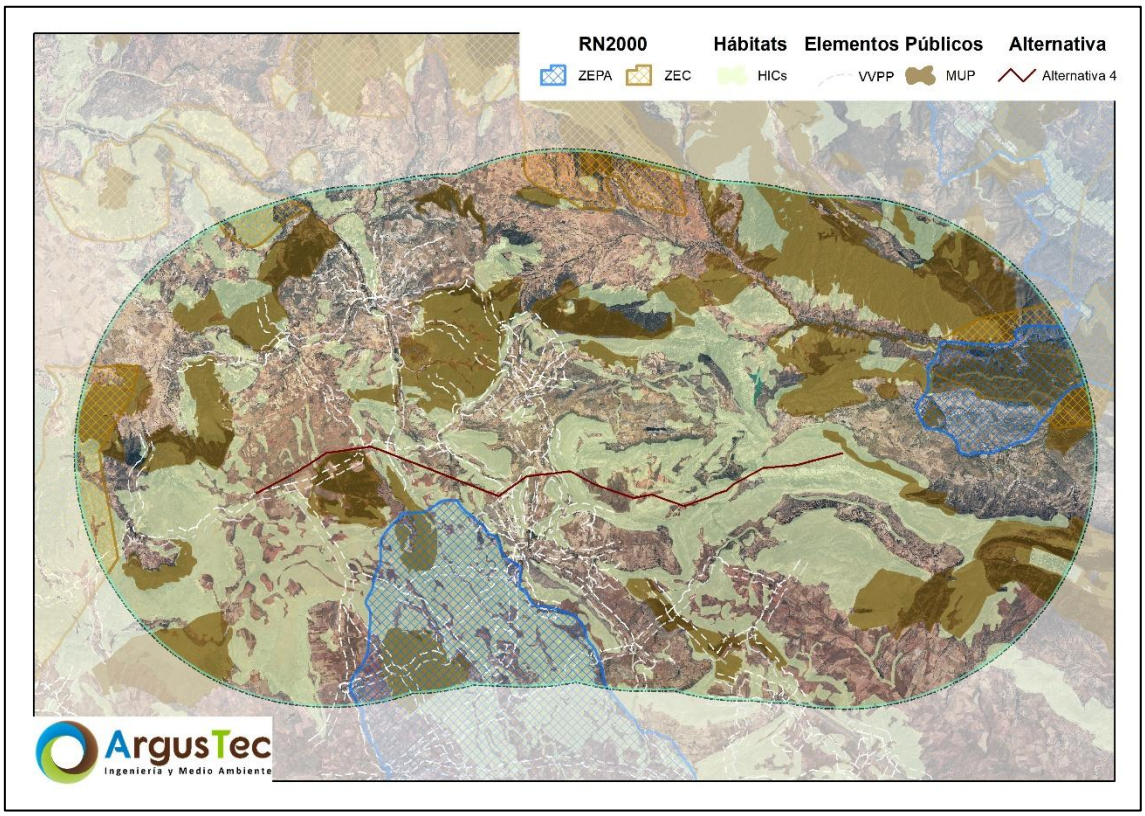
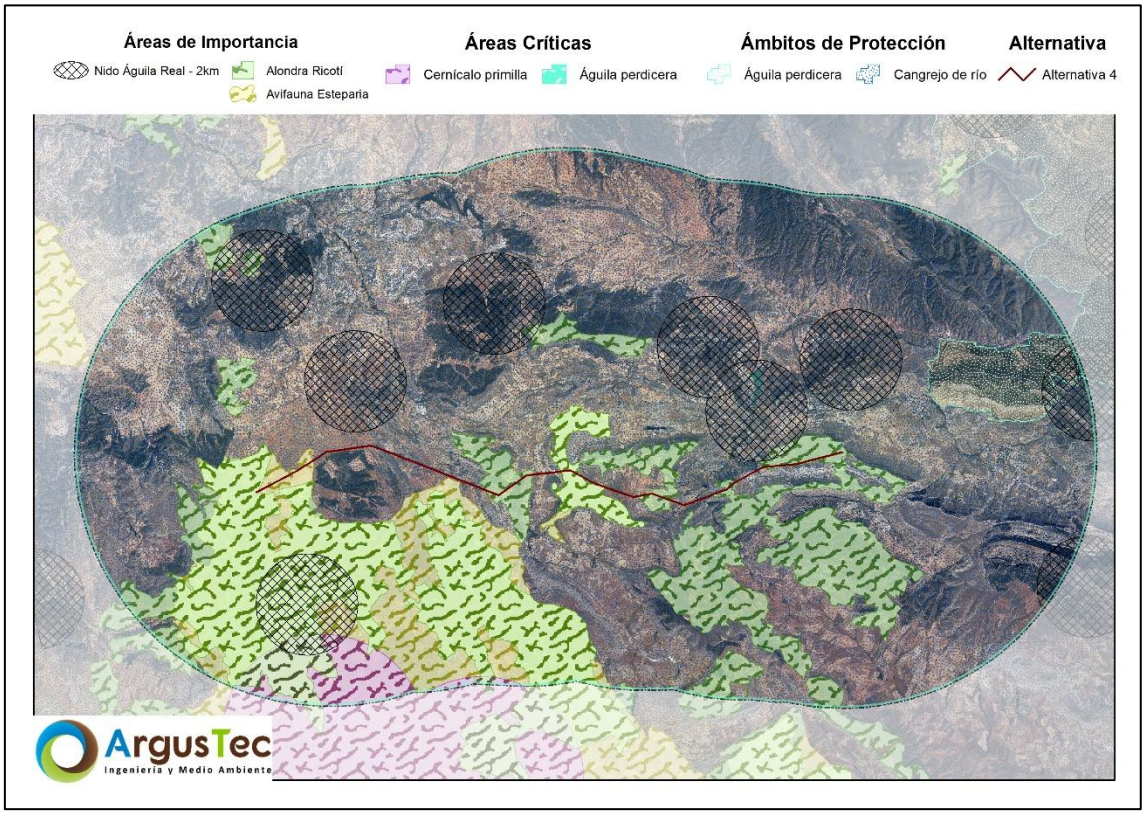


Figura 8. Síntesis de Fauna de la Alternativa 4.



4.3.3. VALORACIÓN POTENCIAL DE LAS ALTERNATIVAS DE LAAT

La alternativa a seleccionar ha de ser una solución viable y sostenible, desde el punto de vista técnico, económico, y medioambiental. Su definición es el resultado de los diferentes estudios e inventarios realizados para el presente documento.

IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

El potencial impacto sobre la calidad de las aguas del entorno, derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción de la línea.

En la zona del proyecto, en relación a la hidrología, cabe destacar que en la zona de implantación hay una red de barrancos y vales que drenan el territorio y vierten sus aguas a los territorios cercanos, y que son sobrevolados por las tres alternativas de línea.

El potencial impacto sobre la escorrentía y el drenaje, viene dado de la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de accesos que van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menos medida de las redes naturales de drenaje.

De igual modo, cabe tener en cuenta la afección potencial indirecta en su entorno más inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinara y vehículos, sobre la red hidrográfica.

Las cuatro alternativas sobrevuelan barrancos y ríos pero la alternativa 4 se ha diseñado de menos trazado, por lo que el potencial impacto puede ser menor.

OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS

La superficie de ocupación se estima de similares características, pero la alternativa 4 ocupará menos superficie al ser de menor longitud.

IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA

Las alternativas se plantean en zonas de una geología y litología de similares características. El potencial impacto de la compactación del suelo viene dado como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

En este aspecto, se valoran las cuatro alternativas por igual.

IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA

Durante el periodo de construcción la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO_2) y partículas ($PM_{2.5}$ y PM_{10}).

En la fase de operación la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones de los vehículos implicados en el mantenimiento de la línea.

IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) por el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc.

En este caso, el impacto de las 4 alternativas va a ser similar

La accesibilidad a las 4 alternativas es buena, pero la orografía en la alternativa 2 es más compleja.

IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Las tres alternativas se sitúan en el Hábitat de Interés Comunitario, pero la alternativa 4 sobrevuela menos superficie de HIC.

IMPACTO SOBRE LA FAUNA

En cuanto a la fauna se refiere, las mayores afecciones se producirán sobre las aves, mamíferos y quirópteros por la fragmentación de hábitat; además, en fase de operación, el potencial riesgo de colisión se muestra semejante para las 4 alternativas, Las cuatro alternativas sobrevuelan IBA, pero la alternativa 3 en mayor longitud. Adicionalmente, las tres primeras alternativas afectan el área critica de la Alondra ricotí, donde la alternativa 4 se ha alejado de zonas con presencia de alondra ricotí, tras escuchas realizadas.

Toda línea aérea presenta un potencial riesgo de colisión, y cuanto mayor sea su longitud, mayor será su potencial impacto, por lo que las alternativas 1 y 3 se muestran más desfavorables.

IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

Para la valoración de los espacios naturales se tienen en cuenta espacios naturales protegidos, hábitats de interés, zonas de la Red Natura 2000, Montes de Utilidad Pública, vías pecuarias etc. La alternativa 1 sobrevuela ZEPA, vías pecuarias y MUP, por lo que es más desfavorable que las otras tres alternativas planteadas.

IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

Las cuatro alternativas afectan al dominio público pecuario.

IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)

Las alternativas 1,2 y 3 afectan Montes de Utilidad Pública.

IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se llevará a cabo un estudio de campo previo para determinar las afecciones reales de cada una de las alternativas planteadas.

Se valorará, por tanto, los bienes materiales, el patrimonio cultural, así como los aspectos arquitectónicos y arqueológicos del entorno.

IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Para la valorización del paisaje hay que tener en cuenta la existencia de otras infraestructuras de las mismas características, el grado de antropización del medio, el número de observadores, las características orográficas, etc. El paisaje afectado por las tres alternativas es idéntico, ya que se ubican en la misma zona a muy poca distancia una de otra. Así pues, la afección sobre el paisaje podría resultar similar en las tres propuestas.

Las repercusiones sobre la morfología del paisaje procederán de las tareas de acondicionamiento de los terrenos durante la obra y consistirán en: movimientos de tierra y explanaciones, la apertura de nuevos viales y acondicionamiento de los existentes, la excavación de cimentaciones de los apoyos, etc.

IMPACTO SOBRE EL RUIDO

En cuanto al ruido generado por el trasiego de la maquinaria, en las cuatro alternativas se puede valorar igualmente, así como el generado ya que las tres alternativas cuentan con una máquina.

IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA

Para realizar la valoración socioeconómica hay que tener en cuenta tanto las afecciones negativas como positivas sobre los cotos de caza, el turismo, las infraestructuras, etc. Los impactos potenciales negativos sobre estos resultan similares en las cuatro alternativas, así como el potencial impacto positivo sobre los municipios en los que se asienta.

La actividad de construcción tendrá una fuerte repercusión en cuanto a creación de empleo en la fase de obra, en términos directamente ligados al presupuesto de ejecución material de las infraestructuras constitutivas del proyecto, excluido el suministro de los equipos principales.

El desarrollo de la instalación supondrá un impacto positivo en términos de generación de empleo a nivel local, especialmente en términos de empleo inducido.

Para el desarrollo de la instalación se buscará el alcanzar acuerdos con un elevado porcentaje de los propietarios afectados por el mismo, formalizando, principalmente, acuerdos de arrendamiento que suponen un ingreso anual para sus titulares por lo que los ingresos derivados del arrendamiento de terrenos se configuran como una renta adicional con repercusión directa en el entorno inmediato del proyecto.

Del mismo modo, el desarrollo del proyecto supondrá un notable impacto en los ingresos fiscales de las corporaciones municipales afectadas.

Por lo que la repercusión socioeconómica las cuatro alternativas se considera positiva.

VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

Cabe destacar que la accesibilidad a la zona de las tres alternativas es similar, pero en el caso de la alternativa 3 es más complejas y con mayor superficie de vegetación natural, por lo que es más desfavorable.

En cuanto a la viabilidad técnica y económica, las cuatro alternativas resultan viables.

4.3.4. ALTERNATIVA PRESELECCIONADA

La Alternativa 4 fue preseleccionada tras un proceso de análisis y perfeccionamiento en estudio, reubicando la posición de la línea no sólo con criterios técnicos, sino teniendo en cuenta, además, las distintas afecciones ambientales, principalmente sobre la hidrología, Red Natura 2000, los Hábitats de Interés Comunitarios y los resultados que se van obteniendo del estudio de avifauna que se está realizando y es por ello, por lo que se ha planteado una cuarta alternativa, alejándola de las zonas con presencia de alondra ricotí, tras los censos realizados.

Sin embargo, tras un análisis por parte del Instituto de Gestión Ambiental de Aragón (IBAGA), indicó que esta Alternativa 4 podría afectar potencialmente de forma negativa a varias zonas preseleccionadas por su idoneidad en cuanto a hábitats, para el Plan de Recuperación de la Alondra ricotí.

Por todo esto, se elaboró un diseño más optimizado del trazado de la línea eléctrica para poder evitar estas zonas, pudiendo verse el desarrollo de dicha línea y su análisis en el siguiente apartado.

4.4. OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

En fecha 07/03/2025 el promotor solicita, al Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca del Departamento de Medio Ambiente y Turismo del Gobierno de Aragón, informe sobre la necesidad de modificación del trazado de la línea de evacuación actualmente en evaluación para llevar el trazado por fuera de las zonas del futuro plan de recuperación de la alondra ricotí.

En dicha solicitud se aportaron alternativas de trazado de la línea para evitar zonas del futuro plan de recuperación de la alondra ricotí.

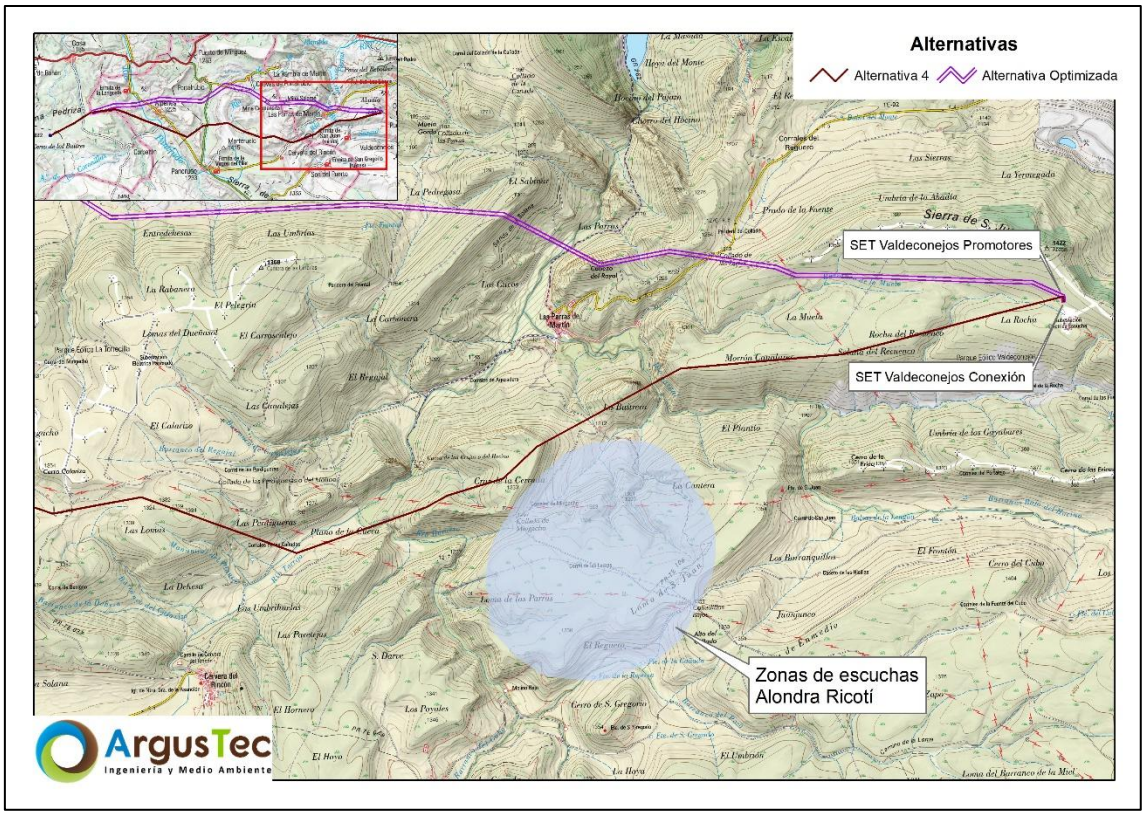
4.4.1. EVOLUCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La LAAT 220 kV SET Persa - SET Valdeconejos Promotores, con una longitud de 24,88 km, evacúa la energía generada por los Parques Eólicos Pertusa y Salamaña, situados en los términos municipales de Cosa, Rubielos de la Cérida, Lidón, Argente y Alpeñés.

Con fecha 22 de diciembre de 2022 se solicitó en la Dirección General de Energía y Minas la solicitud de la autorización administrativa previa y de construcción de la LAAT 220 kV SET Persa – SET Valdeconejos Promotores.

Debido a los resultados obtenidos en el Estudio de Avifauna asociado al trazado de LAAT 220 kV SET Persa - SET Valdeconejos Promotores, en el que se detectó presencia de Alondra ricotí al este de la línea, se procedió a modificar el trazado para evitar esta zona. El trazado se desplazó aproximadamente 1 km, desde la zona con presencia de Alondra ricotí. En la siguiente figura se puede apreciar el desplazamiento de la zona.

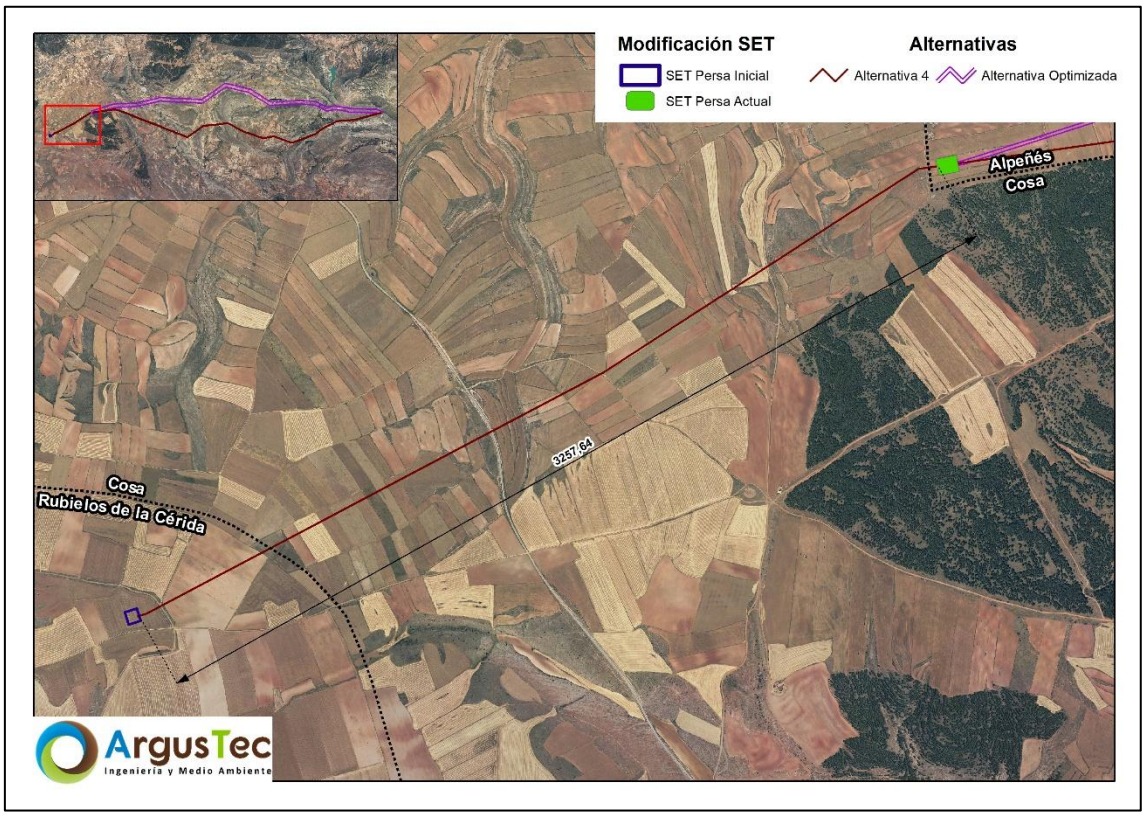
Figura 9. Desplazamiento de la Alternativa optimizada de la zona de escuchas de Alondra ricotí.



Cabe indicar que, como consecuencia de las Declaraciones de Impacto Ambiental obtenidas por los parques eólicos "PERTUSA" y "SALAMAÑA", estos han modificado la ubicación de sus aerogeneradores. Esta variación ha originado la reubicación de la subestación eléctrica 'PERSA', reubicándose del término municipal de Cosa al termino municipal de Alpeñes, con el propósito de optimizar la configuración y la eficiencia de los circuitos de media tensión. Adicionalmente, con el fin de garantizar la independencia operativa entre ambos parques, la subestación 'PERSA' ha sido proyectada con dos posiciones de transformador —una asignada a cada parque eólico— y una posición destinada a la salida de línea.

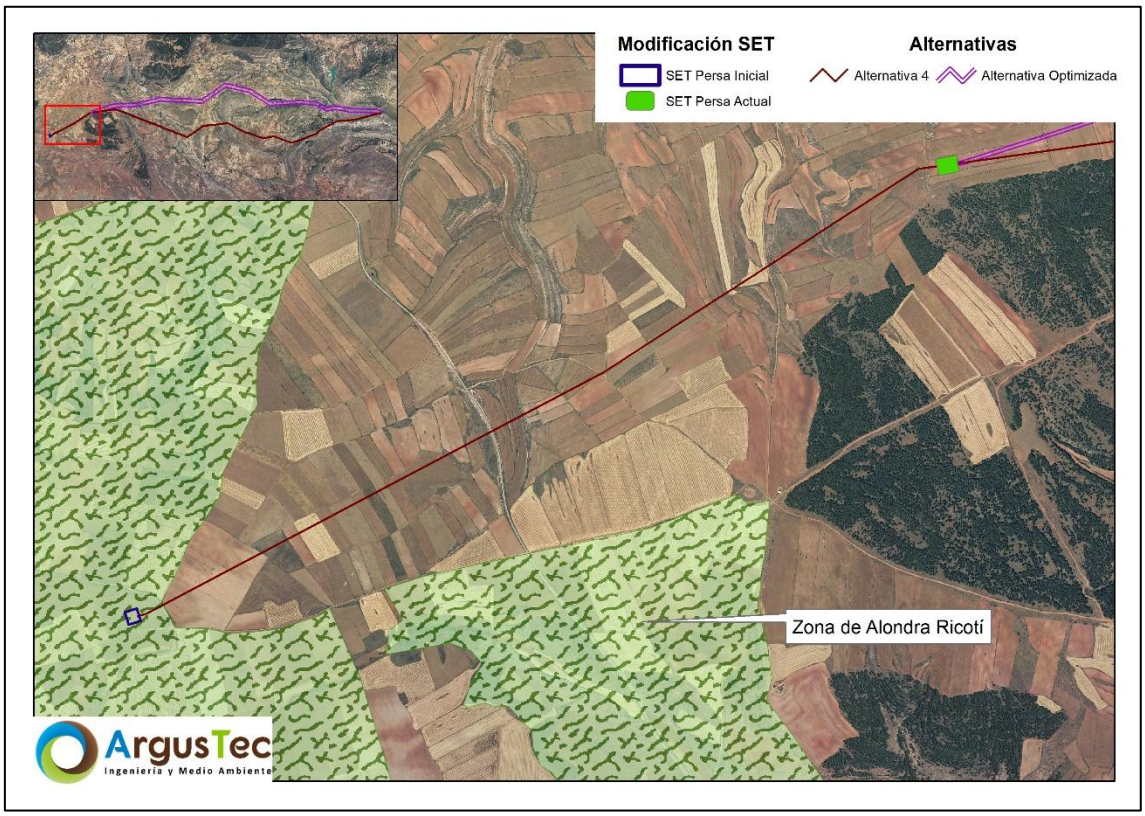
En la siguiente figura se puede apreciar la ubicación original de la SET, así como la actual, la distancia desplazada y las divisiones de los términos municipales (línea discontinua negra).

Figura 10. Desplazamiento de la SET Persa para adecuarse a la ubicación definitiva de los PPEE.



Además, se desafecta uno de los núcleos poblacionales del futuro Plan de Recuperación de la Alondra ricotí, en el término municipal de Rubielos de la Cérida. En la siguiente figura se puede ver el cambio anterior, pero reflejando únicamente las trazas y la zona de áreas de ricotí.

Figura 11. Desafectación de una zona de Alondra ricotí por el desplazamiento de la SET Persa.



4.5. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

La selección de la alternativa **definitiva optimizada** se ha basado en un análisis integral que contempla la viabilidad técnica, económica y medioambiental de cada propuesta, evaluando sistemáticamente las distintas afecciones sobre el medio y la sociedad. Para ello, se han considerado los resultados de los inventarios y estudios realizados para el presente Estudio de Impacto Ambiental.

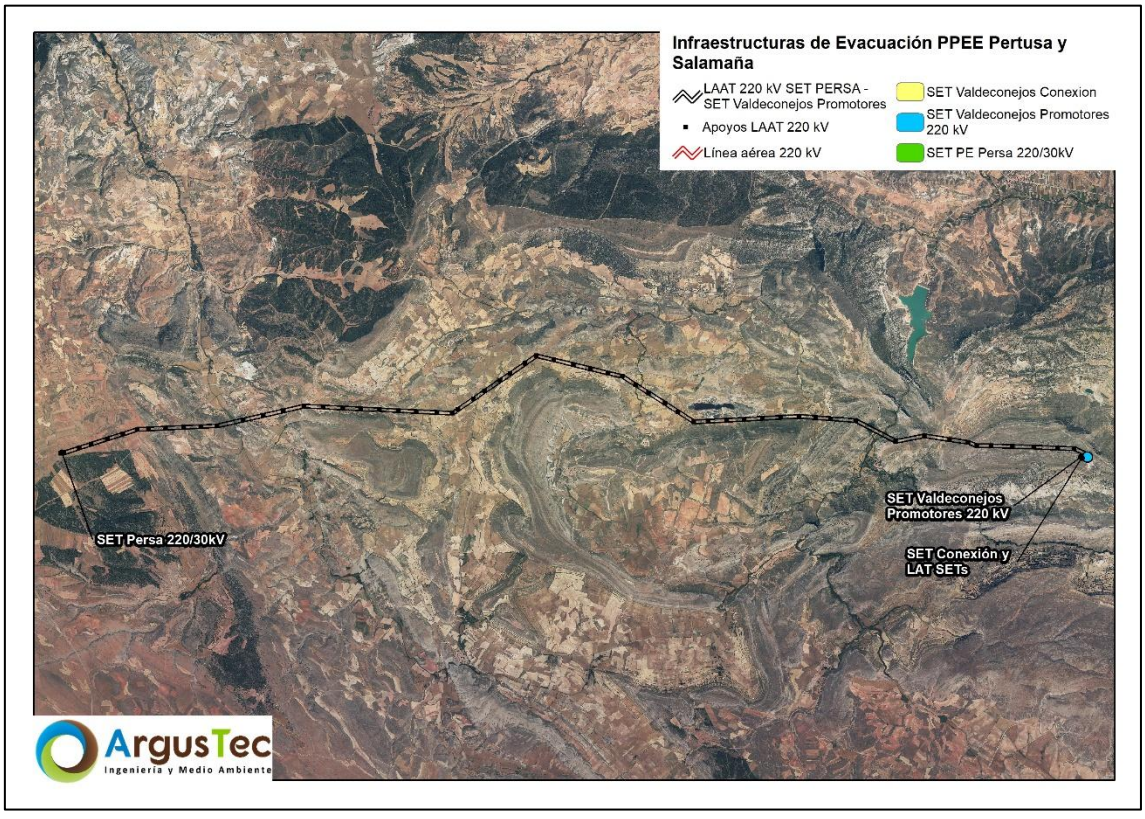
- La reubicación de la SET Persa a 3 km en dirección oeste de la posición original descrita en el apartado 4.3.1 del presente capítulo, hace que el inicio de la línea se retranquee, lo que hace que este diseño optimizado tenga una longitud menor.
- El análisis revela que todas las alternativas presentan impactos similares en aspectos como hidrología, geología, salud humana, Red Natura 2000, Montes de Utilidad Pública y viabilidad técnica y económica. Las principales diferencias se centran en la vegetación, fauna, vías pecuarias y ocupación del suelo. La **Alternativa definitiva optimizada destaca por sobrevolar menor superficie de Hábitats de Interés** Comunitario (HIC), **reducir la afectación a áreas críticas** de la Alondra ricoti (*Chersophilus duponti*), y presentar un

recorrido más corto, lo que disminuye la exposición a riesgos sobre la hidrología y facilita la gestión de movimientos de tierra y accesos.

- En cuanto a la fauna, todas las alternativas presentan un potencial riesgo de colisión de aves y fragmentación de hábitat, especialmente en las IBA; sin embargo, **la Alternativa definitiva y optimizada minimiza la exposición de la línea a áreas sensibles de avifauna.**
- En materia de **socioeconomía**, **todas las alternativas presentan efectos positivos** derivados de la creación de empleo durante la fase de construcción, la generación de ingresos para los propietarios de terrenos afectados y el impacto fiscal favorable para los municipios. Los **impactos negativos**, como posibles molestias por ruido, polvo o tránsito de maquinaria se **consideran similares** para todas las alternativas y controlables mediante medidas correctoras.

Por todo ello, **la Alternativa definitiva y optimizada combina** criterios de eficiencia técnica, minimización de impactos ambientales y sostenibilidad socioeconómica. Esta alternativa permite alejar el trazado de las zonas con presencia de Alondra ricotí, reducir la afectación sobre HIC y barrancos, y mantener una conexión eficiente entre los parques eólicos Pertusa y Salamaña y la SET Valdeconejos de REE. En la siguiente imagen se muestra la alternativa seleccionada.

Figura 12. Alternativa definitiva y optimizada de las Infraestructuras de Evacuación.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 05. INVENTARIO AMBIENTAL

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

5. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE.....1

5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO 4
5.1.1. VARIABLES CLIMÁTICAS 4
5.1.2. RÉGIMEN DE VIENTOS 10
5.1.3. CAMBIO CLIMÁTICO 11

5.2. ATMÓSFERA 16

5.3. GEOLOGÍA 17
5.3.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL 17
5.3.2. GEOMORFOLOGÍA 19
5.3.3. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO 22

5.4. EDAFOLOGÍA 24

5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 27

5.6. HIDROGEOLOGÍA 32
5.6.1. MARCO HIDROGEOLÓGICO GENERAL 32
5.6.2. MASAS SUBTERRÁNEAS DE AGUA 33
5.6.3. ZONAS PROTEGIDAS DE AGUA POTABLE 35

5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 36
5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 37
5.7.2. INVENTARIO DE FLORA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES 38
5.7.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL 39
5.7.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 47

5.8. FAUNA 50
5.8.1. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES 51
5.8.2. ESTUDIO DE AVIFAUNA 52
5.8.3. ZONAS DE INTERÉS PARA LA FAUNA 53

5.9. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN 55
5.9.1. ESPACIOS INTEGRANTES DE LA RED NATURA 2000 55
5.9.2. ESPACIOS PROTEGIDOS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 56
5.9.3. RED NATURAL DE ARAGÓN 57
5.9.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 58
5.9.5. HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN (INCLUIDOS RAMSAR) 58
5.9.6. PLAN DE ORDENACIÓN DE RECURSOS NATURALES (PORN) 58

5.10. MEDIO PERCEPTUAL 59
5.10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE 60

5.10.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO 72
5.10.3. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE 78
5.10.4. CALIDAD DEL PAISAJE 81
5.10.5. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL 85
5.10.6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD 87
5.10.6.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 89
5.10.6.2. CUENCA VISUAL 91
5.10.6.3. ANÁLISIS DE IMPACTO VISUAL 94
5.10.7. CONCLUSIONES 97
5.11. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 97
5.11.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 97
5.11.2. POBLACIÓN 100
5.11.3. ECONOMÍA 101
5.11.4. SALUD HUMANA 102
5.12. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 105
5.13. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL 106
5.13.1. VÍAS PECUARIAS 106
5.13.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 107
5.13.3. BIENES DE INTERÉS CULTURAL, YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y OTROS BIENES MATERIALES 109
5.13.4. PATRIMONIO CULTURAL 111
5.14. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN 112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de los dominios climáticos de la Comunidad de Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón. 4

Figura 2. Distribución de los valores de temperaturas medias anuales en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón. 7

Figura 3. Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón. 8

Figura 4. Rosa de los vientos de la zona de implantación del proyecto. 11

Figura 5. Entorno geológico del proyecto. 19

Figura 6. Entorno geomorfológico proyecto (Mapa geomorfológico de Aragón). 21

Figura 7. Lugares de Interés Geológico cercanos al proyecto. 24

Figura 8. Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto según la cartografía del BTN25. 30

Figura 9. Masas de agua superficial y red de regadío. 32

Figura 10. Unidades hidrogeológicas de la zona de implantación del proyecto según el IGME. 33

Figura 11. Masas de agua subterráneas en el entorno del proyecto. 35

Figura 12. Zonas protegidas de aguas potables en la zona de ubicación del proyecto. 36

Figura 13. Series de vegetación potencial del entorno de las infraestructuras de evacuación. (Rivas – Martínez, 1987). 38

Figura 14. Unidades de vegetación y Usos del suelo existentes en el área de estudio. 41

Figura 15. Hábitats de Interés Comunitario existentes en el área de estudio de 500 metros. 48

Figura 16. Ubicación de los espacios de la RN2000 respecto a las infraestructuras proyectadas. 56

Figura 17. Unidades de paisaje identificadas en el entorno del proyecto. Atlas de paisajes de Aragón. 64

Figura 18. Perfil transversal del tramo aéreo de la línea de evacuación. 65

Figura 19. Constructivo del proyecto sobre el Modelo digital del terreno (MDT) del IGN...66

Figura 20. Constructivo sobre ortofotografía, se aprecia el relieve montañoso. 68

Figura 21. Infraestructuras existentes y elementos antrópicos del entorno. 70

Figura 22. Cartografía de las unidades de detalle de paisaje del entorno. 74

Figura 23. ZCOP identificadas dentro del área de estudio. 76
Figura 24. Mapa de la Fragilidad del paisaje de Aragón. 79
Figura 25. Mapa de la Calidad del paisaje de Aragón. 82
Figura 26. Mapa de la Aptitud del paisaje de Aragón. 86
Figura 27. Integración Calidad-Fragilidad y Capacidad de Absorción Visual (CAV). 86
Figura 28. Análisis de tamaño de la cuenca visual de las infraestructuras de evacuación. 92
Figura 29. Análisis de la visibilidad de la Línea de evacuación. 94
Figura 30. Términos municipales afectados por el proyecto, y su división. 101
Figura 31. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto. 107
Figura 32. Montes de Utilidad Pública que presentan afección con el proyecto. 108
Figura 33. Figuras de patrimonio cultural identificadas en el entorno del proyecto. 111

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Cultivos agrícolas de secano en el área de estudio, se aprecian abancalamientos. 42

Fotografía 2. Zona de Matorral en la zona de estudio 44

Fotografía 3. Vegetación de ribera en la zona de estudio. 45

Fotografía 4. Arbolado asociado a vegetación de ribera junto a campos de cultivo. 45

Fotografía 5. Bosque de mezcla de frondosas asociada a bosque natural. 46

Fotografía 6. Pinar de repoblación asociado a masas boscosas de plantación. 47

Fotografía 7. Vista general del Embalse de Parras, se aprecian líneas eléctricas y construcciones aisladas. 66

Fotografía 8. Paisaje general de colinas solitarias junto a zonas agrícolas llanas. 67

Fotografía 9. Vista general del paisaje de fondo de colina en zona llana, junto con línea aérea de alta tensión existente. 67

Fotografía 10. HIC4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga - *Juniperus phoenicea.* 69

Fotografía 11. Ejemplar de encina – *Quercus rotundifolia* – en el entorno del proyecto. 69

Fotografía 12. Aerogeneradores existentes del PE "Valdeconejos", en la Sierra de S. Just, junto a la SET "Valdeconejos Promotores". 70

Fotografía 13. Construcción existente en las cercanías de la SET Persa, en Alpeñés. 71

Fotografía 14. Zona inundada asociada a las explotaciones mineras de Carmencina, Flor y Salomé, en el tramo medio de la LAAT. 71

Fotografía 15. Subestación Eléctrica existente de "Valdeconejos", al final del tramo de línea aéreo desde la SET Persa. 72

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Reparto anual de temperaturas..... 6

Gráfica 2. Distribución anual de las precipitaciones. 9

Gráfica 3. Diagrama ombrotérmico..... 9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Temperaturas medias mensuales. 5

Tabla 2. Distribución anual de las precipitaciones. 8

Tabla 3. Tabla de Emisiones de GEI (kt CO2-eq). 12

Tabla 4. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales.....14

Tabla 5. Emisiones de CO2 equivalentes de los procesos que conlleva la obra de construcción de las infraestructuras. 15

Tabla 6. Emisiones del mantenimiento de las infraestructuras durante 1 año y durante toda la vida útil. 15

Tabla 7. Red hidrológica superficial en el entorno más inmediato del proyecto.....30

Tabla 8. Cruzamientos de los elementos del proyecto con la red hídrica principal. 31

Tabla 9. Superficie, en hectáreas, de cada unidad de vegetación y uso de suelo cartografiados en el área de estudio de 500 metros en torno a las infraestructuras del proyecto. 40

Tabla 10. Nomenclatura de los Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio. 47

Tabla 11. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto.....55

Tabla 12. Núcleos potados existentes dentro del área de estudio de 5 km en torno a los apoyos. 77

Tabla 13. Carreteras existentes dentro del área de estudio. 77

Tabla 14. Sendero FEDME existente dentro del área de estudio.....77

Tabla 15. Vértices geodésicos existentes dentro del área de estudio. 78

Tabla 16. Variables consideradas en la valoración de la fragilidad de las unidades paisajísticas propuesto por YEOMANS. 80

Tabla 17. Valoración de la CAV de la zona del proyecto. 87

Tabla 18. Tamaño de la cuenca visual de las infraestructuras comunes de evacuación. ..92

Tabla 19. Visibilidad de los apoyos que conforman el proyecto objeto de estudio. 93

Tabla 20. Datos de visibilidad global en los Núcleos Poblados del proyecto Gavilán. 95

Tabla 21. Resumen de la visibilidad del proyecto sobre las carreteras. 95

Tabla 22. Resumen de la visibilidad del proyecto sobre los senderos FEDME. 96

Tabla 23. Visibilidad en los vértices geodésicos identificados en el entorno.....97

Tabla 24. Resumen de la visibilidad de la línea eléctrica. 97

Tabla 25. Datos sobre el territorio. Término municipal y demografía. 101

Tabla 26. Ruido por efecto corona en distintas situaciones..... 103

Tabla 27. Cruzamientos de la línea eléctrica con las vías pecuarias del entorno. 107

Tabla 28. Montes de Utilidad Pública del entorno de los proyectos..... 108

Tabla 29. Elementos culturales identificados en el entorno más cercano del proyecto... 109

5. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE

A continuación, se describe la metodología aplicada para la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

- **Recopilación de información bibliográfica existente.**

Se estudió la información existente procedente de fuentes bibliográficas y documentales, consiguiendo así una primera aproximación de los valores naturales de la zona. Además, también se solicitó información a varios Organismos oficiales con la finalidad de completar este análisis de información bibliográfica. Todo ello, permitió diseñar correctamente el trabajo de campo.

Así pues, se recopiló la información referente a los siguientes temas:

- Atmósfera
- Climatología
- Edafología
- Geomorfología
- Hidrología
- Población
- Economía
- Usos del suelo
- Planeamiento urbanístico
- Vías pecuarias
- Montes de Utilidad Pública
- Espacios Naturales Protegidos y Catalogados

El tratamiento de dichas temáticas se detallará después.

- **Toma de datos de campo.**

Para este trabajo se realizaron estudios de los siguientes aspectos medioambientales:

- Fauna
- Vegetación
- Medio perceptual

Así pues, se indica la metodología utilizada en dichos trabajos de campo:

- **Fauna.** Se ha realizado un estudio de fauna en la zona de implantación del proyecto.
- **Medio Perceptual:** Se han realizado trabajos de campo relacionados con toma de fotografías y análisis de la calidad del paisaje.

- **Vegetación:** Se ha realizado una prospección botánica y de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) para la identificación de las unidades de vegetación existentes en la zona.

- **Trabajo de gabinete.**

Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente.

A continuación, se describe la metodología utilizada para el tratamiento de la bibliografía existente:

- **Atmósfera.** Los factores que afectan a la atmósfera han sido descritos a partir de información existente en diversas fuentes pertenecientes a Organismos competentes en cada área de aplicación en este ámbito, como el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), la Dirección General de Tráfico (DGT), el Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios SIGA, etc. usando diferentes informes, cartografías, bases de datos, etc. Dicha información ha sido completada con un análisis de realización propia (cálculo de huella de carbono).
- **Climatología.** Los factores climáticos han sido estudiados a partir de la información disponible en base a informes detallados de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), cartografías, bases de datos y cálculos numéricos, dotando así al presente EsIA de una caracterización detallada de cada uno de los factores a los que se hace referencia.
- **Geología.** Para la descripción del entorno geológico se ha realizado una revisión de distintas fuentes de información secundaria, basada en informes detallados y diferentes cartografías publicadas por el IGME.
- **Edafología.** Las características edafológicas fueron extraídas en base a datos cartográficos detallados publicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONUAA, o más conocida como FAO).
- **Geomorfología.** Al igual que para la caracterización geológica y geotécnica, la geomorfología también se describe a partir de una serie de informes y cartografías publicados por el IGME.
- **Hidrología.** Para la descripción de la hidrología de la zona se recopiló información de diversas fuentes especializadas en el ámbito hidrogeológico,

basándose en informes, estudios y cartografías pertenecientes al IGME, la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (ICEAragón), etc.

- **Hidrogeología.** De manera similar a como se detallaron las características hidrológicas, la información hidrogeológica disponible ha sido contrastada y posteriormente descrita, teniendo como fuente de información al IGME, CHE, etc.
- **Vegetación y fauna.** La metodología seguida para la descripción de ambos apartados se detalla en el apartado correspondiente del inventario ambiental.
- **Paisaje:** La metodología seguida para la descripción del paisaje se detalla en el apartado de medio perceptual del inventario ambiental.
- **Población.** La información referente a la población de los alrededores de las infraestructuras de evacuación ha sido contrastada y recopilada a partir de informes con datos estadísticos oficiales elaborados por Organismos públicos competentes en dicho ámbito, como el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.
- **Economía.** Al igual que para el estudio de la población, las características económicas de la zona también han sido recopiladas a partir de datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.
- **Usos del suelo.** Con relación al suelo, se realiza una descripción de los tipos de suelo en función del uso actual que les es de aplicación, con datos del IGME, INE, etc.
- **Planeamiento urbanístico.** Dicha información fue contrastada con la ofrecida por el Organismo correspondiente de cada municipio (ayuntamientos, diputaciones). Esta información se basa en conocer la figura de planeamiento urbano que posee dicho municipio, en caso de tenerlo.
- **Vías pecuarias.** Información extraída a partir de cartografía disponible y contrastada con la ubicación del proyecto del servicio WMS de ICEAragón.
- **Montes de Utilidad Pública.** Información extraída a partir de cartografía existente de ICEAragón.
- **Espacios protegidos y catalogados.** Información extraída a partir de cartografía existente, además de recurrir a bases de datos e informes como, por ejemplo, de la Red Natura 2000.

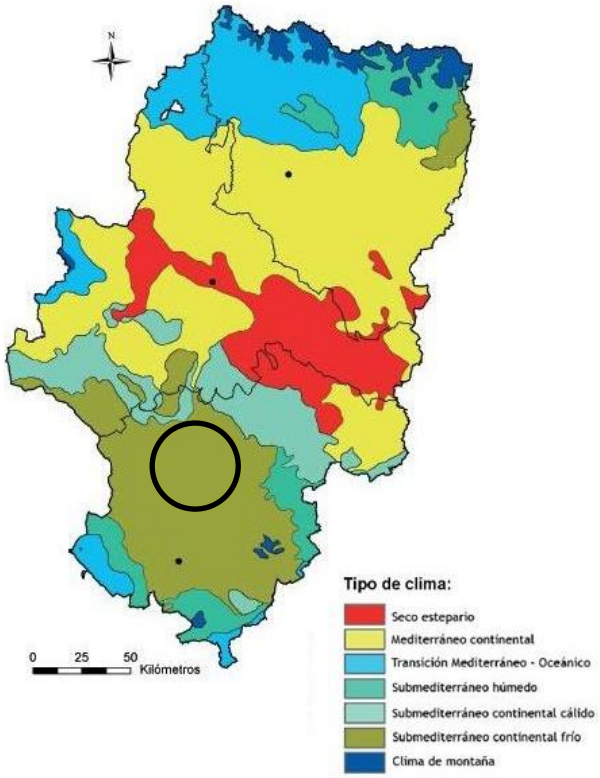
5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

5.1.1. VARIABLES CLIMÁTICAS

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre. A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades y, por tanto, condicionador de su desarrollo.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas. El conocimiento de los recursos naturales de los que dispone, entre los que se encuentra la climatología, es básico para la adecuada ordenación y gestión del medio. La siguiente figura muestra la división climática correspondiente a la Comunidad de Aragón, que ha sido tomada de los informes publicados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), señalando con un círculo negro la zona de implantación del proyecto.

Figura 1. Mapa de los dominios climáticos de la Comunidad de Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.



Según los datos climatológicos aportados por la AEMET, en la zona puede distinguirse un clima según Köppen-Giger, que se corresponden con el dominio **Submediterráneo continental frío**, como se puede ver en la anterior figura.

El clima submediterráneo continental frío se caracteriza por una alta continentalidad térmica, con inviernos largos, fríos y frecuentemente heladores, y veranos cortos, secos y calurosos. Las precipitaciones son moderadas y se concentran principalmente en primavera y otoño, mientras que los veranos presentan un acusado déficit hídrico. Esta combinación de bajas temperaturas invernales y sequía estival genera un ambiente de marcada aridez estacional y fuertes contrastes térmicos a lo largo del año.

A continuación, se realiza una descripción de los factores climatológicos de mayor importancia: la temperatura, la pluviometría y la evapotranspiración. La fuente de información empleada para la obtención de datos es la red de estaciones del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). Dada la magnitud del proyecto objeto de estudio, se han tomado los datos de una estación termopluviométricas con la finalidad de hacer una caracterización lo más precisa posible del clima en el entorno del proyecto.

TEMPERATURA

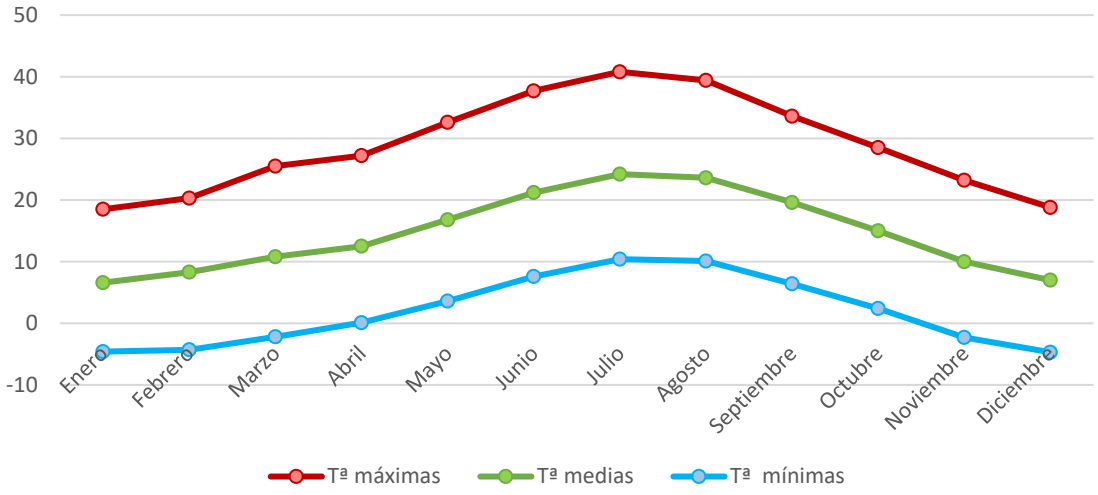
En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en las coordenadas UTM X: 722.000,00; Y: 4.567.700,00 son las siguientes:

Tabla 1. Temperaturas medias mensuales.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
Media (Ti)	2,1	3,39	5,51	7,24	11,16	15,82	19,95	19,59	15,91	10,69	5,84	3,09	10,02
Máximas (Mi)	6,63	8,21	11,32	13,15	17,57	22,95	28,22	27,37	22,99	16,46	10,57	7,24	16,06
Mínimas (mi)	-2,42	-1,42	-0,29	1,33	4,75	8,68	11,69	11,79	8,83	4,91	1,11	-1,05	3,99

A partir de los datos de temperatura de las tablas anteriores, se ha representado una gráfica con la finalidad de obtener una visión más diáfana de los mismos:

Gráfica 1. Reparto anual de temperaturas.

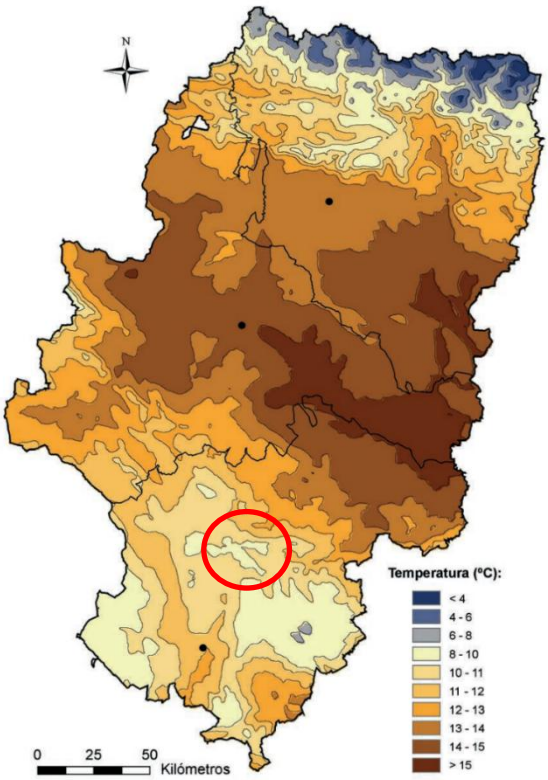


De esta manera se observa que la variación de temperaturas máximas es mayor y que sus valores más altos se concentran en los meses de julio y agosto. Las temperaturas mínimas, por el contrario, presentan un rango de variación menor y los valores más bajos de temperatura se localizan en los meses de enero y febrero.

Se registran fuertes fluctuaciones de temperatura, con máximas de hasta 28°C y mínimas de -2°C, mientras que la temperatura media anual ronda los 16°C. Las temperaturas mínimas coinciden con los meses de invierno. Las temperaturas máximas se producen durante los dos meses que suele durar el verano.

En la siguiente imagen se muestra un mapa del reparto de temperaturas medias anuales en la Comunidad de Aragón obtenido del Atlas Climático de Aragón, donde se marca con un círculo rojo la zona en la que se encuentra la implantación del Proyecto:

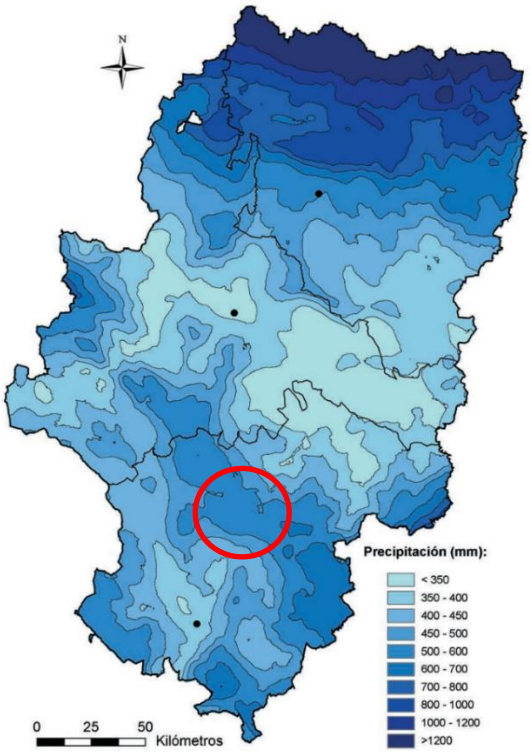
Figura 2. Distribución de los valores de temperaturas medias anuales en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.



PLUVIOMETRÍA

En la zona de ubicación del proyecto las precipitaciones son constantes durante todo el año, siendo menos habituales en los meses de verano. En la siguiente figura se muestra un mapa con la distribución de los valores de precipitación en la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del Atlas Climático de Aragón, donde se marca con un círculo rojo la zona en la que se encuentra la implantación del Proyecto:

Figura 3. Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.



En la siguiente tabla se recogen los datos relativos a la distribución de las precipitaciones medias a lo largo del año:

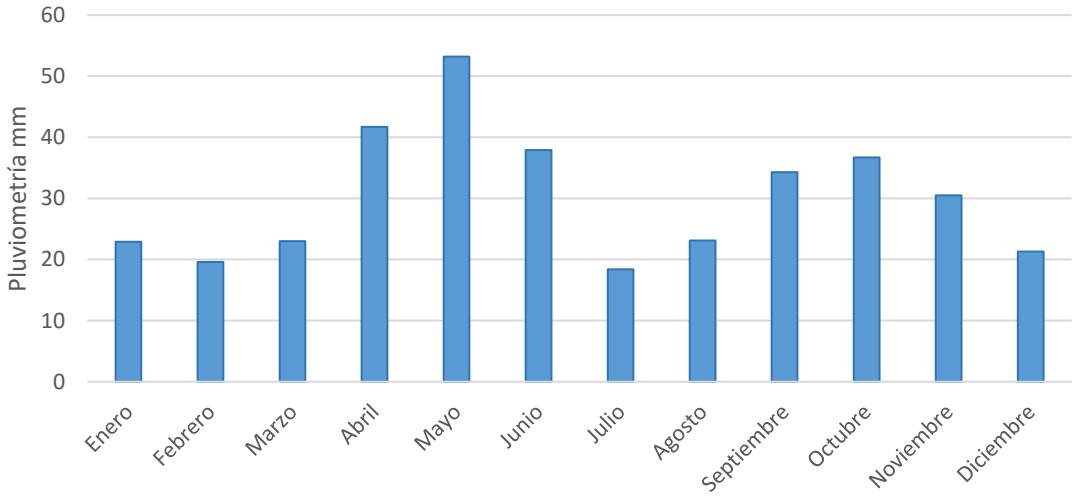
Tabla 2. Distribución anual de las precipitaciones.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
Pluviometría media (mm)	29,22	27,77	33,56	49,5	78,33	59,39	33,63	38,58	45,51	44,92	40,9	34,25	515,56

El valor medio anual en la zona de estudio es de 42.96 mm. Los datos reflejados en la tabla adjunta muestran más abundancia de precipitaciones en primavera alcanzando en mayo la cantidad más alta con 49 mm caídos.

A partir de estos datos de pluviometría se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia.

Gráfica 2. Distribución anual de las precipitaciones.

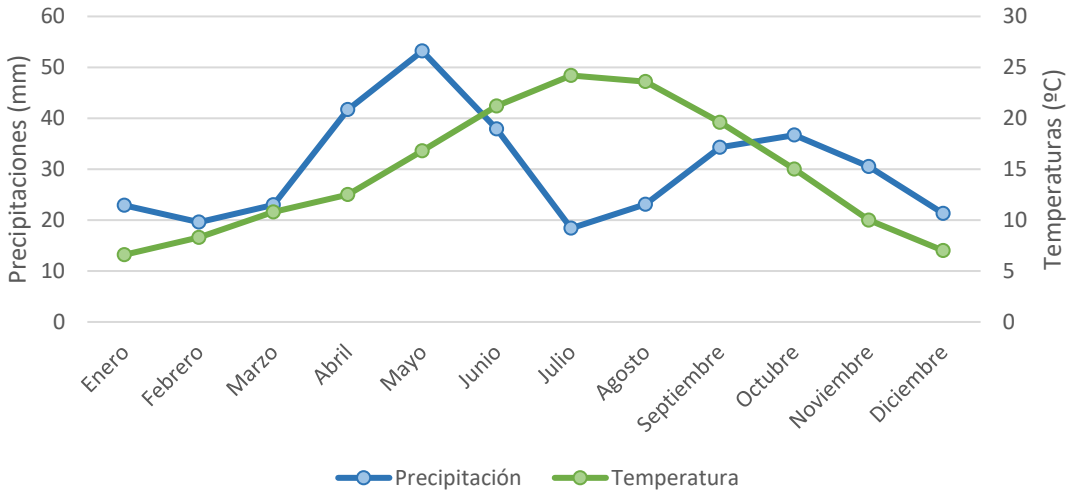


Así, los valores más altos corresponden a los meses de mayo y junio, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de enero y febrero, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Se han analizado de manera conjunta los datos de temperatura y precipitación con la finalidad de obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio, que queda representado en la siguiente gráfica:

Gráfica 3. Diagrama ombrotérmico.



La proyección de los datos de temperatura media y precipitación anual genera dos curvas diferentes cuya intersección delimita un área que identifica la duración y características del periodo de déficit hídrico de la zona de estudio, que en este caso

coincide con el periodo estival. Al existir una única área se califica el clima de la zona como monoxérico.

5.1.2. RÉGIMEN DE VIENTOS

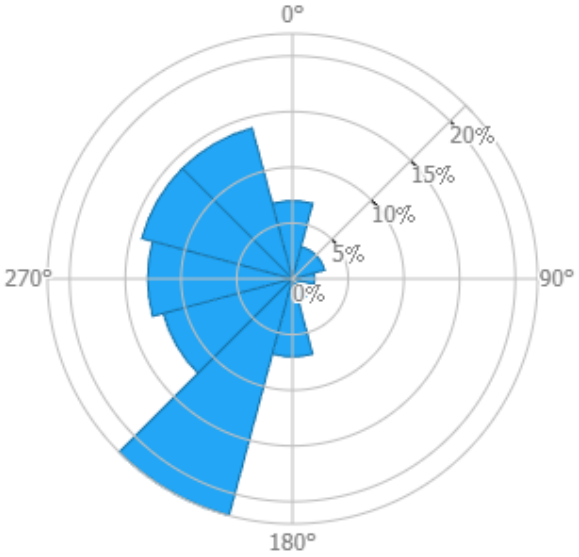
El viento es una magnitud vectorial tridimensional con fluctuaciones aleatorias de pequeña escala tanto en el espacio como en el tiempo. El viento en superficie se analiza a partir de dos variables: la velocidad y la dirección. Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima. Los vientos principales existentes en la zona son:

- **Cierzo:** Se trata de un viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en primavera. El sentido más frecuente es Noroeste-Sureste.
- **Bochorno:** Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de la misma.

Con respecto al comportamiento de los vientos en la zona de estudio, la rosa de los vientos de la zona muestra una distribución claramente dominada por direcciones del cuadrante sur-suroeste. La mayor frecuencia de registros se concentra en torno al eje que apunta entre 190° y 220°, donde las barras alcanzan los valores relativos más altos del diagrama. Esto indica que los episodios de viento provenientes del S–SSO son los más habituales y, probablemente, los más persistentes en el conjunto de datos representado. En menor medida, también aparecen aportes desde el oeste y el suroeste, aunque con porcentajes inferiores y más dispersos. Las direcciones del este y noreste apenas presentan actividad, lo que sugiere que esos vientos son poco frecuentes o de baja intensidad. El patrón general refleja un régimen bastante asimétrico, con un predominio marcado hacia un único sector, típico de áreas influenciadas por vientos dominantes estacionales o forzados por la topografía local.

En la siguiente figura se muestra la rosa de los vientos obtenida del Atlas Global de Viento (Global Wind Atlas).

Figura 4. Rosa de los vientos de la zona de implantación del proyecto.



5.1.3. CAMBIO CLIMÁTICO

ESTADO ACTUAL

Las emisiones procedentes de la actividad desarrollada en Aragón, junto con sus características fisiográficas, condicionan el estado de la atmósfera y la calidad del aire. Alineada con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), Aragón ha diseñado estrategias para fomentar una transición energética sostenible y reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), reafirmando su compromiso con la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático (Gobierno de Aragón, 2020).

Planes Estratégicos y Objetivos en Aragón

El Plan Energético de Aragón 2021-2030 establece los siguientes objetivos clave (Gobierno de Aragón, 2020):

- Reducción de las emisiones de GEI tomando como referencia niveles de 2017.
- Incremento de la capacidad de absorción de emisiones mediante sumideros naturales.
- Alcanzar una contribución del 40% de energías renovables en el consumo final de energía.
- Reducción del 20% en el consumo energético primario respecto a 2017.
- Lograr una generación eléctrica 100% renovable para 2030.

El plan contempla la integración del hidrógeno verde como una solución clave para descarbonizar sectores estratégicos y garantizar la sostenibilidad del sistema energético (Instituto Aragonés de Fomento, 2021).

Evolución de las Emisiones de GEI en Aragón

El incremento de emisiones entre 2016 y 2019 estuvo vinculado al aumento de la actividad económica y el transporte. Sin embargo, las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19 en 2020 llevaron a una reducción significativa de emisiones, principalmente en el sector transporte y procesos industriales (Gobierno de Aragón, 2021).

Tabla 3. Tabla de Emisiones de GEI (kt CO2-eq).

Año	Energía	Industria	Agricultura	Residuos	Total
2016	4,1	700	4,2	500	9,5
2017	4,3	750	4,3	520	9,87
2018	4,45	780	4,4	530	10,16
2019	4,5	790	4,45	540	10,28
2020	4	750	4,5	510	9,76

(Fuente: Gobierno de Aragón, Departamento de Industria y Energía, 2021)

El sector agrícola es uno de los principales emisores de GEI en Aragón debido a la emisión de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) generados por actividades agropecuarias. En cuanto al dióxido de carbono (CO_2), las emisiones provienen principalmente del transporte y la industria (Gobierno de Aragón, 2021).

Comparación Regional y Nacional

A diferencia de la media nacional, Aragón presenta una mayor proporción de emisiones de CH_4 y N_2O debido a su fuerte dependencia del sector primario. Sin embargo, sus emisiones de CO_2 son moderadas en comparación con comunidades más industrializadas (Gobierno de Aragón, 2021).

Medidas de Adaptación y Mitigación

El Plan de Adaptación al Cambio Climático en Aragón (Gobierno de Aragón, 2022) plantea estrategias sectoriales para reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático:

1. **Mitigación**: Reducción de emisiones mediante la integración de energías renovables y la mejora de la eficiencia energética.
2. **Adaptación**: Implementación de tecnologías resistentes al clima, planificación territorial sostenible y gestión eficiente del agua.
3. **Concienciación**: Campañas educativas para fomentar conductas sostenibles.

Aragón avanza hacia una transición energética limpia, sostenible y resiliente, apostando por la integración de energías renovables y la reducción de emisiones de GEI. Con la implementación de planes estratégicos y medidas de adaptación al cambio climático, la comunidad se posiciona como un referente en la lucha contra el calentamiento global y la transición hacia un modelo energético sostenible.

HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO

Se procede a calcular las emisiones de CO_2 equivalentes de los procesos que conlleva el proyecto de las infraestructuras de evacuación.

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en la propia obra, principalmente combustibles diésel), ya que emisiones de alcance 2 no se prevén (energía eléctrica suministrada por compañía eléctrica ajena a la empresa).

Los materiales utilizados entrarían dentro del alcance 3 que tendrían una huella asociada a las empresas que fabrican esos productos (Hormigón, acero, componentes eléctricos, etc). En caso de cálculo podría generarse una duplicidad de cálculos (el generado por parte del promotor del proyecto y el generado por la propia empresa fabricante de componentes y materiales). No obstante, se podría aportar si cada una de las empresas suministradoras y fabricantes nos facilitaran la huella de carbono de cada uno de sus productos suministrados.

El desmantelamiento no se hace el cálculo debido a que este se realizará dentro de 30 años y la tecnología que habrá dentro de un periodo de año mínimo como ese es difícilmente cuantificable. Sería muy probable que la huella de carbono fuera nula

debido a que la maquinaria utilizada para desmontar la instalación pudiera tener combustible eléctrico de fuente renovable.

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se ha considerado un año como ciclo de vida utilizado para la fase de construcción.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en toda la fase de construcción de obra, así como la generación eléctrica para las instalaciones que se provean para la obra.

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año.

Se utilizan factores de emisión de fuentes verificadas y fiables como son el Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico - La Secretaría de Estado de Energía, y en este caso los valores aportados por parte de estos organismos son los del Diésel para el suministro de toda la maquinaria de obra y generadores eléctricos.

Tabla 4. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales

	Factor de emisión	Fuente
Diésel B7 (I)	2,469 kg CO_2/l 0,022 g CH_4/l 0,114 g N_2O/l	Tabla 3.8.8. Especificaciones de combustibles en el transporte por carretera del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/default.aspx
Gasóleo B (I)	2,670 kg CO2/l 0,022 g CH_4/l 0,115 g N_2O/l	
Electricidad	0,273 kg CO2e/kWh	*Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (Informe 2022) – Varias comercializadoras*

Para poder hacer la estimación de las horas totales utilizadas de los vehículos, maquinaria y el generador de energía eléctrica, se han tomado los datos del cronograma de actividades de la obra del proyecto de ejecución. Las plantas de generación de energía, que son motores de combustible diésel, se ha estimado un uso continuado de 8 horas día durante todo proceso de la obra para dar suministro a las casetas de obra, baños, etc.

Una vez estimado el número de horas de cada vehículo, se procede a calcular las emisiones en base a las horas de funcionamiento por el número de litros de combustible que consume cada hora y el número de horas que se utilizará para cada

tipo de maquinaria, y del resultado de esa multiplicación se obtiene el número de litros totales de cada uno de los tipos de máquinas. A este dato le aplicamos su factor de emisión (*Máquina comercial, institucional e industrial:* Diésel B7: 2,488 kg CO_2/l, 0,006 g CH_4/l, 0,118 g N_2O/l y Gasóleo B: 2,705 kg CO_2/l, 0,365 g CH_4/l, 0,022 g N_2O/l) se obtiene la emisión total de cada una de las máquinas. La suma de todos estos datos nos resulta la emisión total de las maquinarias.

Tabla 5. Emisiones de CO2 equivalentes de los procesos que conlleva la obra de construcción de las infraestructuras.

VEHÍCULOS	h/Totales	Consumo (l/h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO2/l)	F. emisión (g CH4/l)	F. emisión (g N2O/l)	Emisión parcial (Kg CO2e)	Emisión Total (T CO2e)
Bulldozer	51,54	29,50	1.520,51	2,670	0,022	0,115	4.107,02	**353,19**
Motoniveladoras	515,43	29,50	15.205,06				41.070,24	
Retroexcavadoras	219,60	21,32	4.681,87				12.646,16	
Camiones tipo dumper	1.288,56	24,50	31.569,82				85.272,95	
Tractores con cuba de riego	25,77	18,76	483,47				1.305,89	
Rulos compactadores	257,71	21,80	5.618,14				15.175,10	
Todoterrenos	1.288,56	14,90	19.199,60				51.859,88	
Grúas de apoyo	439,20	12,40	5.446,08				14.710,36	
Generador eléctrico 100 kVA	2.577,13	18,25	47.032,59				127.039,29	

La estimación de la generación de **Huella de Carbono** en la fase de **construcción** es de un total de **353,16 t equivalentes de CO_2.**

EN FASE DE OPERACIÓN

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año y la vida útil de las infraestructuras de 30 años. Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en la fase de mantenimiento de las infraestructuras proyectadas.

Tabla 6. Emisiones del mantenimiento de las infraestructuras durante 1 año y durante toda la vida útil.

VEHÍCULOS	h/Totales año	Consumo (l/h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO2/l)	F. emisión (g CH4/l)	F. emisión (g N2O/l)	Emisión parcial (Kg CO2e)	Emisión Total (T CO2e)
Todoterrenos	33,09	14,90	493,06	2,469	0,022	0,114	1.232,564	**4,06**
Grúas de apoyo	84,33	12,40	1.045,71	2,670	0,022	0,115	2.824,552	

La estimación de la generación de **Huella de Carbono** en la fase de **operación** es de un total de **4,06 t equivalentes de CO_2 al año sumando un total de 121,71 tCO_2e en el periodo de 30 años.**

5.2. ATMÓSFERA

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión poli sensorial y olores.

Para lograr los objetivos marcados para 2030, el Gobierno de España ha desarrollado el Marco Estratégico de Energía y Clima. Consta de tres pilares: la Estrategia de Transición Justa (febrero 2019), el Proyecto Ley de Cambio Climático y Transición Energética (mayo 2020) y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 (enero 2020). Con el objetivo de alcanzar las metas marcadas para 2050, se ha presentado la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050) (noviembre 2020). Específicamente en materia de almacenamiento, con el fin de desarrollar lo previsto en el PNIEC y el objetivo de neutralidad climática a 2050 se presenta la Estrategia de Almacenamiento Energético (febrero 2021).

El objetivo de la Estrategia de Transición Justa es optimizar los resultados de la transición ecológica para el empleo y asegurar que las personas y las regiones aprovechen al máximo las oportunidades de esta transición y que nadie se quede atrás.

A tal fin, la Estrategia de Transición Justa incluye diferentes medidas e instrumentos para los desafíos a corto plazo del proceso de descarbonización. La Estrategia incorpora el Plan de Acción Urgente para comarcas de carbón y centrales en cierre 2019-2021 que busca dar respuesta al cierre de explotaciones mineras, así como de centrales térmicas de carbón y centrales nucleares. Para lograr esto nacen los Convenios de Transición Justa, que se aplicarán en aquellos territorios en los que los cierres puedan poner en dificultades a las empresas y la actividad económica.

El Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética es el marco legal a través del cual se articula la respuesta del país al desafío del cambio climático, orienta la acción integrando objetivos y herramientas y minimiza impactos negativos para la economía, la sociedad y los ecosistemas.

El PNIEC establece la hoja de ruta para la próxima década, estableciendo unos objetivos nacionales que permitan alcanzar los marcados por la Unión Europea para España:

- Reducción de las emisiones de GEI de España en 2030 de un 23% respecto a los niveles de 1990.

- Uso de un 42 % de renovables sobre el uso final de la energía.
- Mejora del 39,5 % de la mejora de la eficiencia energética.
- Un 74 % de energía renovable en la generación eléctrica.

El ELP 2050 marca la senda para alcanzar la neutralidad climática en 2050. La ruta establecida en este documento permitirá reducir un 90% las emisiones de GEI en 2050 con respecto a 1990 (el 10% restante será absorbido por los sumideros de carbono) y lograr un sistema eléctrico 100 % renovable.

La Estrategia de Almacenamiento Energético aborda el análisis técnico de las distintas tecnologías y soluciones para el almacenamiento de energía, la diagnosis de los retos actuales que enfrenta su despliegue, el análisis de su cadena de valor para establecer las herramientas necesarias para reforzar la competitividad de industria nacional, las líneas de acción para avanzar en el cumplimiento de los objetivos previstos y las oportunidades que supone el almacenamiento para el sistema energético y para el país. Este documento contempla disponer de unos 20 GW de almacenamiento energético en 2030 y alcanzar los 30 GW en 2050, considerando tanto almacenamiento a gran escala como distribuido.

En línea con Marco Estratégico de Energía y Clima, se aprobó el Real Decreto-Ley 23/2020 (junio 2020) con medidas en materia de energía y otros ámbitos para la reactivación económica tras los efectos del COVID-19. Incluye medidas para impulsar la hibridación de instalaciones, la regulación de la repotenciación, el favorecimiento del almacenamiento, un nuevo sistema de subastas, la estabilidad (económica) del sistema eléctrico, el impulso del I+D+I en instalaciones eléctricas, así como la creación de un fondo nacional de eficiencia energética. Este RD modifica los RD 1955/2000 y las Leyes 24/2013 y 18/2014.

Todos los documentos anteriormente mencionados ponen especial énfasis la integración masiva de las energías renovables. Este proyecto se realiza con el objeto de evacuar la energía generada de fuentes renovables, en este caso de eólica.

5.3. GEOLOGÍA

5.3.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

La zona de implantación de las infraestructuras de evacuación se sitúa al sur de la provincia de Teruel. Concretamente se encuentra entre tres comarcas, Comarca del Jiloca, de Cuencas Mineras y de la Comunidad de Teruel. Geológicamente está situado

en la Rama Externa o Aragonesa de la Cordillera Ibérica y, en un primer examen, se distinguen dos dominios estructurales claramente diferenciados:

- Zona norte, en la que predominan los cabalgamientos y fallas inversas de dirección ONO.- ESE. y vergencia N.
- Zona sur, de pliegues amplios y apretados, simétricos, con plano axial vertical y dirección que varía de N.-S. a NNO.-SSE.

Los materiales sobre los que se llevará a cabo la zona de implantación de la subestación Persa son:

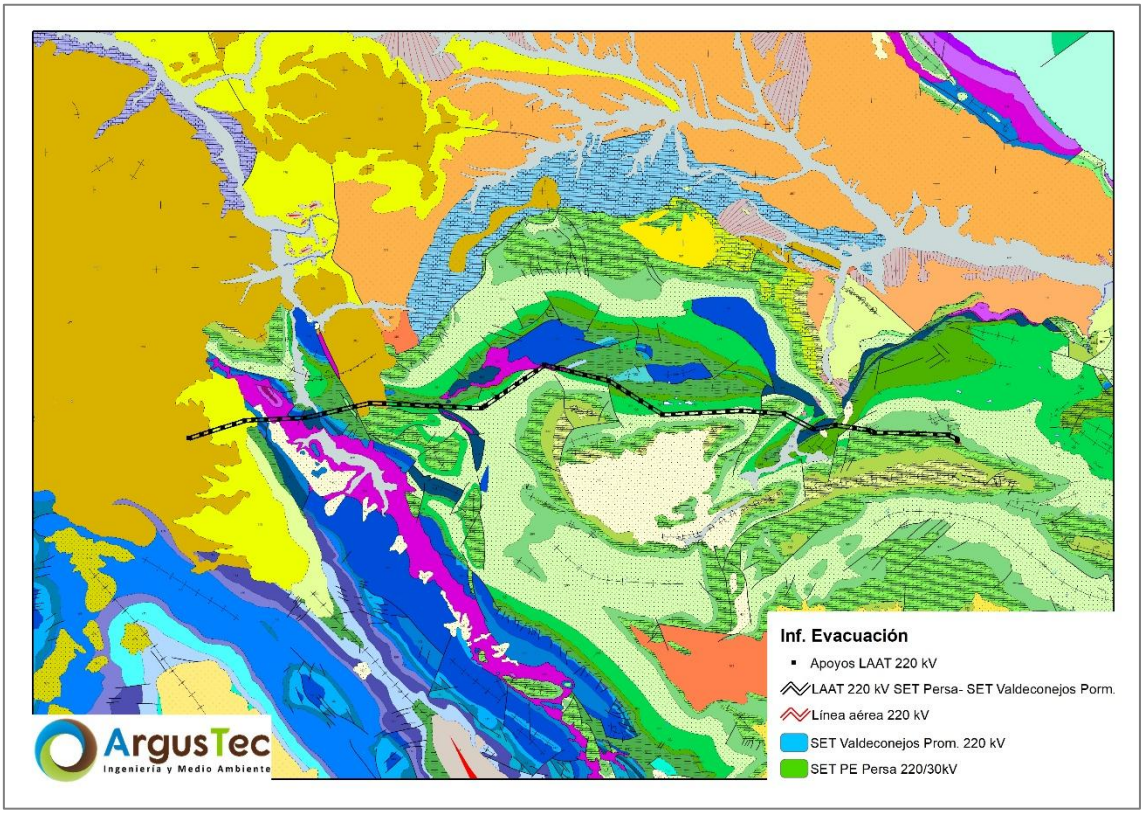
- Neógeno: Conglomerados, areniscas y lutitas: se trata de unos conglomerados rojos poligénicos, frecuentemente masivos en irregular alternancia con areniscas y margas arenosas.

La SET Valdeconejos Promotores se ubica en:

- Paleógeno (Paleoceno-Oligoceno): Arenas; limos y niveles de conglomerados y arcillas rojas silíceas

Por su parte, los apoyos y los accesos hasta ellos, se localizan en diferentes tipos de litología. Las áreas presenta un registro sedimentario complejo que abarca desde el Cretácico superior hasta el Neógeno, con predominio de calizas, dolomías, margas, arcillas, arenas, limos y yesos. Se reconocen tanto depósitos marinos someros como sedimentos continentales fluviales y lacustres, reflejando la alternancia de ambientes marinos y terrestres a lo largo del tiempo geológico. Las formaciones principales incluyen las Arenas de Utrillas, Formaciones Chelva y Ares del Maestre, junto con facies Keuper y Miocenas, con evidencias de estructuras tectónicas locales y procesos de erosión y sedimentación. Esta diversidad litológica condiciona la hidrología, los suelos y la vegetación del área, siendo un factor relevante para la planificación ambiental del proyecto. A continuación, se pueden observar los materiales sobre los que se asientan las futuras infraestructuras:

Figura 5. Entorno geológico del proyecto.



Ninguno de los elementos del proyecto afectará de forma directa o indirecta a la geología del proyecto.

5.3.2. GEOMORFOLOGÍA

Los terrenos más antiguos que afloran en la Hoja son los del Trías, con el Muschelkalk Medio, Superior y Keuper. Es, pues, a partir de la estratigrafía de estos pisos de donde partimos para la consideración de la Historia Geológica.

En el Muschelkalk Medio se acusa una pulsión regresiva, dentro del ambiente marino epicontinental del Muschelkalk, como pone de manifiesto la presencia de materiales lagunar-evaporíticos similares a los del Keuper.

En el Retlense se inicia el ciclo sedimentario del Jurásico Inferior y Medio. Se inicia con una transgresión marina procedente del Sureste, que Invade el surco ibérico hacia el Noroeste, dando lugar a una sedimentación nerítlca calcárea con dolomías en la base, calizas y margas en el Toarciense.

Vuelve la sedimentación calcárea con un episodio silícico en el Bajociense, para terminar el ciclo sedimentario en el Calloviense con una oolita o costra ferruginosa.

Después de un hiato sedimentario se inicia una sedimentación calcárea marina del Oxfordiense francamente marino. Durante el Kimmeridgiense Inferior acontece una sedimentación calcáreo-lutítica, que da lugar a una ritmita. En la cuenca de Visiedo-Lidón (oeste de la Hoja) los aportes detríticos en el Kimmeridgiense Inferior son más intensos que el sureste de la misma. En el Kimmeridgiense Superior la sedimentación es calcárea, en un ambiente de mar abierto. Hacia el techo del Kimmeridgiense se instala una sedimentación detrítica de facies Purbeck. Los movimientos neokimméricos dan lugar a umbrales y áreas deprimidas; en las primeras se introduce la erosión de los materiales jurásicos, y en las segundas, la conservación de los materiales jurásicos y la acumulación de sedimentos de facies detríticas.

Durante el Cretácico Inferior se peneplaniza el relieve generado durante la orogenia de final del Jurásico, continuando la sedimentación weáldica. De nuevo se inicia una transgresión marina procedente del Este, que en el área que nos ocupa se inicia en el Barremlense Superior, instalándose en el Beduliense con una facies detrítica, para llegar al Gargasiense con una facies recifal. En el ámbito de la Hoja el límite de esta transgresión se encuentra a lo largo de la lineación Alpeñes-Pancrudo-Rillo, no existiendo materiales de esta edad al oeste de dicha alineación. Durante el final del Aptense se intensifican los movimientos epirogénicos, produciéndose una sedimentación en cubetas deprimidas de tipo marino-lagunar, donde se localizan los horizontes de lignitos. En el Albense se produce una sedimentación fluvio-deltaica (facies Utrillas) de carácter transgresivo, que precede la sedimentación marina del Cenomanense que empieza en el Vraconiense.

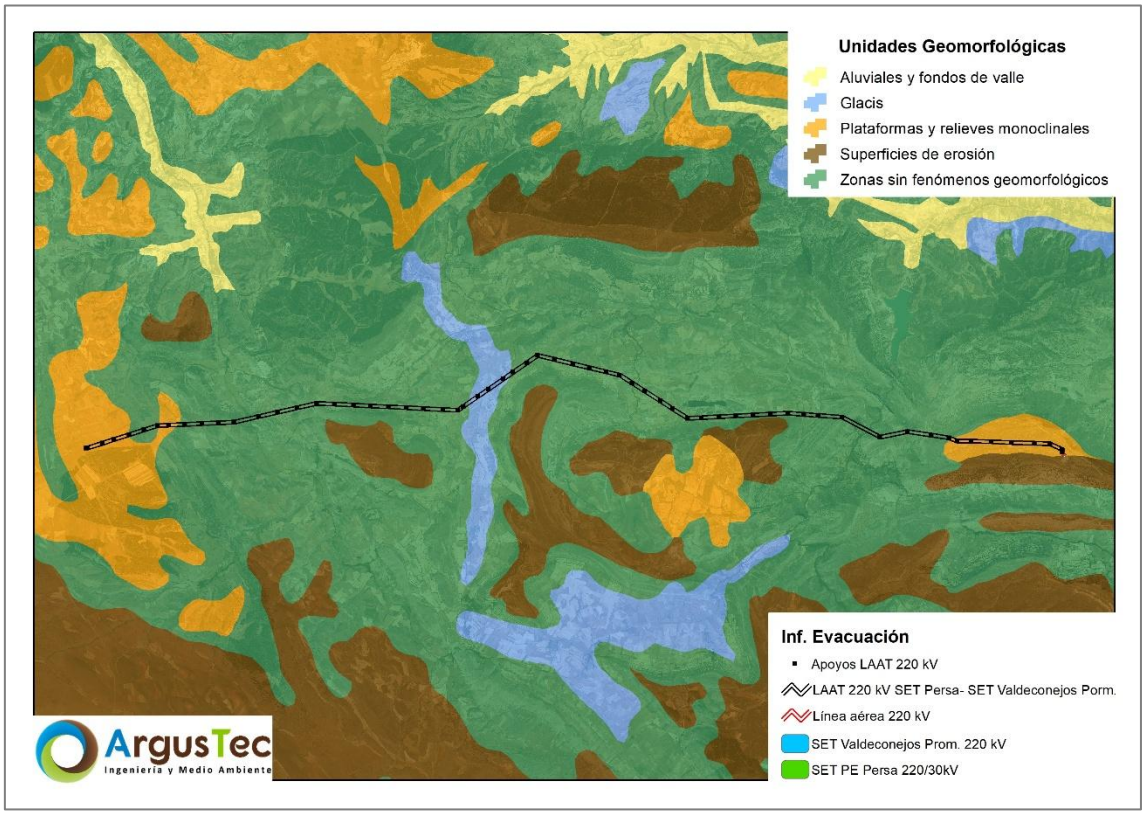
Atendiendo a la ubicación más concreta del proyecto, éste se ubica de forma predominante sobre una zona sin fenómenos geomorfológicos asociados, pero también dentro de tres unidades: Glacis, Plataformas y relieves monoclinares y Superficies de Erosión, de acuerdo con las unidades geomorfológicas de la cartografía oficial del IDEAragón. A continuación, se definen estas unidades.

- ✓ **Glacis**: Los glacis son superficies ligeramente inclinadas que se desarrollan en el pie de montañas o relieves elevados, formando una transición suave hacia las zonas más bajas, como llanuras o depresiones. Se originan por procesos de acumulación y transporte de materiales, generalmente aluviales o coluviales, depositados por escorrentía difusa. Estas formas son típicas de climas áridos y semiáridos, donde el agua fluye de manera intermitente y con escasa vegetación que frene el arrastre de sedimentos. Los glacis reflejan una evolución geomorfológica avanzada y una cierta estabilidad en las condiciones climáticas y tectónicas.

- ✓ **Plataformas y relieves monoclinales**: Las plataformas y los relieves monoclinales se desarrollan en áreas donde los estratos geológicos están suavemente inclinados en una sola dirección, es decir, presentan una estructura monoclinal. En estos relieves, la erosión actúa de manera diferencial según la dureza de los materiales, generando formas como cuestas, escarpes y dorsales. Las plataformas suelen ser superficies planas o suavemente inclinadas situadas sobre estratos más resistentes, mientras que los relieves monoclinales se manifiestan en formas alargadas que siguen la dirección de la inclinación de las capas geológicas. Estas unidades muestran una clara relación entre la litología, la tectónica y el modelado superficial.
- ✓ **Superficies de erosión**: tramo del relieve donde la acción prolongada de procesos erosivos ha nivelado o suavizado el terreno, generando formas amplias y relativamente planas que registran etapas pasadas de estabilidad y desgaste del paisaje.

En la siguiente figura, se puede ver la ubicación del proyecto y el mapa geomorfológico de Aragón, según la cartografía del IDEAragón.

Figura 6. Entorno geomorfológico proyecto (Mapa geomorfológico de Aragón).



Ninguno de los elementos del proyecto afectará de forma directa o indirecta a la geomorfología del proyecto.

5.3.3. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) son considerados como una parte fundamental del patrimonio cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los LIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.

El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los lugares de interés geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado una base de datos denominada Patrigeo, que puede consultarse online.

Según esta base de datos, la futura implantación no afecta a ninguno de los Lugares de Interés Geológico inventariados, así mismo, la línea de evacuación se localiza a 234 metros al sur del denominado "IBs085 Tobas, cascadas y pliegues de Las Parras".

Por otro lado, el decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, determina el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. El Patrimonio Geológico es una parte indisoluble del Patrimonio Natural y está constituido por el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar el origen de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida. Aquellos elementos de la geología que reúnen una serie de características singulares por su interés y buena conservación pueden llegar a conformar "Lugares de Interés Geológico", los cuales deben ser preservados en razón de su fragilidad e imposible reposición.

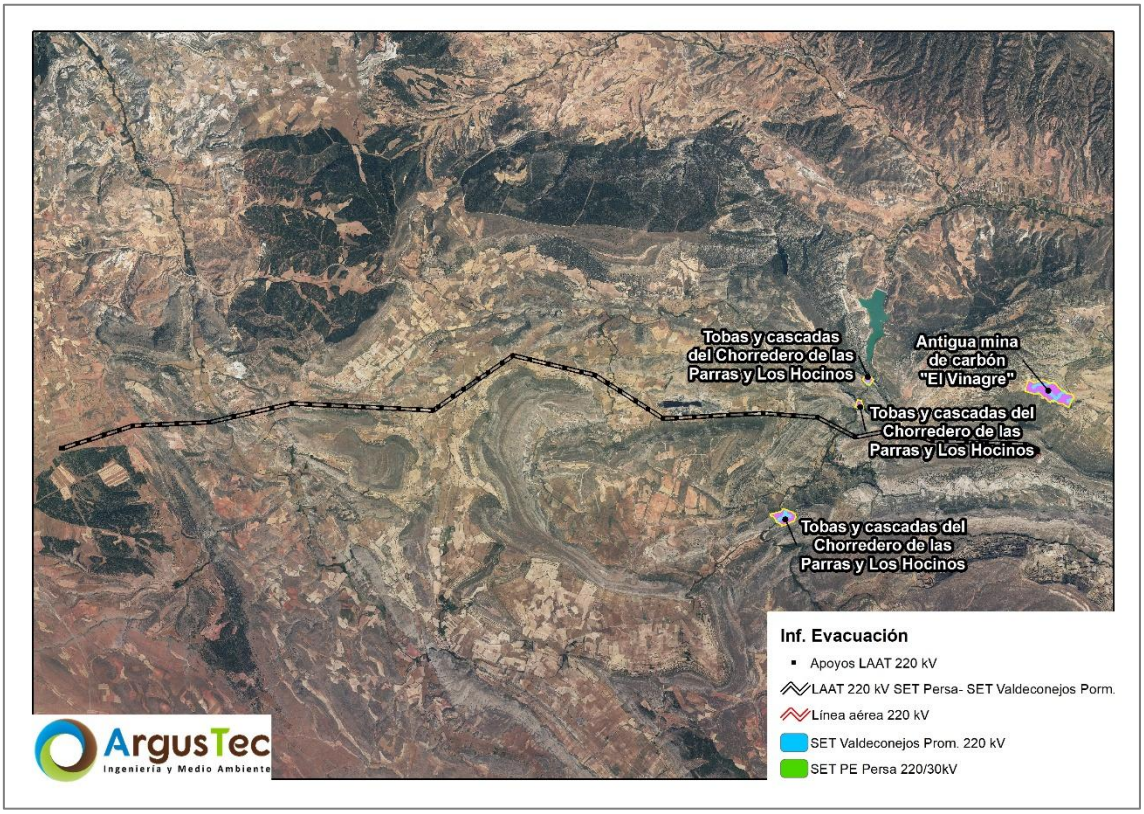
Se consideran Lugares de Interés Geológico de Aragón aquellas superficies con presencia de recursos geológicos de valor natural, científico, cultural, educativo o recreativo, ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos paleontológicos o minerales.

Existen distintos tipos de lugares de interés geológico en función de su extensión y características, cuya definición queda recogida en el Artículo 3, y la relación de los distintos elementos inventariados en los Anexos I, II, III y IV. A continuación se presentan los diferentes tipos de LIGs y su régimen de protección:

1. Puntos de Interés Geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión igual o inferior a cincuenta hectáreas. (Anexo I) – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
2. Áreas de interés geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión superior a cincuenta hectáreas. (Anexo II) – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
3. Yacimientos paleontológicos: son aquellos lugares de interés geológico que se encuentran catalogados al amparo de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. (Anexo III) – Régimen de protección según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
4. Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico que incluye aquellas formaciones geológicas que, en razón de su naturaleza no son susceptibles de ser protegidas con la misma intensidad que las otras categorías. (AnexoIV) – Régimen de protección según normativa sectorial vigente, y según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés para los LIG del Anexo IV de carácter paleontológico.

Conforme a lo expuesto en el inventario de LIGs de Aragón anterior, no se afecta ningún lugar de interés geológico pertenecientes a los Anexos I, II y IV cercanos al ámbito de implantación. Alrededor de las infraestructuras se localizan varios de estos LIGs, siendo el más cercano (a 234 metros al norte de la LAT el perteneciente al anexo 1 "Tobas y cascadas del Chorredero de las Parras y Los Hocinos". A 1.165 m se localiza al norte el LIF de anexo IV denominado "Mirador de la Loma del Royal sobre las fallas cretácicas de La Rambla y Las Parras" En la siguiente figura, se puede ver la ubicación de los LIG más cercanos al proyecto según la cartografía oficial disponible.

Figura 7. Lugares de Interés Geológico cercanos al proyecto.



El proyecto no afectará de forma directa o indirectamente a ningún Lugar de Interés Geológico.

5.4. EDAFOLOGÍA

En este apartado se van a describir las características de los principales tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio.

Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (Soil Map of the World, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (Soil Map of European Communities, E.1:1.000.000, 1985).

Estas Unidades, estudiadas en cuanto a las características de los suelos que incluyen, pueden orientar además, a grandes rasgos, sobre su capacidad de uso.

Actualmente existe una fuerte tendencia a utilizar dos clasificaciones internacionales de suelo; estas son la Soil Taxonomy, presentada por el Soil Survey Staff de los Estados Unidos, y la desarrollada por la FAO/UNESCO para la obtención de un mapa de suelos a nivel mundial.

Se trata de clasificaciones que utilizan como caracteres diferenciables propiedades del suelo medibles cuantitativamente (en el campo o en el laboratorio). Las clases establecidas quedan definidas de una manera muy rigurosa y precisa. A continuación, se desarrollan la tipología de suelos según la clasificación de la FAO/UNESCO, y en cada caso se hará corresponder con la clasificación de la Soil Taxonomy.

La práctica totalidad del suelo del ámbito de estudio pertenece al orden Aridisol, suborden Orthid grupo Calciorthid, asociación Torriorthent. El equivalente de estos tipos de suelos en la clasificación de la FAO/UNESCO es el orden Calcisol. Un tramo de la línea de evacuación, del apoyo nº 46 al nº 56 sobrevuela suelos de tipo Inceptisol, Ochrept grupo Xerochrept, asociación Haploxeroll. Su equivalente en FAO es el Cambisol. A continuación, se describen las características identificativas de la clase de suelo afectada:

- **Orden: Aridisol, suborden Orthid grupo Calciorthid, asociación Torriorthent (Clasificación de la Soil Taxonomy)**. Estos suelos son característicos de climas áridos. Se caracterizan por tener una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Debajo de ella puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien muy semejante a la capa superficial.

  Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, polvo o aglomeraciones de cal, y cristales de yeso, o caliche, de mayor o menor dureza. A veces son salinos. Tienen baja susceptibilidad a la erosión, excepto cuando están en pendientes o sobre caliche.

  En estos suelos la evaporación y la transpiración de las plantas supera ampliamente el volumen de precipitaciones durante la mayor parte del año. Por esta razón, la infiltración del agua en el suelo es pequeña, lo que hace que el crecimiento de la vegetación sea mínimo y la escasez de humedad límite la utilidad de estos suelos tanto para la agricultura como para el pastoreo intensivo.

  - **Grupo de los Calcisoles (Clasificación de la FAO).** Los calcisoles son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El término "calcisol" deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases. El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.

El perfil es de tipo A/B/C. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos.

La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos.

- **Orden: Inceptisol, Ochrept grupo Xerochrept, asociación Haploxeroll (Clasificación de la Soil Taxonomy).** Conforman este orden suelos medianamente evolucionados con un perfil tipo A/(B)/C. El horizonte orgánico, A, puede ser ócrico o úmbrico en función fundamentalmente del contenido en materia orgánica. El horizonte cámbico (B) suele presentar síntomas de alteración. Son suelos medianamente profundos con carácter alcalino. El orden de los inceptisoles está caracterizado por tener uno o más horizontes en los cuales materiales con minerales carbonatados o sílice amorfa han sido alterados o removidos pero no acumulado hasta un grado significante.

  Presentan, en general, una textura arenosa franca o más gruesa a una profundidad de al menos 100 cm desde la superficie del suelo, o hasta un horizonte plíntico, petroplíntico o sálico entre 50 y 100 cm desde la superficie del suelo; contiene menos del 35% (en volumen) de fragmentos de roca u otro tipo de fragmentos gruesos dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo; y, por último, no se dan otros horizontes diagnóstico más que un ócrico, yérmico o álbico, o un plíntico, petroplíntico o sálico por debajo de 50 cm desde la superficie del suelo, o un árgico o espódico por debajo de 200 cm de profundidad.

  En este caso determinado, los suelos son de tipo Xerochepnt, el epipedión es ócrico (orth-) pobre en materia orgánica, en general de colores claros, y el tipo de régimen hídrico del suelo es xérico (xer-) que se caracteriza por la existencia de un déficit de agua durante la estación veraniega, donde los inviernos son húmedos y frescos y los veranos cálidos y secos, representativo de climas mediterráneos.

  - **Grupo de los Cambisoles (Clasificación de la FAO). Los** cambisoles se caracterizan fundamentalmente por la presencia dentro de su morfología de un horizonte "B" horizonte típico de alteración. Este horizonte B, se diferencia de la roca madre por una alteración tanto física como química que se refleja en la aparición de una estructura de suelo, en la presencia

de minerales alterables y por la evidencia de eliminación total o parcial del carbonato cálcico si el material de partida lo tuviese. Además presenta este horizonte una mayor intensidad de color, con una coloración más rojiza que el horizonte subyacente a él y una textura franco arenosa o más fina. Estos suelos, además de tener como horizonte de diagnóstico el horizonte B, cámbico, pueden presentar también un horizonte orgánico, A, que puede ser ócrico o úmbrico en función fundamentalmente del contenido en materia orgánica. Como vemos los cambisoles muestran una diferenciación clara de horizontes dentro de su perfil y esta misma diferenciación se corresponden con un alto grado de desarrollo y de evolución. Se forman sobre todo tipo de litología y material, tanto calizo como no calizo y así los encontramos sobre areniscas, margas, arcillas, alternancia de areniscas y arcillas, de margas con arcillas, de margas con calizas. Tanto por sus propiedades como por su profundidad son susceptibles de utilización tanto agrícola como forestal. El suelo Cambisol presente en el ámbito de estudio tiene la característica de ser de tipo eútrico, es decir, es rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K y Na) a unos 125 cm de profundidad.

Presentan, en general, una textura arenosa franca o más gruesa a una profundidad de al menos 100 cm desde la superficie del suelo, o hasta un horizonte plíntico, petroplíntico o sálico entre 50 y 100 cm desde la superficie del suelo; contiene menos del 35% (en volumen) de fragmentos de roca u otro tipo de fragmentos gruesos dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo; y, por último, no se dan otros horizontes diagnóstico más que un ócrico, yérmico o álbico, o un plíntico, petroplíntico o sálico por debajo de 50 cm desde la superficie del suelo, o un árgico o espódico por debajo de 200 cm de profundidad.

5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La hidrología superficial es la disciplina que se encarga de describir las características de los cursos fluviales que forman la red hidrográfica de una zona.

La zona de implantación se localiza entre las cuencas del río Jiloca y el río Martín, ambas pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Ebro. Otros cursos de agua cercanos a la zona del parque son los ríos Estercuel, Guadalope, de Cosa, Pancrudo o Vivel, entre otros. La parte este del proyecto es próxima al río Martín y la parte oeste al río Jiloca.

El Martín se forma con los arroyos de Segura y Carbón que arranca de las calizas terciarias de las vertientes meridionales de la Sierra Pelarda, y se unen en Vivel para constituir el río que, frente a Martín, se aumenta con los arroyos de las Cuevas de Portal Rubio y de Las Parras, originados en los derrames del páramo cretácico de San Just. Recoge por la izquierda las aguas del Barranco del Infierno, que a su vez se alimenta de las del macizo paleozoico. Dos kilómetros más arriba reciben el Arroyo Adovas, formado con los regajos que descienden de los términos de Escucha, Palomar y Cuatro Dineros; poco más abajo se apropia del río de Cabras que nace entre Adovas y Castell de Cabra, toca la villa de Obón y recibe las aguas que desde las vertientes cretácicas del norte de Cirujeda bajan a Castell de Cabra y Torre de Las Arcas, atravesando la faja jurásica que se extiende a poniente de Obón. Por la izquierda, ya en Alcaine, recibe las aguas del río Radón, que nace al SE de La Hoz de La Vieja de la unión de los arroyos Villarrubio y otros. Después continúa hacia Alcaine, donde queda embalsado en el pantano de Cuevaforadada (nombre oficial), llamado de Alcaine en la comarca.

Este pantano, construido por la Confederación Hidrográfica del Ebro, con capacidad para 29 millones, tiene una longitud aproximada de 4,5 km. y 1,5 de ancho; la altura total de su presa, ubicada en el término de Oliete, es de 45 m. (a los 43 tiene su aliviadero) y de 150 m. su longitud.

Después de proporcionar extraordinarios beneficios, el agua sobrante continúa su curso hacia el Ebro.

Por su parte, el río Jiloca recibe uno de los aportes hídricos más importantes de cauce, del manantial conocido como los Ojos de Monreal, también llamado Ojos del Jiloca. Este manantial está formado por un conjunto de oquedades circulares de unos tres metros de profundidad, unidas entre sí por canales, de las que surge un caudal de agua, a menudo muy superior al que habitualmente lleva el río Jiloca en la zona.

A la entrada de la localidad de Luco de Jiloca, junto al Puente Romano de esta localidad, el Jiloca recibe su único afluente, el río Pancrudo, que nace 46 kilómetros antes en la sierra de la Costera. Su cuenca hidrográfica es estrecha, y está formada fundamentalmente por fuentes o manantiales, ramblas y torrentes, lo que hace que tenga un caudal muy variable a lo largo del año hidrológico. Aunque los primeros estudios fueron realizados en torno a 1.913, fue en

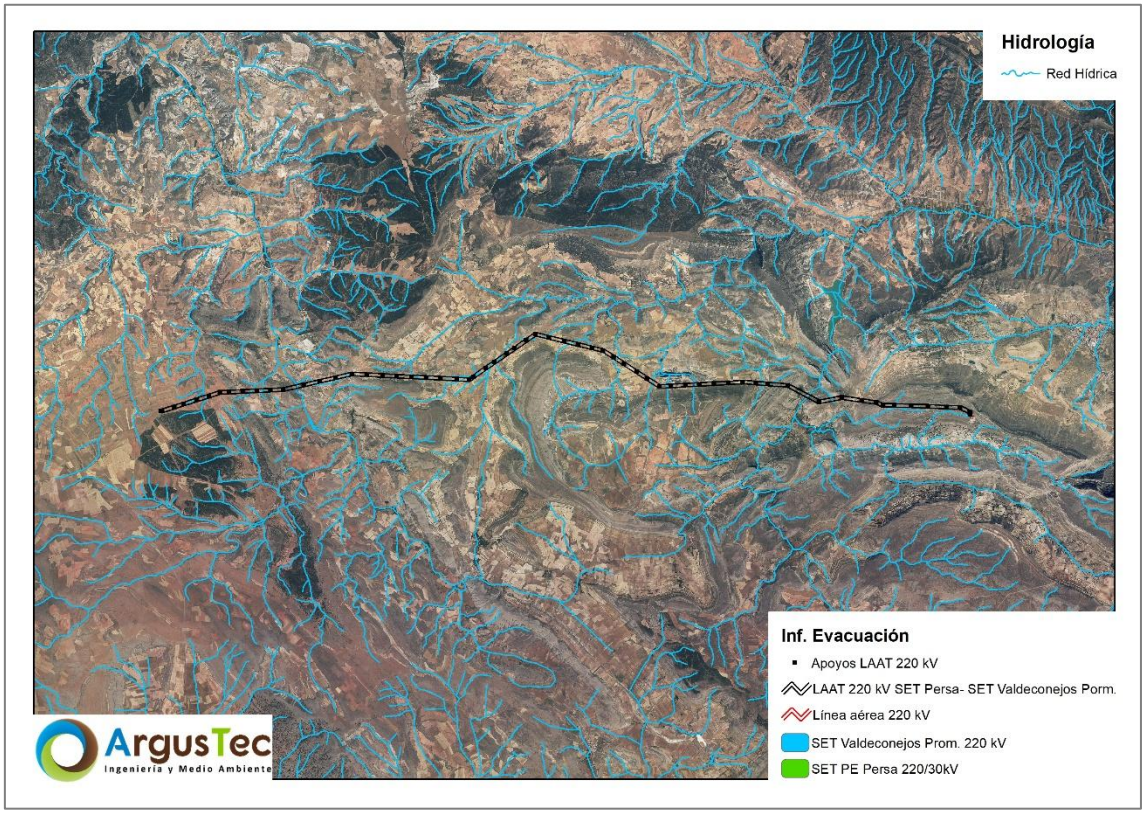
2009 cuando finalizaron las obras del pantano de Lechago, situado entre los términos municipales de Lechago y Luco de Jiloca. Se trata de un embalse de riego, con

capacidad para almacenar 18,5 hm3 de agua, que acumula los irregulares caudales del río Pancrudo. El principal tributario de este pantano es el Jiloca en la desembocadura del río Pancrudo a escasos 1.300 metros de la salida del embalse. Además de las aguas del río Pancrudo, este embalse recoge también aguas excedentarias del Jiloca durante los periodos de otoño, invierno y primavera, que son elevadas hasta el mismo desde una estación de bombeo situada en un punto del río muy próximo al embalse, aguas arriba. Durante las épocas estivales, estas aguas son desembalsadas, junto a las del río Pancrudo, de nuevo al río Jiloca para garantizar los riegos de la cuenca.

Respecto a la zona concreta del proyecto, destacar los cruzamientos que se producen con algunos de los cursos del ámbito de estudio:

Respecto a la zona concreta del proyecto, se identifican varios cruzamientos con cursos de agua relevantes dentro del ámbito de estudio. Entre ellos se incluyen el Barranco de la Cañada Nebrosa, el Barranco Horcajo, el Arroyo de los Calderones, La Rambla, el Río Pancrudo o del Collado, el Barranco del Beguero, el Río Torrijo y el Río Homero. Estos cursos de agua representan elementos lineales de importancia ecológica y deben ser considerados en la planificación y ejecución del proyecto, garantizando la protección de los hábitats y la conectividad hidrológica del área. En la siguiente figura de puede ver la red hídrica principal más inmediata al proyecto, utilizando para ello la cartografía oficial del BTN25

Figura 8. Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto según la cartografía del BTN25.



Se ha realizado un análisis de la longitud total de los ríos y arroyos que quedan dentro del área de influencia más inmediato del proyecto, es decir, 500 m en torno a las infraestructuras, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 7. Red hidrológica superficial en el entorno más inmediato del proyecto.

Nombre	Longitud (km)	Nombre	Longitud (km)
Arroyos Sin Nombre	30,96	Barranco del Beguero	2,31
Arroyo de la Tejería	0,03	Barranco del Calderón	0,49
Arroyo de los Calderones	1,62	Barranco del Cocharro	0,28
Arroyo Santa María	1,03	Barranco del Manzano	1,59
Barranco de la Cañada	0,43	Barranco del Torrejón	0,96
Barranco de la Cañada del Valle	0,00	Río de la Rambla	0,54
Barranco de la Fuente	2,33	Río de las Parras	1,10
Barranco de la Muela	2,57	Río Pancrudo o del Collado	1,16
Barranco de los Pajares	0,58		
TOTAL		***47,96***	

Con estos datos, se ha realizado un análisis sobre los cruzamientos del eje de la línea aérea, dando como resultado un total de 26 cruzamientos, cuyas coordenadas se

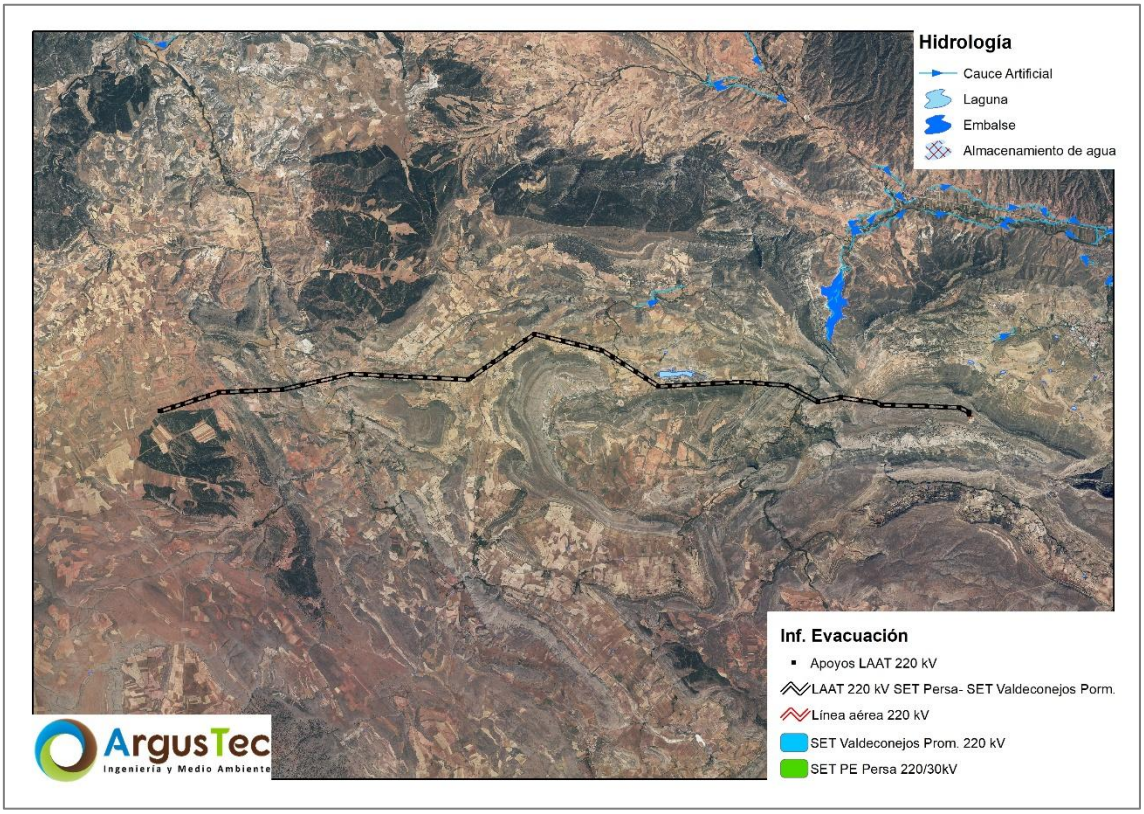
muestran en la siguiente tabla. Indicar que ninguna de las SET proyectadas afectará de forma directa.

Tabla 8. Cruzamientos de los elementos del proyecto con la red hídrica principal.

ID	Nombre	UTM ETRS89 H30	
		X	Y
Cr.01	Arroyo de los Calderones	659.651,31	4.518.549,51
Cr.02	Arroyo Sin Nombre	667.670,76	4.519.988,50
Cr.03	Arroyo Sin Nombre	668.089,60	4.520.054,84
Cr.04	Arroyo Sin Nombre	661.128,76	4.518.716,06
Cr.05	Arroyo Sin Nombre	668.751,24	4.519.894,89
Cr.06	Arroyo Sin Nombre	664.939,35	4.519.043,87
Cr.07	Arroyo Sin Nombre	670.762,88	4.518.927,83
Cr.08	Arroyo Sin Nombre	666.035,53	4.518.990,44
Cr.09	Arroyo Sin Nombre	673.492,50	4.518.885,44
Cr.10	Arroyo Sin Nombre	671.100,32	4.518.821,98
Cr.11	Arroyo Sin Nombre	676.797,63	4.518.346,52
Cr.12	Arroyo Sin Nombre	671.825,12	4.518.859,62
Cr.13	Arroyo Sin Nombre	660.808,08	4.518.701,57
Cr.14	Arroyo Sin Nombre	675.221,79	4.518.492,62
Cr.15	Arroyo Sin Nombre	661.051,18	4.518.712,55
Cr.16	Arroyo Sin Nombre	663.140,29	4.519.088,94
Cr.17	Arroyo Sin Nombre	662.335,11	4.518.906,17
Cr.18	Arroyo Sin Nombre	659.322,38	4.518.444,51
Cr.19	Arroyo Sin Nombre	659.147,50	4.518.388,68
Cr.20	Barranco de los Pajares	666.807,86	4.519.396,77
Cr.21	Barranco del Beguero	666.743,12	4.519.352,38
Cr.22	Barranco del Manzano	666.414,86	4.519.127,28
Cr.23	Barranco del Manzano	665.637,66	4.519.009,83
Cr.24	Barranco del Torrejón	669.854,92	4.519.503,86
Cr.25	Río de las Parras	674.626,21	4.518.575,67
Cr.26	Río Pancrudo o del Collado	661.936,80	4.518.815,75

Por otra parte, en el entorno del proyecto también se ha localizado la presencia de varias zonas de masas de agua superficiales, asociadas a lagunas naturales, así como a puntos de almacenamiento de agua, para uso agrícola o ganadero principalmente. También destaca la red de cauces artificiales en torno a las fértiles vegas de los ríos Vivel y Martín, cuya finalidad es abastecer los cultivos de regadío de la zona. En la siguiente figura se muestra la densa red de regadío y las masas de agua superficiales.

Figura 9. Masas de agua superficial y red de regadío.



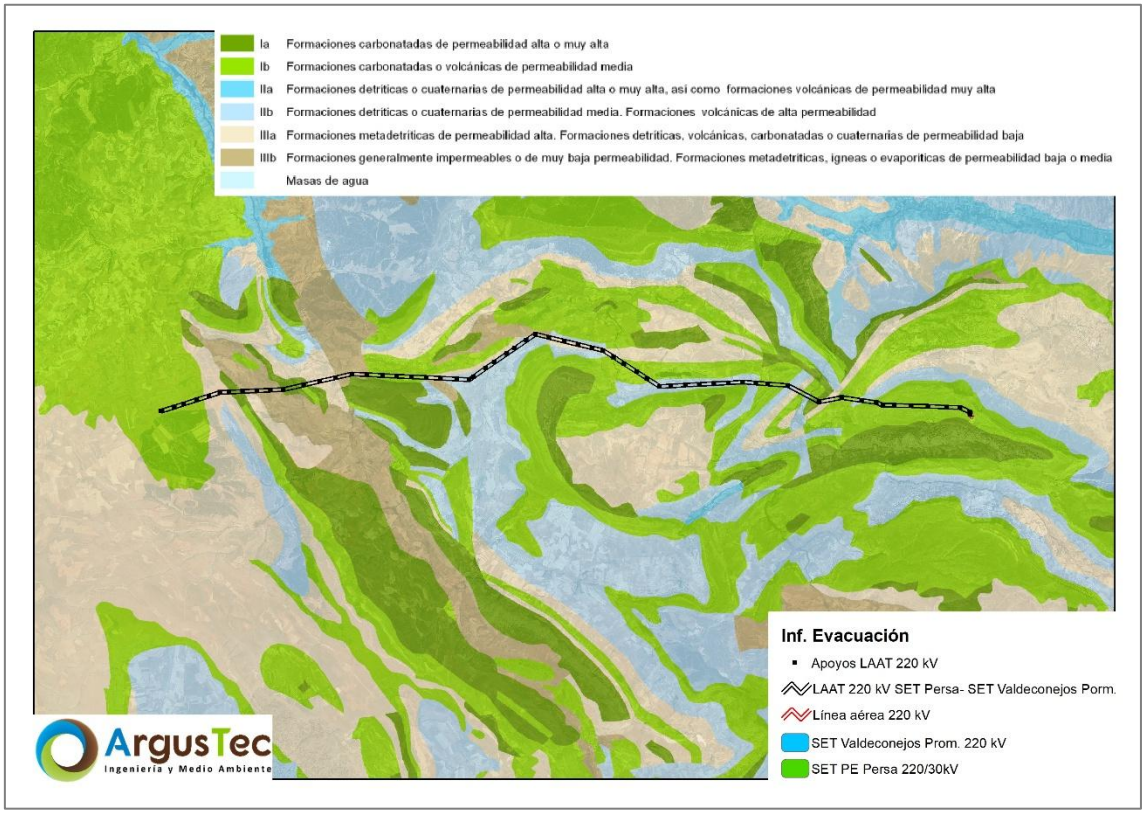
El proyecto no afectará a ninguno de estos cauces artificiales de regadío, ni a ninguna laguna o balsa de almacenamiento de agua.

5.6. HIDROGEOLOGÍA

5.6.1. MARCO HIDROGEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista hidrogeológico, el sistema de acuíferos es principalmente libre, aunque pueden observarse condiciones semiconfinadas en zonas localizadas. El régimen hídrico depende en gran medida de la recarga por precipitación directa y por aportes difusos desde los relieves colindantes. La red de drenaje superficial, con el río Huerva como eje vertebrador, juega un papel importante en la descarga del sistema acuífero, generando además zonas de interacción entre aguas superficiales y subterráneas. Analizando la ubicación de los elementos del proyecto con el Mapa Hidrogeológico de España de escala 1:200.000 del IGME, se comprueba que los aerogeneradores recaen íntegramente sobre tres formaciones diferentes: Ib, IIb y IIIb. En la siguiente figura se pueden ver las formaciones hidrogeológicas según el IGME y la ubicación del proyecto, y seguidamente la descripción general de las mismas.

Figura 10. Unidades hidrogeológicas de la zona de implantación del proyecto según el IGME.



- **Ib**: Formaciones carbonatadas y volcánicas de permeabilidad media.
- **IIb**: Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad.
- **IIIb**: Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metadetríticas, ígneas y evaporíticas de permeabilidades baja y media.

Como se puede apreciar, ambas unidades están caracterizadas por una permeabilidad variable, pero con dominancia de permeabilidad media-baja, ya que la unidad sobre la que hay mayor parte del proyecto es la Ib.

5.6.2. MASAS SUBTERRÁNEAS DE AGUA

La hidrogeología es una rama de las ciencias geológicas, que estudia las aguas subterráneas en lo relacionado con su circulación, sus condicionamientos geológicos y su captación. La zona de implantación de las instalaciones se incluye en tres unidades hidrogeológicas, "Alto Jiloca", "Campo de Visiedo" y "Aliaga-Calanda".

Desde el punto de vista hidrogeológico cabe considerar, en el ámbito de la Hoja, dos zonas, dadas las características estructurales y litológicas existentes en ellas. La divisoria entre estas dos áreas sería el Trías aflorante, que con dirección Ibérica (sensiblemente N-45-0) se extiende por Alpeñes y Rillo y el ángulo sureste de la Hoja.

El nivel impermeable más importante en toda la Hoja es el Trías plástico (Keuper y Muschelkalk Medio). En la zona situada al oeste de la alineación antes mencionada las estructuras son laxas (excepto en la proximidad del Trías), formando anticlinales y sinclinales de dirección Ibérica. Los materiales presentes son, aparte del Terciario, que consideramos susceptible de tener acuíferos de menor entidad, dados los rápidos cambios laterales de facies y su variabilidad de potencia, ya que fosiliza un relieve, la facies Weald al techo y un Jurásico bien desarrollado. Los horizontes estratigráficos con posibilidad de acuífero en el Jurásico son desde el Retiense hasta el Pliensbaquiense (T1.33-J 11 y J12), es decir, fas dolomías y calizas apoyadas sobre el Keuper, siendo éste el horizonte más importante de esta zona. Otro horizonte con posibilidades de acuífero es el Dogger (J22 y J23), el cual se apoya sobre las margas ima permeables del Toarcierise. Finalmente, el Kimmeridgiense Superior (J32).

En esta zona el área más idónea para una posible captación de aguas subterráneas es el sinclinal de Visiedo-Lidón, donde se podrían cortar con un sondeo profundo los horizontes del Jurásico antes descritos. Dentro de esta misma zona el sinclinal de Argente presenta unas características similares al anterior.

En la zona situada al noreste de la alineación triásica de Alpeñes-Rillo se presenta una tectónica de gravedad de cobertera con un horizonte de despegue a favor del Trías plástico, lo que da lugar principalmente en su frente norte a cabalgamientos y pliegues tumbados. Asimismo, el Jurásico se presenta incompleto en su parte alta, debido a haber sido ésta una zona de umbral en los movimientos neokimméricos. Asimismo, por su parte inferior se presenta de una manera discontinua flotando sobre el Keuper, por lo que creemos que en esta zona no presenta el Jurásico un gran interés como acuífero.

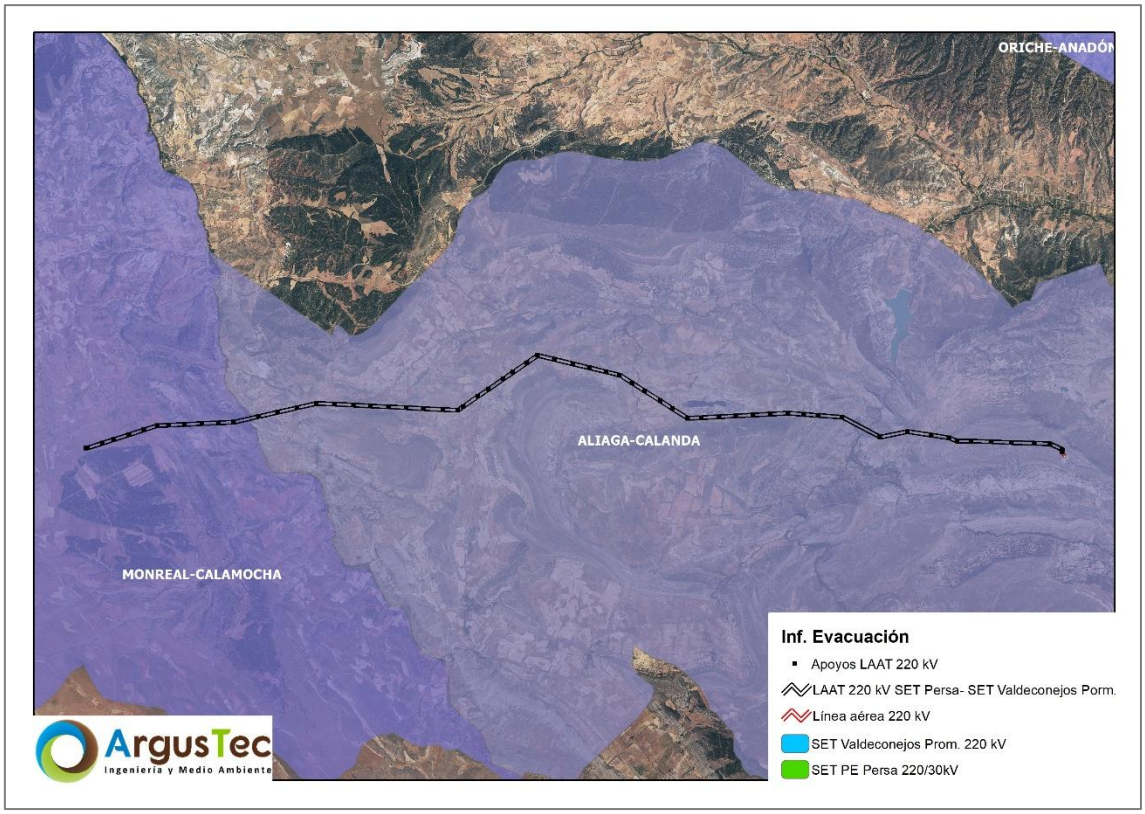
En esta zona creemos que los acuíferos de mayor interés se localizan en los horizontes calizos y dolomíticos del Cretácico Superior, como son la parte superior del Cenomanense (C16.21), Dolomías del Turonense (C21.26) y calizas del Senonense (C23.26).

En esta zona las estructuras más favorables serían la cubeta terciaria de Mezquita de Jarque, donde mediante un sondeo podrían encontrarse los horizontes del Cretácico

Superior antes mencionados. Asimismo podrían encontrarse ·acuíferos colgados en estos mismos horizontes, en el sinclinal volcado al norte de Valdeconejos y en la cubeta terciaria al norte de Cervera del Rincón.

El proyecto se ubica sobre dos masas de agua subterránea, acorde a la cartografía asociada de la Confederación Hidrográfica del Ebro, concretamente la denominada como Monreal-Calamocha (ES091MSBT088) y Aliaga-Calanda (ES091MSBT092). En la siguiente imagen se refleja el constructivo del proyecto respecto de la masa subterránea sobre la que se ubica, y las cercanas.

Figura 11. Masas de agua subterráneas en el entorno del proyecto.



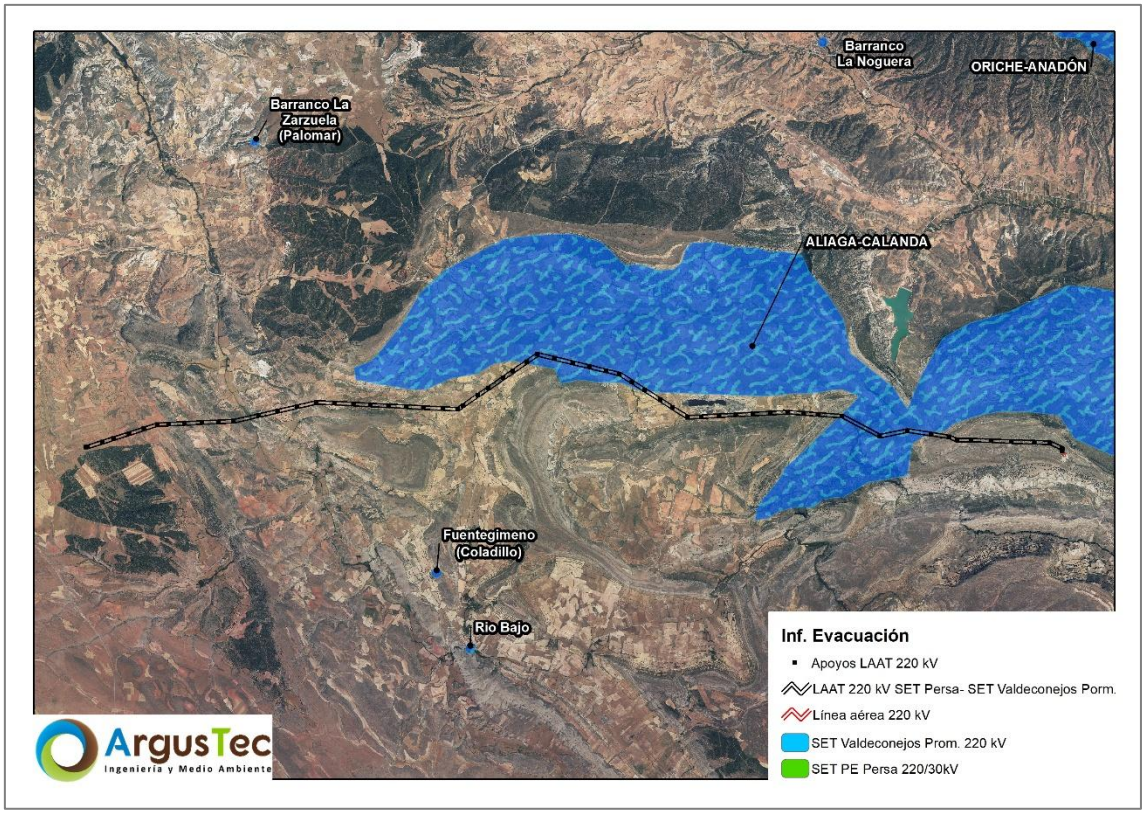
El proyecto no afectará de forma directa a las masas subterráneas de agua.

5.6.3. ZONAS PROTEGIDAS DE AGUA POTABLE

De igual manera se han estudiado las Zonas Protegidas de Agua Potable en el entorno del proyecto (ZPAP), dando como resultado parte de la línea eléctrica de evacuación entre las subestaciones Persa y Valdoconejos Pormotores quedaría sobre una de estas Zonas, concretamente la denominada como "Aliaga-Calanda" (ES091ZCCM092ZFUT), puntualmente coincidente con la masas subterránea de agua homónima identificada en

el apartado anterior. En la siguiente figura se puede ver la ubicación del proyecto y las ZPAP cercanas.

Figura 12. Zonas protegidas de aguas potables en la zona de ubicación del proyecto.



Dada la naturaleza del proyecto, no se espera afectación debido al tipo de actuación, similar a la construcción. No obstante, de acuerdo con las "*Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E*" del MITECO, el proyecto objeto de estudio no se encuentra dentro de los tipos de proyectos capaces de causar cambios sustanciales sobre las masas de agua superficial y sus objetivos ambientales.

5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se realiza una descripción de la flora presente en el entorno del proyecto objeto de estudio.

- **Vegetación potencial**. En este apartado se nombran y describen las series de vegetación donde se asienta el proyecto, con el fin de reconocer el hábitat de la zona.

- **Inventario de flora**. Se realiza una búsqueda de las especies de flora potenciales del entorno de las infraestructuras de evacuación. Posteriormente, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas para ver si presentan algún estado de amenaza recogido en los Catálogos Nacional y Regional.
- **Unidades de vegetación actual**. A partir del Mapa Forestal de España, se pueden distinguir las unidades de vegetación y el uso de suelos de la zona donde se asentará el proyecto, así como el SIOSE AR.
- **Hábitats de Interés Comunitario**. A partir de la cartografía disponible en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), se distinguen los Hábitats de Interés Comunitario y se calcula la superficie de cada tipo de hábitat en el entorno a las infraestructuras del proyecto.

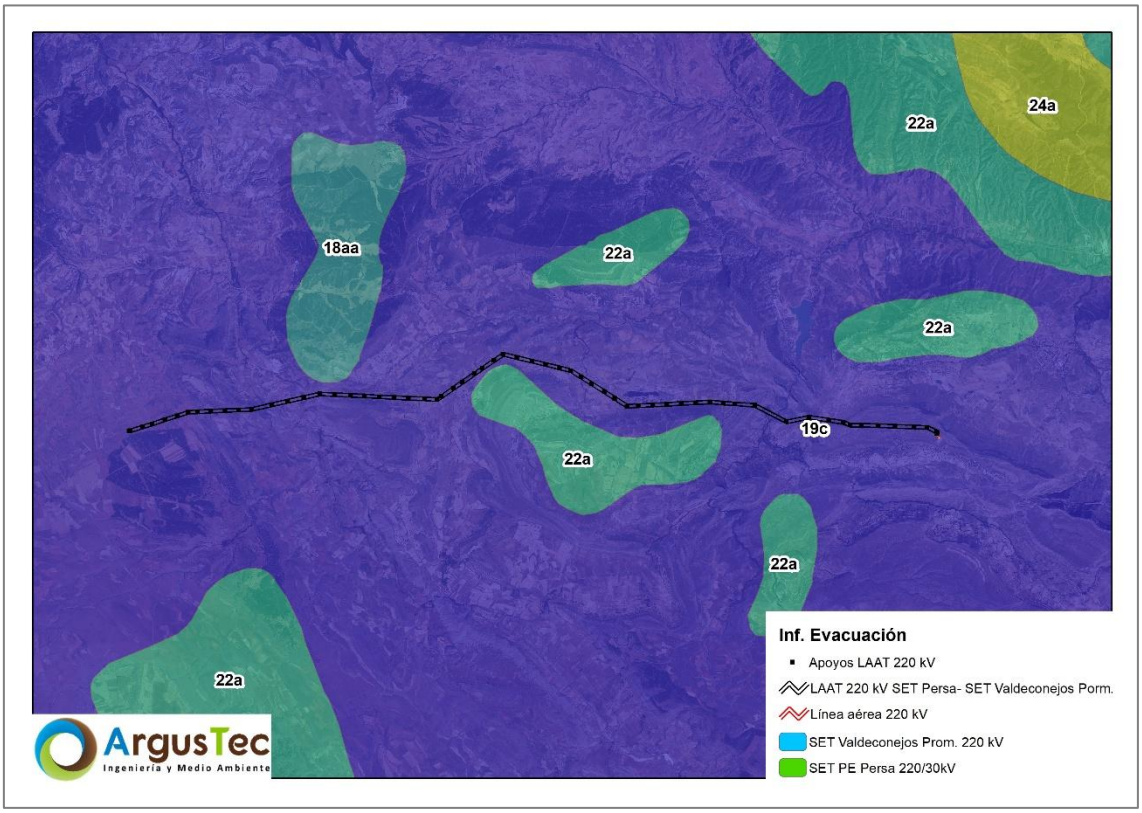
5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) que presentan afección directa con las infraestructuras proyectadas, dando como resultado las series que se describen a continuación:

En el territorio estudiado se encuentra incluido en la siguiente serie climatófila:

- **19c. Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila del quejigo (Quercus faginea). Violo willkommii-Querceto fagineae sigmetum.** La SET Persa 220/30kV se encuentra incluída dentro de esta serie climatófila, asi como la mayor parte de la línea aérea de evacuación. La serie supra-mesomediterránea basófila del quejigo (*Quercus faginea*), en su etapa clímax coincide con un bosque dominado por arboles caducos. Dichos bosques están sustituidos por espinares, *Prunetalia*, y pastos vivaces en los que abundan los *caméfitos, Brometalia, Rosmarinetalia*, entre otros. A pesar de que su óptimo se localiza en el piso supramediterráneo, puede descender al mesomediterráneo superior tanto en las umbrías como en las llanuras de suelos profundos confiriendo así una gran diversidad florística. La formación climácica de esta serie es el quejigar de *Quercus faginea*.

Figura 13. Series de vegetación potencial del entorno de las infraestructuras de evacuación. (Rivas – Martínez, 1987).



5.7.2. INVENTARIO DE FLORA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

***VER ANEXO III**: INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA*

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 1 km en torno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: ***Inventario Nacional de Biodiversidad*** (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015), el Inventario de Jaca y el Programa ***GBIF*** (*Global Biodiversity Information Facility*).

Se han detectado un total de **156 especies** de flora en el ámbito de estudio.

Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y sus modificaciones**: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre; Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre y Orden TED/339/2023, de 30

de marzo). El resultado ha sido que **no se han identificado especies catalogadas** en el ámbito de estudio.

En relación con el **DECRETO 129/2022**, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** y se regula el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, se han encontrado 2 especies protegidas con catalogación de vulnerable:

- ✓ **2** especie en categoría **"Vulnerable"**: *Sedum gypsicola* y *Thalictrum flavum*

Inventario de árboles y arboledas singulares de Aragón

Mediante la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de Medidas Urgentes en materia de Medio Ambiente se definió la figura de «Árbol Singular» y se estableció su inclusión en la Red Natural de Aragón.

En dicha Ley se estableció que, por Decreto del Gobierno de Aragón, se crearía el «Catálogo de Árboles Singulares» y se establecería un régimen de protección y de acceso del público mediante los acuerdos y convenios que se pudieran establecer con los propietarios privados de árboles singulares para regular el acceso público a dichos elementos patrimoniales medioambientales.

El Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón. El proyecto no afectará a ninguno de estos elementos presentes en dicho catálogo. El proyecto no afectará a ninguno de estos espacios.

5.7.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

***VER MAPA 7**: UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO (ANEXO I)*

La realidad actual del paisaje tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad, los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio.

En la zona de implantación del proyecto se ha desarrollado una intensa y dilatada actividad humana que ha provocado que la cubierta vegetal aparezca alterada en su composición y estructura, encontrándose bastante lejos de la vegetación natural climácica regional.

La vegetación actual de la zona se encuentra bastante lejos del óptimo climácico. La utilización de estas tierras para el laboreo y la tala indiscriminada de árboles como la encina para su aprovechamiento como fuente de calor han provocado la desaparición de la vegetación natural en amplias zonas del entorno.

La vegetación actual se encuentra bastante mermada debido básicamente a la agricultura, encontrándose gran parte del territorio ocupado por cultivos herbáceos o leñosos, parcelas en barbecho o formando eriales recolonizados por vegetación natural en los primeros estadios de las etapas sucesionales.

La línea de evacuación discurre en gran parte de su trazado a través de zonas de matorral y también zonas con bosque que atraviesa en algunos tramos, sobre todo en su recorrido final. A continuación, se muestran las superficies en hectáreas de cada una de las unidades de vegetación prospectadas a lo largo del área de estudio.

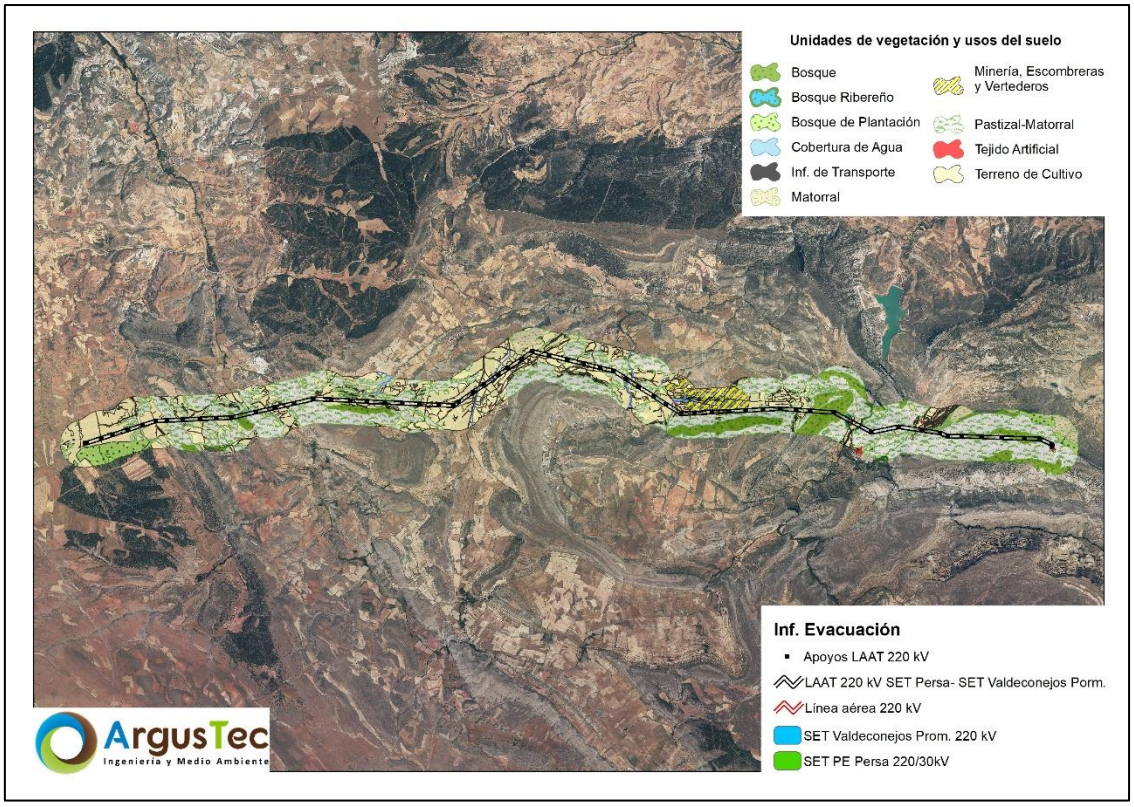
Tabla 9. Superficie, en hectáreas, de cada unidad de vegetación y uso de suelo cartografiados en el área de estudio de 500 metros en torno a las infraestructuras del proyecto.

Unidad Vegetación / Uso Suelo	Área (ha)	Representatividad (%)
Bosque	**210,30**	**8,69%**
Bosque	*210,30*	*8,69%*
Bosque de Plantación	**65,05**	**2,69%**
B. Plantación	*65,05*	*2,69%*
Bosque Ribereño	**7,58**	**0,31%**
A.F.M. (Riberas)	*7,58*	*0,31%*
Cobertura de Agua	**15,64**	**0,65%**
Balsas y estanques	*0,00*	*0,00%*
Coberturas de agua	*0,20*	*0,01%*
Cursos de agua	*12,34*	*0,51%*
Lagos y lagunas	*3,10*	*0,13%*
Inf. de Transporte	**35,01**	**1,45%**
Caminos y sendas	*24,96*	*1,03%*
Carreteras	*6,52*	*0,27%*
Red de transporte terrestre sin catalogar	*3,53*	*0,15%*
Matorral	**76,25**	**3,15%**
M. sin V. Superior	*10,06*	*0,42%*
Matorral	*66,19*	*2,74%*
Minería, Escombreras y Vertederos	**68,10**	**2,81%**
Minería, Escombreras y Vertederos	*57,66*	*2,38%*
Zonas de extracción	*10,45*	*0,43%*
Pastizal-Matorral	**1031,59**	**42,63%**
Pastizal-Matorral	*1031,59*	*42,63%*
Tejido Artificial	**1,95**	**0,08%**
Artificial	*1,16*	*0,05%*
Edificación	*0,75*	*0,03%*
Otras construcciones	*0,05*	*0,00%*
Terreno de Cultivo	**908,20**	**37,53%**

Unidad Vegetación / Uso Suelo	Área (ha)	Representatividad (%)
Agrícola	*112,23*	*4,64%*
Cultivos herbáceos	*793,44*	*32,79%*
Frutales no cítricos	*2,52*	*0,10%*
Total Superficie (ha)	**2.419,68**	

En la siguiente figura se puede ver a escala general la distribución de las unidades de vegetación y los usos del suelo cartografiados junto con la ubicación de las infraestructuras proyectadas. En el Anexo I de Cartografía, se pueden ver los mapas de detalle a una escala apropiada para su interpretación.

Figura 14. Unidades de vegetación y Usos del suelo existentes en el área de estudio.



CULTIVOS AGRÍCOLAS

Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos. Debido a la intensificación del aprovechamiento agrícola, todas las zonas que por sus condiciones orográficas y edáficas son adecuadas para el cultivo han sido roturadas, por este motivo la vegetación natural presente se encuentra reducida a cerros y laderas con mayores pendientes y de difícil acceso para la maquinaria agrícola, los suelos poco profundos y pedregosos. También se encuentra presente en los límites entre las parcelas agrícolas y los márgenes de los caminos de acceso, los cuales se han minimizado y en algunos

casos han desaparecido. Los cultivos de secano son predominantes en la zona de estudio.

La escasa vegetación natural que se encuentra en esta unidad está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como la amapola (Papaver rhoeas), el tomillo (*Thymus vulgaris*), la hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), lechetrezna (*Euphorbia serrata*), salvia (*Salvia verbenaca*).

Fotografía 1. Cultivos agrícolas de secano en el área de estudio, se aprecian abancalamientos.

MATORRAL MIXTO Y PASTIZAL

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Como se ha comentado anteriormente, debido al aprovechamiento agrícola este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas. En el ámbito de estudio esta unidad se encuentra incluida dentro de varios hábitats de interés comunitario,

- 4090 "Brezales oromediterráneos endémicos con aliagas". Se trata de matorrales dominados por arbustos postrados o almohadillados y espinosos (erizones), adaptados tanto a las duras condiciones de la alta montaña como a la sequía estival mediterránea. En el sistema Ibérico aparecen sobre suelos pedregosos de "paramera". Esta es la formación más abundante.
- 5210 "Matorrales arborescentes de Juniperus spp". Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Este tipo de hábitat es menos abundante en la zona.

Las formaciones que se corresponden con el Hábitat 4090 ocupan crestas venteadas, laderas empinadas, erosionadas y suelos pedregosos donde la vegetación no puede evolucionar al bosque, también influida por la elevada continentalidad y mediterraneidad del clima. Estos factores son los que han propiciado la adaptación morfológica de estas formaciones que les permiten resistir mejor todas estos "rigores naturales". En esta situación, por lo tanto, es un tipo de vegetación estable.

Algunas de las especies representativas de este hábitat son *Genista pumila y Astragalus granatensis*. La comunidad predominante en la zona de estudio es la *salvio pseudovellerae – teucrietum leonis*. Esta unidad se ve afectada por la línea de evacuación, gran parte de su trazado discurre por ella y también la SET Valdeconejos promotores.

Fotografía 2. Zona de Matorral en la zona de estudio

VEGETACIÓN DE RIBERA

Encontramos cuatro cauces fluviales permanentes en la zona de estudio, el río Pancrudo, río Torrijo, río de las Parras y río Sargal, que son atravesados por la línea de evacuación y además de estos encontramos varios barrancos y arroyos con curso de agua intermitente. En sus cursos se ha desarrollado una vegetación propia de ribera.

Las márgenes de estos cauces se encuentran flanqueadas por una comunidad de matorrales termófilos y algunos árboles de ribera, como chopos y olmos, con zonas tapizadas de zarzales (*Rubus ulmifolius*) y cañaverales (*Arundo donax*).

Fotografía 3. Vegetación de ribera en la zona de estudio.

Fotografía 4. Arbolado asociado a vegetación de ribera junto a campos de cultivo.

BOSQUES NATURALES Y DE PLANTACIÓN

En las proximidades de la línea de evacuación se localizan algunos bosques de diversa composición y tamaño, muchos de ellos pinares de repoblación de pino salgareño *(Pinus nigra*). Los que conservan su composición natural se encuentran dominados por la encina (*Quercus ilex*), o por quejigo (*Quercus faginea*). Otra de las formaciones boscosas en la zona está formada por mezcla de coníferas y frondosas autóctonas de la región biogeográfica mediterranea, con diversas especies de pino y ejemplares de quejigo (*Quercus faginea*), y encina (*Quercus ilex*).

Muchas de estas masas desaparecieron para conseguir terrenos agrícolas o se han degradado, en lindes y caminos próximos a la implantación encontramos algunos ejemplares individuales o en pequeños grupos de encinas remanentes de la vegetación potencial de la zona.

Fotografía 5. Bosque de mezcla de frondosas asociada a bosque natural.

Fotografía 6. Pinar de repoblación asociado a masas boscosas de plantación.

5.7.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En cuanto a los hábitats existentes en la zona acorde a la cartografía oficial del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), en la zona de estudio se han localizado HICs que se van a afectar tanto por los apoyos de la línea de evacuación, por accesos y por la SET Valdeconejos Promotores. Estos hábitats son el 9340 (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*), 5210 (Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*), 4090 (Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga).

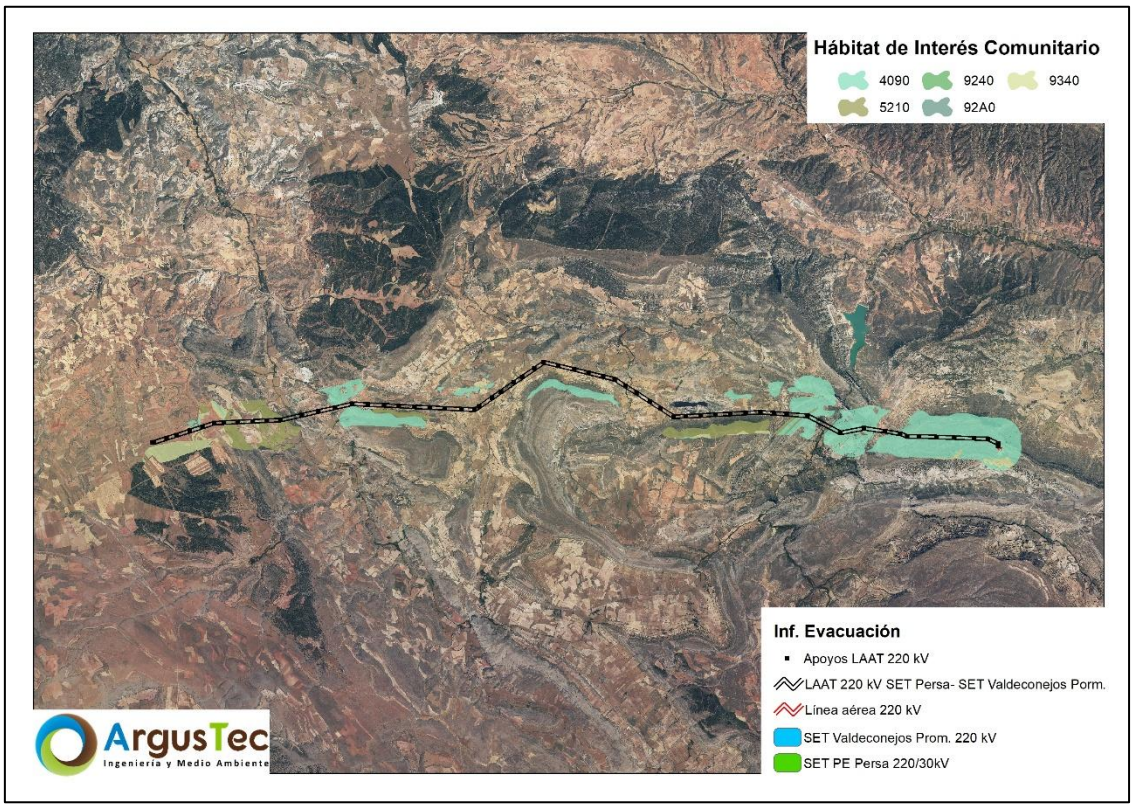
A continuación, se presentan las tablas con el resultado final de la superficie de Hábitats de Interés Comunitario cartografiados en un área de 500 m en torno a las infraestructuras.

Tabla 10. Nomenclatura de los Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio.

HIC	Nombre	Área (ha)
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	515,98
5210	Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*	53,60
9240	Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*	0,06
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	63,55
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	1,69
	TOTAL	**634,89**

En la siguiente figura se pueden ver los HIC cartografiados con respecto al proyecto de las infraestructuras de evacuación.

Figura 15. Hábitats de Interés Comunitario existentes en el área de estudio de 500 metros.



A continuación, se describen estos Hábitats:

HÁBITAT 9340 *BOSQUES DE QUERCUS ILEX* Y *QUERCUS ROTUNDIFOLIA*

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen sólo de manera relicta, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido. La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000m. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales. La alzina (*Q. ilex*) crece en climas suaves del litoral catalán y Balear y, de manera relicta, en las costas cantábricas. Los encinares más complejos debieron ser los de las zonas litorales cálidas, aunque quedan pocos bien conservados. Serían bosques densos con arbustos termófilos como *Myrtus communis, Olea europea var. sylvestris, Rhamnus oleoides*, etc. y lianas (*Smilax, Tamus, Rubia*, etc.). En el clima más o menos suave de Extremadura los encinares son aún diversos, con madroños y plantas comunes con los alcornocales. Los encinares continentales meseteños son los más pobres, con *Juniperus* y algunas hierbas forestales. De estos últimos, los de suelos ácidos llevan una orla de leguminosas (*Retama, Cytisus,* etc.) y un matorral de *Cistus, Halimium, Lavandula, Thymus*, etc., mientras que los de suelos básicos llevan un

matorral bajo de *Genista, Erinacea, Thymus, Lavandula, Satureja*, etc. Los encinares béticos de media montaña, estructuralmente parecidos a los continentales, se caracterizan por la abundancia de elementos meridionales como *Berberis vulgaris subsp. australis*. Los más septentrionales llevan *Spiraea hypericifolia, Buxus sempervirens*, etc. Los alzinares son bosques intrincados de aspecto subtropical, con arbustos termófilos y abundantes lianas.

HÁBITAT 5210 MATORRALES ARBORESCENTES DE JUNIPERUS SPP.

Estas formaciones se distribuyen por todo el territorio peninsular y balear. Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas, si bien las distintas especies de *Juniperus* ocupan diferente rango altitudinal. *Juniperus communis* es la especie más amplia, sustituyendo a distintas altitudes a encinares, robledales, hayedos, pinares, etc. *Juniperus phoenicea* y *J. oxycedrus* ocupan los pisos basales o medios, hasta unos 1200 m, sustituyendo a encinares, robledales, alcornocales, etc, u ocupando escarpes o crestas rocosas, sustratos margosos secos, etc. El matorral arborescente de *Juniperus thurifera* puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (tipo de hábitat 9560) en el momento de su establecimiento, o una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña.

Son formaciones abiertas en las que dominan grandes ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales: dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc. Enebros o sabinas aportan alimento a numerosas aves y mamíferos, sobre todo en invierno, época en la que las arcéstidas de algunas especies alcanzan su madurez: así, estos frutos carnosos son utilizados por zorzales, currucas, mirlos, zorros y garduñas.

HÁBITAT 4090 BREZALES OROMEDITERRÁNEOS ENDÉMICOS CON ALIAGA

Este tipo de hábitat comprende los matorrales de altura de las montañas ibéricas, así como algunos matorrales de media montaña. Se presenta también en Baleares y Canarias. Se exceptúan los piornales de *Cytisus oromediterraneus* (5120). Forman una

banda arbustiva por encima de los niveles forestales o viven en los claros y zonas degradadas del piso de los bosques.

Las formaciones reconocidas de este tipo de hábitat presentan fisionomía diversa y amplia variación florística. En el cuadrante noroccidental y sierras ácidas de la mitad meridional peninsular, están dominados por genísteas inermes como *Genista florida, G. obtusirramea, Cytisus scoparius, C. multiflorus, C. striatus, Adenocarpus hispanicus,* A. argyrophyllus, *Erica arborea*. Los de la mitad oriental son de aspecto almohadillado, muy variados florísticamente. En el Sistema Central y en las vertientes pirenaicas submediterráneas llevan especies endémicas de *Echinospartum (E. ibericum, E. barnadesii, E. horridum)*. En los sustratos básicos de las Béticas la diversidad es máxima: *Erinacea anthyllis, Vella spinosa, Echinospartum boissieri, Astragalus granatensis, A. sempervirens, Bupleurum spinossum*. En las Béticas, pero sobre sílice, domina *Genista baetica*. En otras montañas mediterráneas ibéricas crecen matorrales con gran relación estructural y florística con los anteriores que actúan como etapa de sustitución de bosques, con *Genista pumila* y *Erinacea anthyllis* (Sistema Ibérico); *G. occidentalis* y *G. legionensis* (Cordillera Cantábrica); *G. hispanica* y *Astragalus sempervirens* (Pirineos). En zonas de menor altitud y sustratos calizos de la mitad oriental, aparecen matorrales ricos en labiadas.

5.8. FAUNA

Se realiza una descripción de la Fauna presente en el entorno del proyecto objeto de estudio, cuya metodología es similar a la realizada para el apartado de flora y vegetación.

- **Inventario de fauna**. Se realiza una búsqueda de las especies de fauna potenciales del entorno de las infraestructuras de evacuación. Posteriormente, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas para ver si presentan algún estado de amenaza recogido en los Catálogos Nacional y Regional.
- **Estudio de avifauna**. Se realiza un resumen de los principales resultados obtenidos tras los trabajos de campo de avifauna realizados en el entorno del proyecto.
- **Lugares importantes para la fauna**. A partir de la cartografía disponible en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), y otras fuentes oficiales como el MITECO, se identifican las áreas de importancia para la fauna, como

las Zonas de Especial Protección de Avifauna (ZEPA), las áreas críticas y de protección de especies protegidas, entre otras.

5.8.1. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

***VER ANEXO III**: INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA*

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica para reunir la información existente sobre diversidad faunística en el ámbito de estudio. Entre las fuentes consultadas, destaca el **Inventario Español de Especies Terrestres (IEET),** regulado mediante el RD 556/2011, de 20 de abril, el cual recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la avifauna y flora terrestre española.

Teniendo en cuenta el alcance y amplitud de este inventario, se ha considerado adecuada su consulta para obtener una imagen fiable de la biodiversidad del ámbito de estudio y detectar la presencia de especies sensibles a la instalación del proyecto. Cabe mencionar que el grado de precisión del IEET son las cuadrículas UTM 10x10. Puesto que las cuadrículas abarcan un área significativamente mayor que el área de implantación del proyecto, se tomará la presencia de estas especies como potencialmente presentes. La totalidad de las infraestructuras de evacuación recaen sobre un total de 6 cuadrículas UTM 10x10, concretamente las 30TXL51, 30TXL61, 30TXL62, 30TXL71 y 30TXL72.

En el ámbito de estudio se han inventariado **153 especies potenciales de fauna** autóctona, pertenecientes a las cuadrículas 10x10 donde se localiza el ámbito de estudio: 7 peces continentales, 7 anfibios, 108 aves, 1 invertebrado, 1 malacostráceo, 6 mamíferos y 10 reptiles.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según el Catálogo Nacional. Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y sus modificaciones**: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre; Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre y Orden TED/339/2023, de 30 de marzo). Las siguientes especies catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas están potencialmente presentes en el ámbito de estudio:

- ✓ **2** especie en categoría **"En Peligro de Extinción"**: Sisón común (*Tetrax tetrax*) y Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).
- ✓ **3** especies en categoría **"Vulnerable"**: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Alimoche (*Neophron percnopterus*).
- ✓ **90** especies **listadas.**

En relación con el **Catálogo Aragonés** de Especies Amenazadas, aprobado por **el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005**, se encontraron las siguientes potenciales especies catalogadas:

- ✓ **3** especie en categoría **"En Peligro de Extinción"**: Sisón común (*Tetrax tetrax*), Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y el Cangrejo de río común (*Austropotamobius italicus*)
- ✓ **5** especies en categoría **"Vulnerable"**: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Alimoche (*Neophron percnopterus*), Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y el Sapo partero (*Alytes obstetricans*).
- ✓ **15** especies **LAESRPE.**

5.8.2. ESTUDIO DE AVIFAUNA

Durante el periodo de seguimiento comprendido entre diciembre de 2022 y diciembre de 2023 se ha monitorizado la fauna, con especial atención a las aves de interés prioritario, incluyendo buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), sisón (*Tetrax tetrax*), aguiluchos cenizo y pálido (*Circus pygargus y C. macrourus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (P. *gallopavo*) y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). El estudio permitió determinar rutas, desplazamientos y uso del espacio de las especies más sensibles en el entorno de las futuras instalaciones, caracterizado por cultivos de cereal en secano, matorral arbustivo, pinares de repoblación, ríos y cortados rocosos, dando lugar a la presencia de especies agrícolas, esteparias, forestales y rupícolas.

Entre las aves de media y gran envergadura, la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) destaca por formar bandos de más de 100 individuos en la mitad suroeste del área, utilizando construcciones abandonadas para reproducción. El buitre leonado y el alimoche son frecuentes en la zona este, posándose y reproduciéndose sobre cortados rocosos, mientras que otras rapaces como el águila real y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) se observan en menor densidad. El cernícalo vulgar (Falco *tinnunculus*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*) son abundantes durante todo el año.

Las esteparias, como sisón, ganga ortega, aguiluchos cenizo y pálido y alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), se concentran en el suroeste del proyecto, siendo la ganga ortega la más distribuida, especialmente durante el periodo reproductivo, dependiendo de terrenos agrícolas en barbecho con vegetación natural. El cernícalo primilla (*Falco naumanni*) solo fue detectado de manera ocasional y fuera del área inmediata.

La avifauna de menor tamaño se encuentra representada principalmente por aláudidos, fringílidos y páridos, con presencia de alondra ricotí en tres zonas detectadas durante las escuchas. En cuanto a los quirópteros, las especies más representadas corresponden al género *Pipistrellus,* junto a *Hypsugo savii, Nyctalus/Eptesicus sp., Tadarida teniotis* y el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), que utiliza cuevas como refugio.

5.8.3. ZONAS DE INTERÉS PARA LA FAUNA

PLANES DE PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN

Se encuentran los siguientes Planes de Protección y Recuperación de especies protegidas en la comunidad autónoma de Aragón:

- «Plan de protección del Quebrantahuesos» (Decreto 184/1994, modificado por el Decreto 45/2003).
- «Plan de Recuperación para el Crujiente, (Vella pseudocytisus subsp. paui)» (Decreto 92/2003).
- «Plan de Conservación del Al-arba, (Kraschenninnicovia ceratoides)» (Decreto 93/2003).
- «Plan de Recuperación para el Zapatito de dama (Cypripedium calceolus)» (Decreto 234/2004).
- «Plan de Recuperación de Margaritifera auricularia» (Decreto 187/2005).
- «Plan de Recuperación para Borderea chouardii» (Decreto 166/2010).
- «Plan de Conservación del hábitat del Urogallo (Tetrao urogallus)» (Decreto 300/2015).
- «Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (Falco naumanni)» (Decreto 233/2010).
- «Plan de Recuperación del Águila-azor perdicera (Hieraaetus fasciatus) » (Decreto 326/2011).

- «Plan de Protección del Cangrejo de río común, Austropotamobius pallipes» (Decreto 127/2006).

Las subestaciones y la LAAT, en su totalidad se incluyen dentro del área del Plan de Protección del Cangrejo de río común (Austropotamobius pallipes).

Así mismo, la línea de evacuación se encuentra a 4 km al suroeste del Ámbito de Protección del Águila-azor perdicera (Hieraaetus fasciatus) » (Decreto 326/2011).

En función de la información facilitada por la Dirección General de Medio Natural, la SET Persa y la SET Valdeconejos promotores así como varios tramos de la línea de evacuación, entre los apoyos 28-33, 44-49, 53-60, 62-68 y la SET Valdeconejos promotores se localizan en áreas críticas de Alondra ricotí.

La SET Persa y el tramo de la línea comprendido entre los apoyos nº 1 a 8, 36-39, se localizan en área crítica para las aves esteparias.

ZONAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA EN VIRTUD DEL REAL DECRETO 1432/2008

Un tramo de la línea aérea, se ubica en las zonas de protección para la avifauna (Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón).

ZONAS DE PROTECCIÓN DE ALIMENTACIÓN DE ESPECIES NECRÓFAGAS (ZPAEN)

Al este de las actuaciones proyectadas se encuentran dentro de las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas a las que hace referencia el artículo 2 del DECRETO 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

RED ARAGONESA DE COMEDEROS DE AVES NECRÓFAGAS (RACAN)

El proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN).

El más cercano es el muladar de Calamocha que se ubica a 12,4 km al noroeste. Otro muladar es el de Monreal del Campo, ubicado al suroeste a 13 km de distancia.

Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitre leonado (Gyps fulvus), alimoche (Neophron percnopterus), quebrantahuesos (Gypaetus barbatus), águila real (Aquila chrysaetos), milano real (Milvus milvus) y milano negro (Milvus migrans), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

5.9. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

5.9.1. ESPACIOS INTEGRANTES DE LA RED NATURA 2000

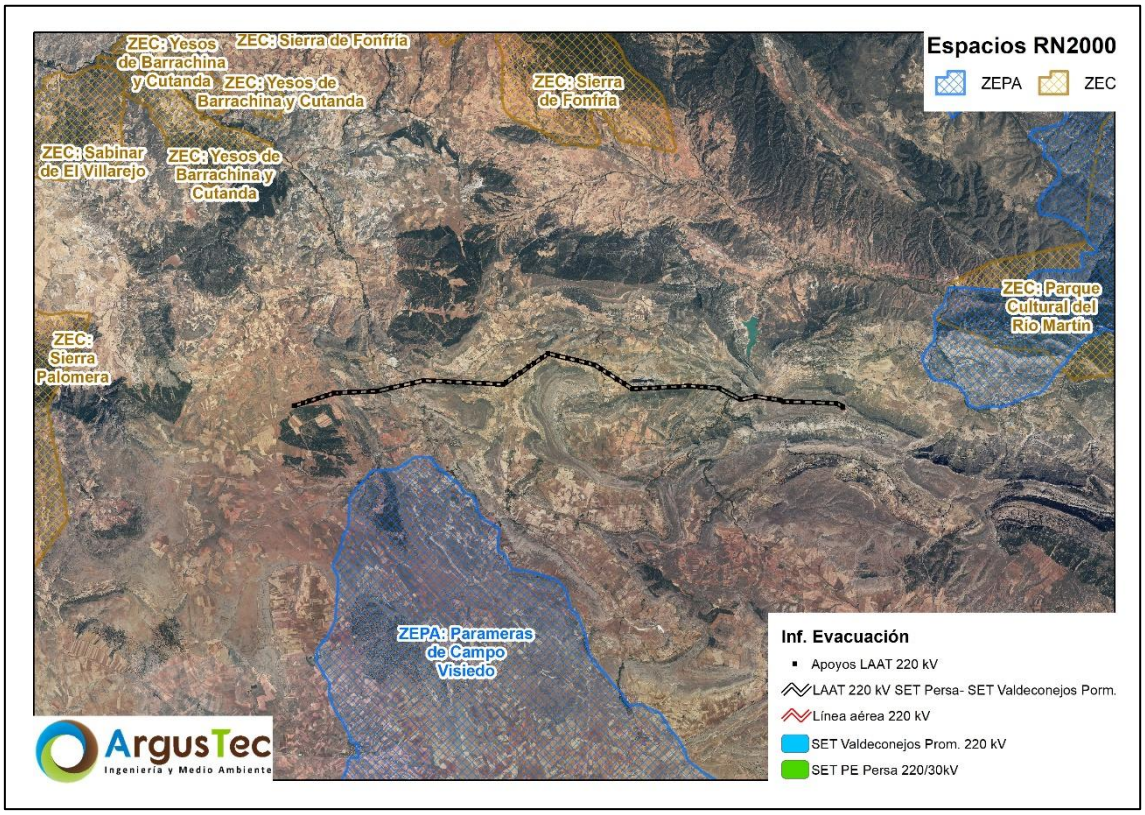
Se ha establecido un radio de 10 km de búsqueda en el que se han localizado **6 espacios** de la RN2000. Las distancias de estos frente al elemento más cercano del proyecto son:

Tabla 11. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto.

Espacio	Nombre	Código	Distancia (m)
ZEPA	Parameras de Campo Visiedo	ES0000304	2.684,41
	Desfiladeros del río Martín	ES0000303	3.343,08
ZEC	Parque Cultural del Río Martín	ES2420113	4.683,93
	Yesos de Barrachina y Cutanda	ES2420121	8.597,84
	Sierra Palomera	ES2420123	8.063,33
	Sierra de Fonfría	ES2420120	7.667,19

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con respecto a los espacios de la Red Natura 2000:

Figura 16. Ubicación de los espacios de la RN2000 respecto a las infraestructuras proyectadas.



En el capítulo 11 de este estudio se describen estos espacios de la Red Natura 2000.

5.9.2. ESPACIOS PROTEGIDOS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Reservas de la Biosfera

No se localiza ninguna de estas Reservas designada por la UNESCO, como forma de protección de las áreas relevantes para salvaguardar ecosistemas, hábitats y especies de singular valor, en el área estudiada ni en sus inmediaciones.

Geoparques mundiales de la Unesco

El 17 de noviembre de 2015, el 195 Estados Miembros de la UNESCO ratificaron la creación de la nueva etiqueta "Geoparques Mundiales de la UNESCO". La decisión fue tomada por los Estados miembros en la Conferencia General de la UNESCO, el órgano de gobierno de la Organización, y expresa el reconocimiento gubernamental de la importancia de la gestión de los sitios geológicos y paisajes destacados de una manera holística. El proyecto no afecta a ningún geoparque inventariado.

Bienes Naturales de la Lista del Patrimonio Mundial

La zona de actuación del presente proyecto no afecta a ningún Bien Natural de la Lista del Patrimonio Mundial.

Áreas Importantes para las Aves (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.

La SET PERSA y el apoyo 1 se incluyen en la IBA "Campo Visiedo"; y los apoyos desde el 28 al 68, sus accesos y la SET Valdeconejos promotores se incluyen la IBA "Muelas y Parameras de Rillo- Pacrudo-Escucha.

5.9.3. RED NATURAL DE ARAGÓN

Según el artículo 1.1 de la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de Medio Ambiente, modificada por la disposición final cuarta de la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón: "Se crea la Red Natural de Aragón, en la que se integran, como mínimo, los espacios naturales protegidos regulados en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, que hayan sido declarados a través de su correspondiente instrumento normativo en la Comunidad Autónoma de Aragón, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, los espacios incluidos en la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón".

Posteriormente, 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, distingue las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón: Parque nacional, Parque natural, Reserva natural (dirigida, integral) Monumento natural y Paisaje protegido. En el artículo 49 de este mismo Decreto Legislativo se establecen las Áreas Naturales Singulares como el conjunto representativo de espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón cuya conservación se hace necesaria asegurar. Estas Áreas naturales singulares quedan conformadas por: Espacios de la Red Natura 2000, Reservas de la biosfera, Lugares de Interés Geológico, Geoparques,

Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar, Árboles singulares de Aragón, Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

5.9.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, se recogen los siguientes espacios naturales: Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural Dirigida, Reserva Natural Integral, Monumento Natural y Paisaje Protegido. No se afecta a ninguno de estos espacios.

5.9.5. HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN (INCLUIDOS RAMSAR)

El 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004, por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas, el artículo 2 de dicho Real Decreto atribuye al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la elaboración y mantenimiento actualizado del «Inventario Español de Zonas Húmedas», con la información suministrada por las Comunidades Autónomas.

Según los datos obtenidos para la realización del inventario Nacional y actualizado por trabajos realizados por el Servicio de Biodiversidad en años posteriores, en 2010 según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, se crea el «Inventario de Humedales Singulares de Aragón», donde además establece su régimen de protección. En la zona no se localiza ninguna «Zona Húmeda de Importancia Internacional RAMSAR» protegida por el instrumento de ratificación de 18 de marzo de 1982.

5.9.6. PLAN DE ORDENACIÓN DE RECURSOS NATURALES (PORN)

Es un instrumento jurídico de planificación cuyo objetivo es definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas del ámbito territorial que comprenden, para llegar a concretar la normativa básica que ha de definir la gestión de los Espacios Naturales Protegidos que se declaren en su zona de estudio.

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el instrumento que fue creado por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial, determinando las limitaciones que deben establecerse a los usos y actividades en la zona, según el estado de conservación de los recursos y ecosistemas, así como promoviendo la aplicación de

medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales. Además, cada PORN formula los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordena las actividades económicas y sociales, para que sean compatibles con la conservación del medio ambiente.

Actualmente, según el artículo 32 del Decreto Legislativo 1/2015, el desarrollo del régimen de protección de todos los espacios naturales protegidos y de su gestión se realizará mediante los Planes Rectores de Uso y Gestión. El proyecto no afecta a PORN.

5.10. MEDIO PERCEPTUAL

Expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y, sobre todo, proteger.

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental entramos a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello haremos un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta.

Este valor, difícil de objetivar, se debe materializar en una variable de más fácil comprensión denominada capacidad de acogida, que nos indique la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Existen tres enfoques distintos para expresar, definir y poder valorar el factor paisaje:

- ✓ Paisaje estético: Alude a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio.
- ✓ Paisaje cultural: Desarrolla al hombre como agente modelador del medio que nos rodea.
- ✓ Paisaje ecológico y geográfico: Alude a los sistemas naturales que lo configuran.

5.10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

ATLAS DEL PAISAJE DE ARAGÓN Y UNIDADES DE PAISAJE

En el entorno de las infraestructuras en proyecto se encuentran cuatro Dominios de Paisajes, definidos en el **Atlas de Paisaje** de Aragón: **"Muelas"**, que puede definirse como *Muelas con secanos, pinares y matorral*; **Parameras ibéricas** definidas como *Parameras ibéricas con matorrales, pinares repoblados y pastizales*; **"Relieves escalonados"**, definido como *Relieves en gradería con mosaicos de secanos, matorral y bosquetes*, **"Amplios fondos de valle y depresiones"**, definido como *Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones* y **"Sierras ibéricas calcáreas de montaña media"**, definido como *Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos*. A continuación, se realiza una descripción general de este tipo de paisaje.

- **Muelas con secanos, pinares y matorral:** El paisaje se resuelve en plataformas estructurales resultantes del encajamiento de la red fluvial y en la presencia de grandes escarpes, generados por la resistencia que ofrecen los materiales carbonatados frente a los yesos, margas o lutitas más deleznables. Se pueden observar muelas bien definidas u otras fuertemente erosionadas debido al retroceso de los escarpes originado por la erosión hídrica de los barrancos de incisión lineal asociados. En los bordes son frecuentes la presencia de relieves que recuerdan la mayor amplitud de estas muelas, como los cerros testigo.

  Estos relieves están cubiertos, en gran medida, y sobre todo en las zonas aplanadas que los culminan, por tierras de labor en secano mientras que los matorrales esclerófilos y terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural son más frecuentes en zonas más degradadas en cuando a su morfología. Es decir, se trata de paisajes topográficamente planos, donde el hombre ha desarrollado una actividad agraria basada en cultivos extensivos, generalmente cerealistas y con presencia de matorral de escaso porte ligado a las duras condiciones edáficas y climáticas para la vegetación presentes en estos espacios. Actualmente, sobre todo en las plataformas que se encuentran en la Depresión del Ebro, es muy frecuente que alberguen importantes campos de aerogeneradores aprovechando el elevado potencial eólico de estas zonas tan expuestas a los vientos dominantes y frecuentes Este dominio alberga núcleos de población generalmente reducidos a excepción del municipio de La Muela, asentamiento cuyo nombre expresa claramente su localización en el dominio que se describe.

- **Parameras ibéricas con matorrales, pinares repoblados y pastizales:** En este dominio de paisaje es muy característica la presencia de formaciones carbonatadas de época mesozoica, alternantes con otras formaciones detríticas compuestas por arenas y arcillas. El paisaje se resuelve en superficies de aplanamiento, en arrasamientos que alcanzan dimensiones importantes, allí donde el grado de disección fluvial no es denso o bien allí donde la laxitud de los pliegues y la homogeneidad litológica lo permite.
- Estos relieves están cubiertos en gran medida por matorrales esclerófilos, matorral boscoso de transición, bosques de coníferas y pastizales naturales. Es decir, es actualmente un paisaje matorralizado, con presencia de bosques de repoblación de pinar y pastizales xerófilos.
- **Relieves en gradería con mosaicos de secano, matorral y bosquetes:** Se trata de un paisaje escalonado que presenta un rango altitudinal amplio. Las alturas mínimas se encuentran en torno a los 70m, en el tramo más bajo del río Cinca, y las máximas alcanzan más de 1.600m. La altitud media de este dominio está en torno a 650m. Los principales cursos fluviales que recorren este dominio y son responsables de la energía de relieve que podemos observar hoy, son El Ebro, así como afluentes del mismo por ambas márgenes como el Arba de Luesia, Gállego, Cinca y su principal afluente el Alcanadre, en la margen izquierda del Ebro, y la Huecha, Jalón, Huerva, Aguas Vivas, Martín, Regallo, Guadalope y Matarraña, por la margen derecha. En lo que respecta a la cuenca del Júcar cabe destacar los ríos Alfambra, Turia y Mijares.

  La presencia de estratos subhorizontales de conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas e incluso algunos estratos de calizas, margas y yesos, es característica en este dominio de paisaje. Todos ellos se sedimentaron durante el periodo de endorreísmo de la cuenca terciaria del Ebro.

  El paisaje se percibe como entornos dominados por plataformas escalonadas, en ocasiones con elevados escarpes y vales que se han ido degradando a causa de la incisión de los ríos y barrancos tributarios. Estos procesos han sido causados por una intensa erosión hídrica que se ha centrado en los estratos más deleznables, visualizándose de forma nítida en el retroceso progresivo de los escarpes.

  Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, matorrales esclerófilos, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, bosques de coníferas y cultivos que forman mosaicos. Es decir, actualmente se trata de paisajes eminentemente agrarios con presencia de

vegetación natural en los espacios menos aptos para el cultivo. Este dominio alberga un gran número de entidades de población entre las que destacan ciudades como Teruel, Barbastro o Tarazona, así como un sinfín de núcleos urbanos de menor entidad.

- **Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones:** Se trata de un paisaje de llanuras aluviales que presentan un rango altitudinal amplio, por su localización diversa en el territorio aragonés, que varía desde los 60 m hasta más de los 1.800 m. La altitud media de este dominio está en torno a 560 m. Como el propio nombre indica este integra el conjunto de cursos y valles fluviales del territorio aragonés. El curso fluvial más importante es el río Ebro. Sus afluentes más relevantes por la margen izquierda son el Aragón, Arba de Luesia, Gállego y Cinca. Por su margen derecha: la Huecha, el Jalón, Huerva, Aguas Vivas, Martín, Guadalope y Matarraña. En lo que respecta a la cuenca del Júcar cabe destacar los siguientes cursos fluviales: Guadalaviar, Alfambra, Turia y Mijares.

  Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales detríticos, fácilmente erosionables como los de naturaleza arcillosa, yesosa etc. de edad terciaria y cuaternaria. Debido a la diferente evolución tectónica de estos espacios se distinguen tres sectores en el análisis que se detallan a continuación. Las depresiones de la comarca de Gúdar-Javalambre, compuestas por materiales plásticos que se adaptan a los accidentes tectónicos, derivados de distintas fases de la Orogenia Alpina. Las depresiones de la comarca Sierra de Albarracín generadas por la acción tectónica, y controladas por deformaciones negativas o fallas. La cuenca del Ebro constituida por sedimentos aluviales cuaternarios como los glacis y terrazas derivados de la erosión de los sedimentos terciarios con la implantación y funcionamiento de los cursos fluviales.

  El paisaje se resuelve en depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glacis y terrazas bajos asociados a los ríos. Así mismo se incluyen de forma subsidiaria las depresiones de origen kárstico o endorreico, focos endorreicos y poljes capturados por la red de drenaje.

  Estos relieves están cubiertos en su mayoría por tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente, y mosaico de cultivos. Es decir, es actualmente un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola, donde la huella del hombre se observa de muchas maneras (pequeñas huertas en torno a los núcleos de población, sistemas de regadío tradicionales, núcleos de población, embalses etc.). Este dominio alberga un gran número de

entidades de población de características fuertemente diferenciadas que van desde grandes ciudades, que llegan a conformar un dominio de paisaje por si mismas, hasta pequeños núcleos rurales.

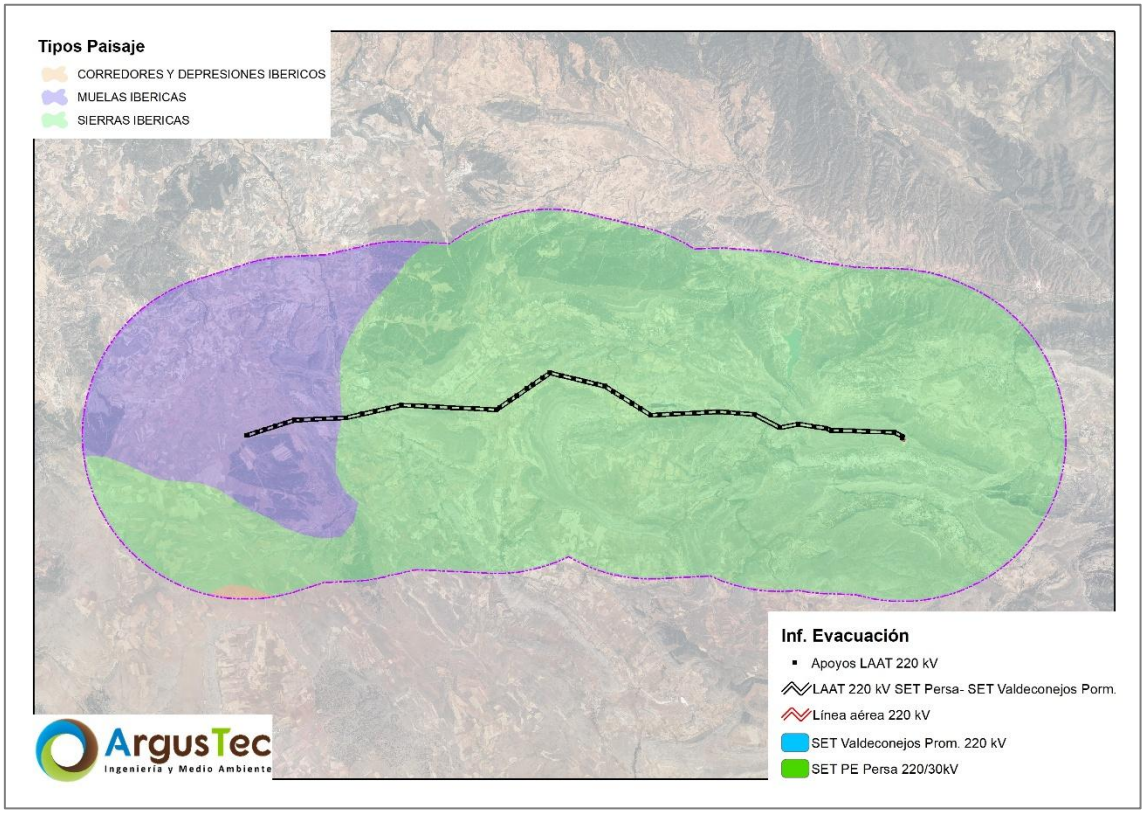
- **Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos:** Se trata de un paisaje de montaña media que presenta un rango altitudinal amplio. Las alturas mínimas se encuentran en torno a los 360m y la máxima corresponde con el pico Peñarroya, en la comarca de Gúdar-Javalambre, con 2.019 m. La altitud media de este dominio está en torno a 1.150m . Los principales cursos fluviales que recorren este dominio, siendo responsables de la energía de relieve que se oberva hoy, pertenecen a la margen derecha del río Ebro, entre los que cabe señalar los ríos Jalón, Huerva, Aguas Vivas, Martín, Guadalope, Matarraña y Algás; y ríos pertenecientes a la cuenca del Júcar como el Guadalaviar, Alfambra, Turia y Mijares.

  Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales calcáreos, de época mesozoica. Dichos materiales se plegaron durante la Orogenia Alpina dando lugar a estructuras alineadas en sentido NW-SE, en el sector oriental, y en sentido N-S desde Javalambre a Gúdar, Maestrazgo y Beceite.

  El paisaje se resuelve en dos tipos de relieves diferenciados. Por una parte, se encuentran relieves estructurales y crestas generadas por el plegamiento de los materiales mesozoicos. Cabe citar, a modo de ejemplo, las plataformas Valdelinares-Mosqueruela, Gúdar-Linares etc. Por otra parte, sobre los materiales calcáreos mecánicamente resistentes, pero solubles, se han generado superficies aplanadas donde encontramos formas características como: lapiaces, dolinas y poljes que se observan en las Sierras de Albarracín y Gúdar-Javalambre.

  Estos relieves están cubiertos, en gran medida, por matorrales esclerófilos, bosques de coníferas, matorral boscoso de transición y tierras de labor en secano. Es decir, es actualmente configura un paisaje forestal y agrícola donde se desarrollan cultivos de secano con escasa productividad sobre sustratos poco favorables. Son paisajes que albergan núcleos de población muy diversos, entre los más importantes se encuentran: Alhama de Aragón, Mora de Rubielos, Morata de Jalón, Ricla o Utrillas, entre otros.

Figura 17. Unidades de paisaje identificadas en el entorno del proyecto. Atlas de paisajes de Aragón.



COMPONENETES DE PAISAJE

Desde la ubicación del emplazamiento se observa un paisaje dominado por cerros de moderada elevación, con una variedad de texturas. Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

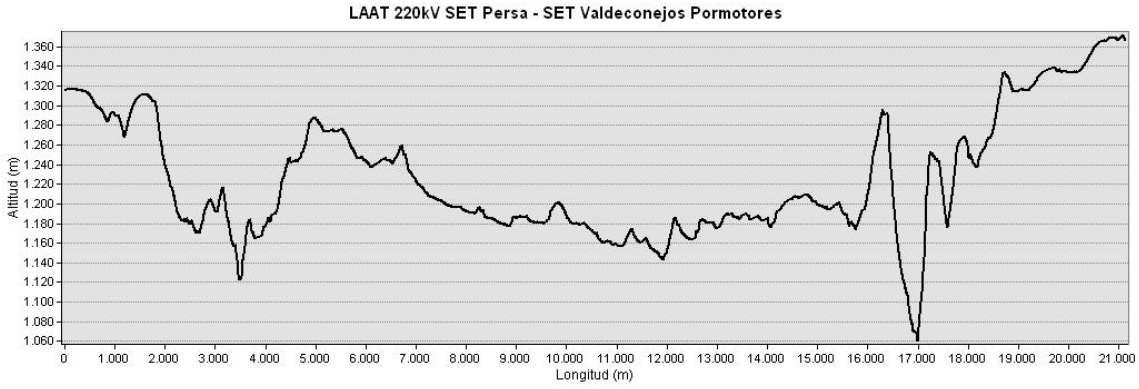
- ✓ **Físicos:** Formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ✓ **Bióticos:** Vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente.
- ✓ **Actuaciones humanas:** Diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

COMPONENTES FÍSICOS

***VER MAPA 5**: Altimetría. (Anexo I Cartografía)*

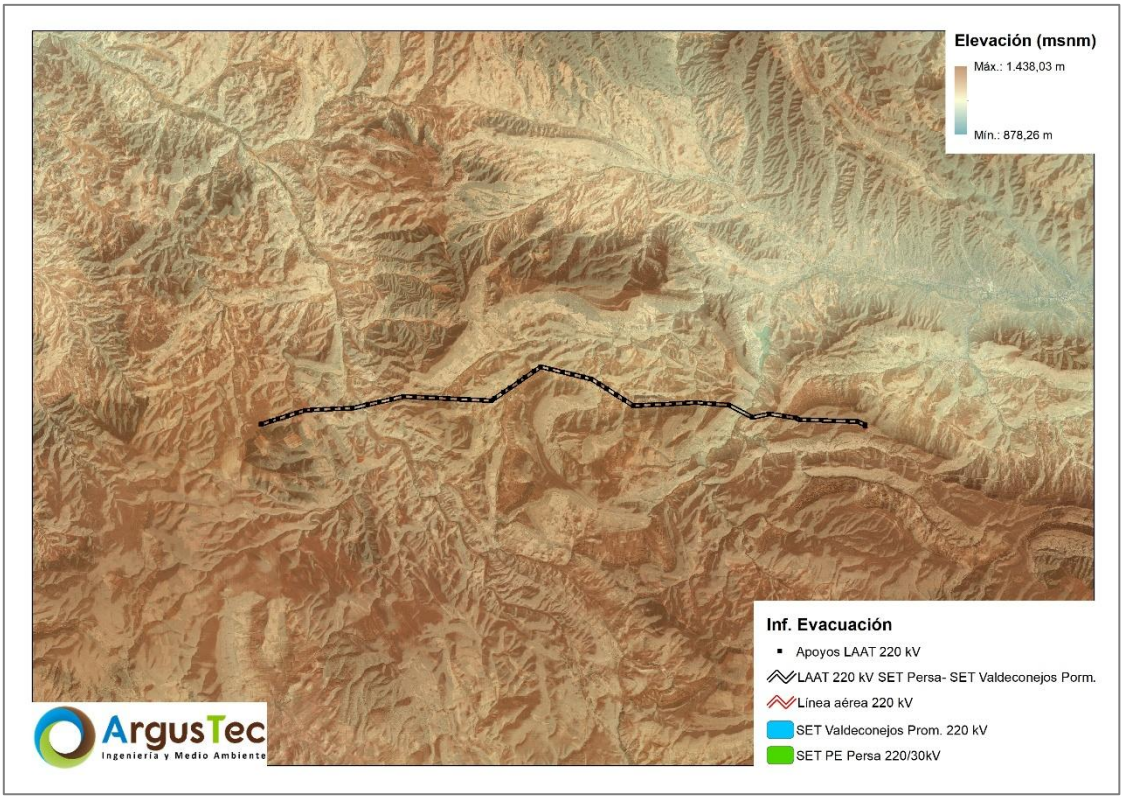
El entorno se caracteriza por su marcado relieve definido por montañas y cerros que forman parte del sistema ibérico. La SET Persa se ubica en una zona elevada y plana, típica mesa o muela aragonesa, en una altitud que supera los 1.300 msnm, en el paraje denominado como La Dorada. De este punto partirá el tramo aéreo de la línea que unirá esta mencionada SET con la futura SET Valdeconejos Promotores, la cuál comenzará su andadura por un tramo principalmente llano y orografía poco compleja, para rápidamente cambiar tras abandonar la mencionada muela inicial, para descender de forma abrupta por el valle de Alpeñés, una depresión generada por la erosión eólica e hídrica siendo esta última asociada al Río Pancrudo o del Collado. Tras abandonar el núcleo de Alpeñés a su derecha, la línea comienza una escalada para recuperar la altitud perdida pasando por los parajes de Portalrubio, Cuevas de Portalrubio, avanzar a la vista de las depresiones y morfología características de las explotaciones mineras de las minas Carmencita y Salomé, para continuar por un tramo más llano por el paraje de La Pedegrosa, donde de forma súbita se eleva la infraestructura hasta recuperar los 1.300 m en el pico de El Sabinar, donde salva en un único vano un salto de más de 900 m de longitud que separan este pico con el gemelo Cabelo del Royal, a 1.263 msnm, cruzando en aéreo el valle del Río de las Parras, junto al núcleo Las Parras de Martín. A partir de aquí, la línea sigue salvando pequeños valles saltando de zona elevada en zona elevada para terminar en un área donde la orografía abandona su complejidad al amparo de la Sierra de San Just y su muela, donde se ubicará la otra subestación objeto del presente EsIA: SET Valdeconejos Promotores. En la siguiente figura se puede ver el perfil longitudinal del recorrido de la línea eléctrica SET Persa – SET Valdeconejos Promotores (al ser el mayor tramo y más representativo) acorde al terreno por el que va su trazado.

Figura 18. Perfil transversal del tramo aéreo de la línea de evacuación.



En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación del proyecto sobre el Modelo Digital del Terreno (MDT).

Figura 19. Constructivo del proyecto sobre el Modelo digital del terreno (MDT) del IGN.



Fotografía 7. Vista general del Embalse de Parras, se aprecian líneas eléctricas y construcciones aisladas.

Fotografía 8. Paisaje general de colinas solitarias junto a zonas agrícolas llanas.

Fotografía 9. Vista general del paisaje de fondo de colina en zona llana, junto con línea aérea de alta tensión existente.

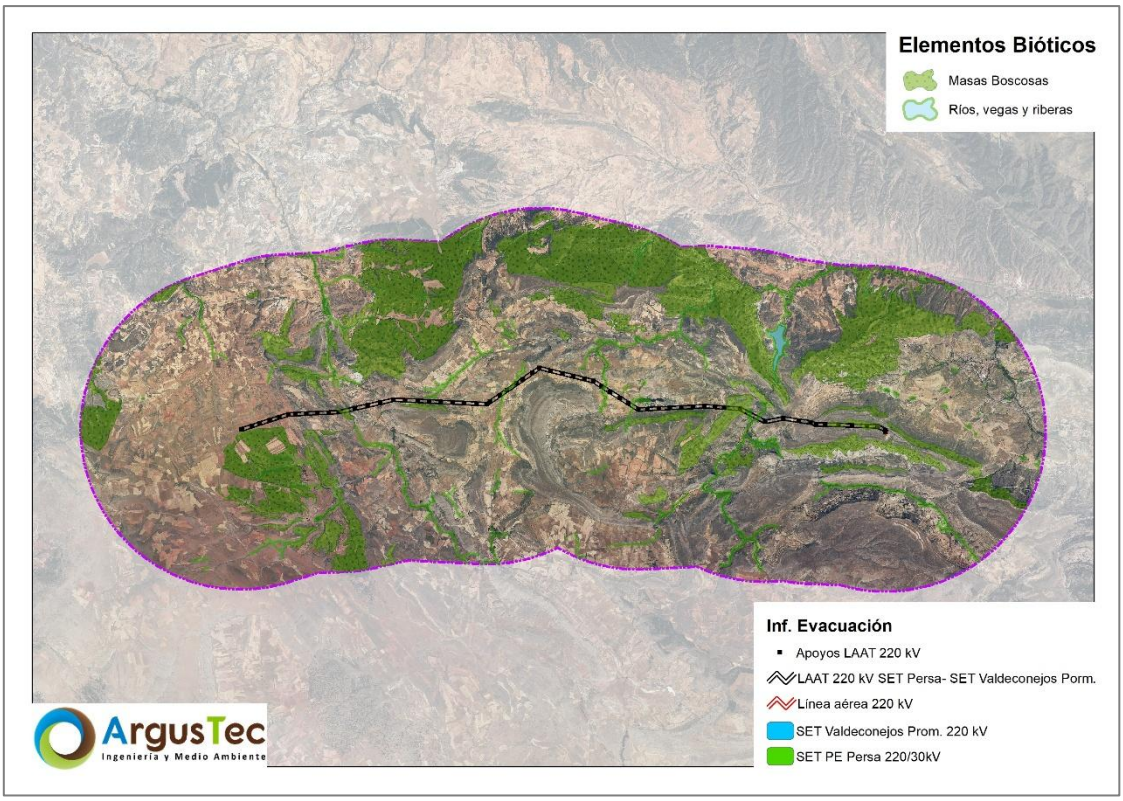
COMPONENTES BIÓTICOS

***VER MAPA 8**: Unidades de vegetación y usos del suelo. (Anexo I Cartografía)*

Con respecto al componente biótico del paisaje, se puede indicar que se trata de una zona agrícola con mucha presencia de vegetación natural asociada a la mezcla de

pastizal-matorral, siendo el matorral principalmente tomillo, romero o especies arborescentes de la familia de los enebros, mientras que la parte arbolada queda ligada a bosques de Quercus, como encinares, quejigales y melojares, si bien es cierto que también existen pinares, y de forma más residual, bosques de ribera. La encina es un árbol emblemático de la región mediterránea y se adapta bien a los suelos más pobres y condiciones climáticas adversas. Los bosques de pinos proporcionan hábitats para las especies de fauna del entorno.

Figura 20. Constructivo sobre ortofotografía, se aprecia el relieve montañoso.



Fotografía 10.HIC4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga - *Juniperus phoenicea.*

Fotografía 11. Ejemplar de encina – *Quercus rotundifolia* – en el entorno del proyecto.

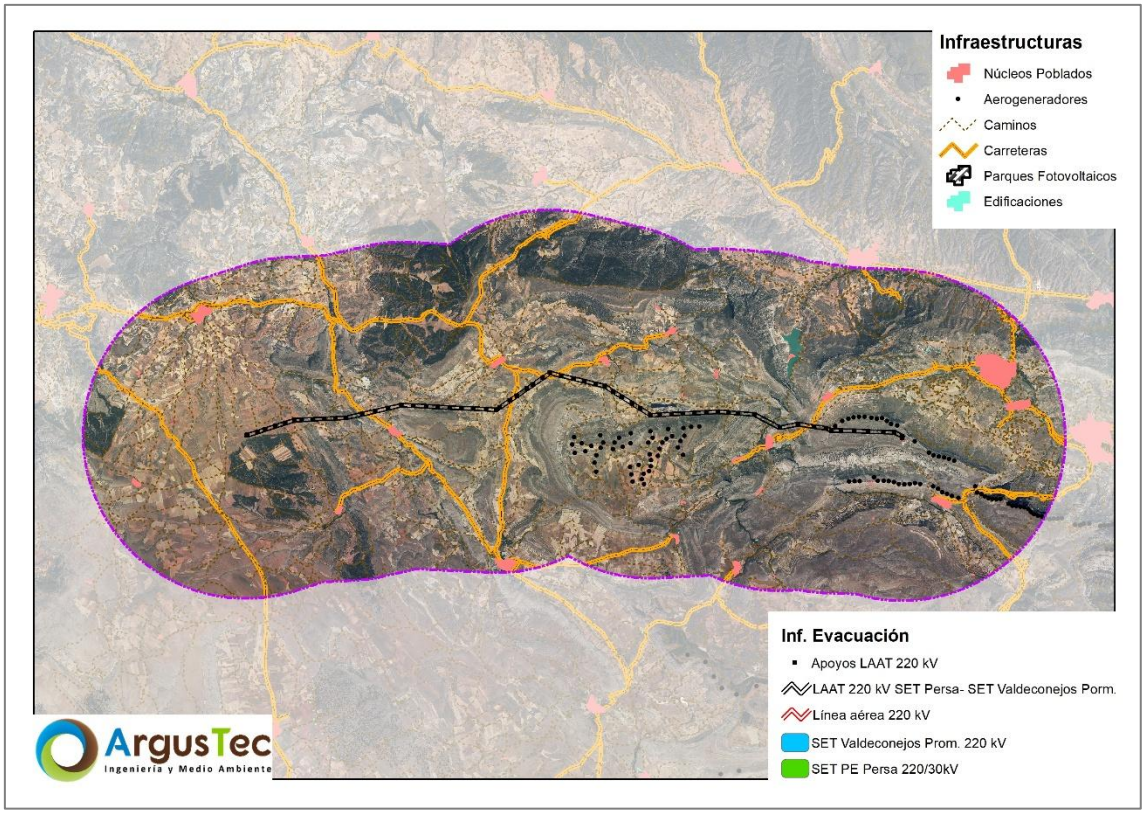
ACTUACIONES HUMANAS

Entre las acciones humanas destacan:

- ✓ Las actividades agrícolas y ganaderas.
- ✓ Pueblos, carreteras, ciudades, carreteras, caminos.

- ✓ Edificaciones aisladas, naves de explotaciones agropecuarias.
- ✓ Parques eólicos, subestaciones y líneas eléctricas

Figura 21. Infraestructuras existentes y elementos antrópicos del entorno.



Fotografía 12. Aerogeneradores existentes del PE "Valdeconejos", en la Sierra de S. Just, junto a la SET "Valdeconejos Promotores".

Fotografía 13. Construcción existente en las cercanías de la SET Persa, en Alpeñés.

Fotografía 14. Zona inundada asociada a las explotaciones mineras de Carmencina, Flor y Salomé, en el tramo medio de la LAAT.

Fotografía 15. Subestación Eléctrica existente de "Valdeconejos", al final del tramo de línea aéreo desde la SET Persa.

5.10.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO

Todos estos componentes definen **cinco (6) unidades paisajísticas** relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos:

- **Piedemontes** Unidad principal. *(39%)*
- **Llanuras agrícolas y ganaderas** Unidad principal. *(38%)*
- **Masas Boscosas** Unidad de contraste. *(18%)*
- **Paisaje urbano e Industrial** Unidad de rotura. *(3%)*
- **Ríos, vegas y riberas** Unidad de contraste. *(1%)*
- **Erial y zonas ruderales.** Unidad de menor. *(1%)*

Estas unidades de detalle quedan definidas por una serie de elementos visuales, los cuales quedan determinados por las siguientes características. Elementos visuales del paisaje que vendrán definidos por las siguientes características:

- ✓ **Forma:** Volumen de los objetos que aparecen en el paisaje.
- ✓ **Línea:** Camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.

- ✓ **Color:** Propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- ✓ **Textura:** Agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continúa.
- ✓ **Escala:** Relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.
- ✓ **Espacio:** Conjunto de cualidades del paisaje.

UNIDADES DE DETALLE DEL PAISAJE

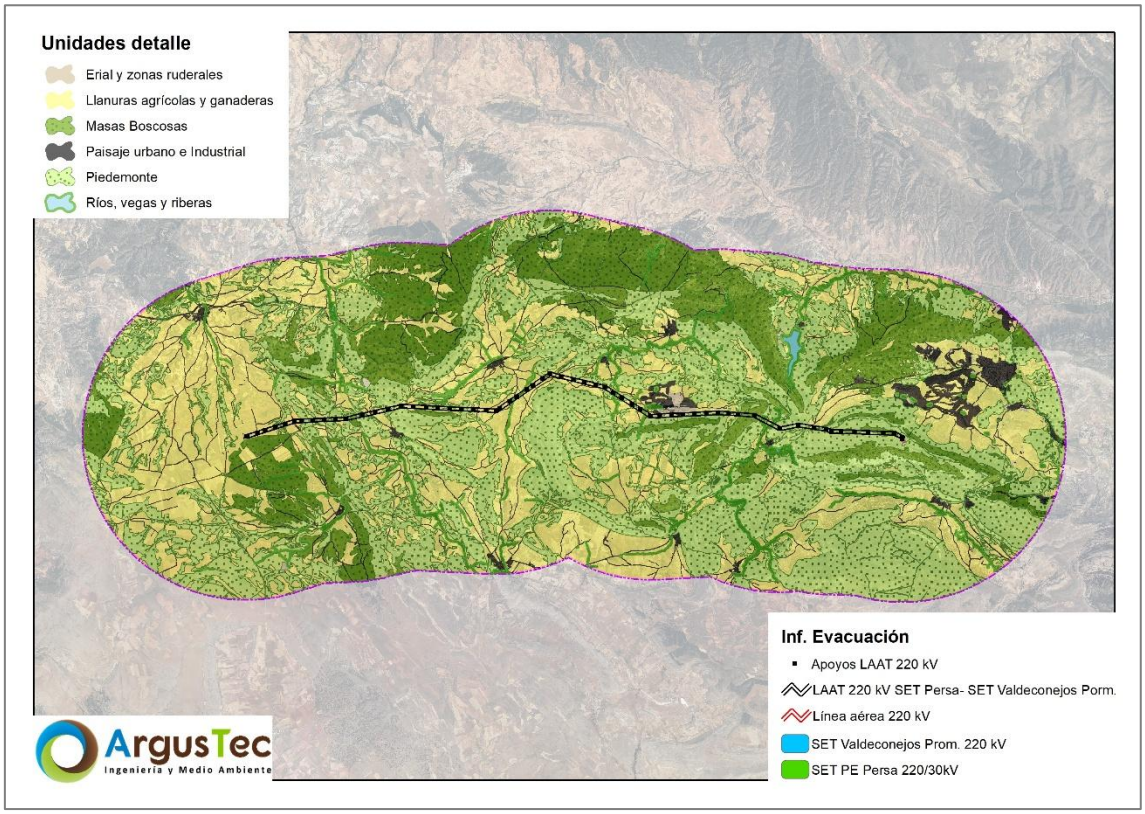
Como se ha comentado en el apartado anterior, se pueden señalar **seis unidades** destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona en el radio de 5 km en torno a las infraestructuras:

- → **Piedemontes:** Amplia zona situada en la base de los montes que se encuentran de forma dispersa y generalizada por todo el área del proyecto, dominado por especies de matorral como la escoba, el tomillo y el romero.
- → **Llanuras agrícolas y ganaderas:** Esta unidad es la de mayor representación en el campo de visión más inmediato al emplazamiento de la instalación del proyecto. Destacan los cultivos de secano y los herbáceos en regadío, con altos contrastes entre los mismos debido al color predominantemente amarillo de los primeros, y el continuo verde de los segundos. También se encuentran los pastos ganaderos en esta unidad. Destaca también por su zona abancalada en algunas zonas de cultivo de frutales.
- → **Masas boscosas:** Unidad de contraste. Principalmente asociado a zonas de monte más elevadas y también aquellas con mayor pendiente, con vegetación natural densa y cerrada, dominada por especies muy diversas, lo que da lugar a una clasificación de 2 tipos de bosque: Autóctonos y de Plantación. Los bosques Autóctonos son masas arboladas de frondosas muy cerradas donde predominan las especies de Enebro (*Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*), así como Encinares (*Quercus ilex*) Quejigares (*Quercus faginea*), Melojares (*Quercus pyrenaica*) e incluso pinares (*Pinus halepensis*), posiblemente bosques de plantación actualmente naturalizados; por su parte, los bosques de plantación están totalmente ligados al pino siendo Pinares (*Pinus halepensis, Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*).
- → **Paisaje urbano e Industrial:** Conformado por los núcleos poblados existentes en el entorno, como Utrillas. También cabe destacar las edificaciones aisladas e infraestructuras de transporte como son las carreteras y caminos, así como las zonas de extracción de minerales típicas de las Cuencas Mineras.

- → **Ríos, vegas y riberas:** Unidad de contraste debido principalmente a la suavidad de la textura de las láminas de agua las cuáles quedan rodeadas de vegetación natural, y contrastan con los campos de cultivos anuales con cultivos permanentes y cultivos de frutales y regadíos que bordean los ríos y arroyos del entonro. Las zonas arboladas quedan conformadas por Alamedas (*Populus alba*, *Populus nigra* y *Populus x canadensis*), así como por Sauces (*Salix alba, Salix spp.*), y en menor medida por fresnos (*Fraxinus angustifolia*).
- → **Erial y zonas ruderales:** Unidad menor y de carácter divisorio, asociada principalmente a las delimitaciones de las fincas de cultivo donde crece vegetación en mal estado de conservación, que marca una gran diferencia entre los caminos existentes y los campos de cultivo, ambos de grano muy fino que contrastan con el grueso grano del matorral ruderal.

En la siguiente imagen se puede ver la cartografía de elaboración propia de las unidades de detalle, realizada a partir de las capas de Mapa Forestal de España, Atlas de Paisaje de España, Atlas de Paisaje de Aragón y SIOSE de Alta resolución, para el área único de 5 km en torno a los apoyos.

Figura 22. Cartografía de las unidades de detalle de paisaje del entorno.



El paisaje se debe considerar como el conjunto de una serie de unidades paisajísticas, es por ello que a continuación se realizará la descripción y comparación de las características que conforman estas tres unidades para poder apreciarlas en su conjunto.

En relación con la **forma**, en general se trata de una zona llana con pendientes constantes, pero generalmente suaves y localizadas en la base de una montaña, con escasos condicionantes naturales como ríos de gran depresión. Destaca la actividad humana en cuanto a zonas de agricultura.

Las **líneas** son las causantes de dirigir, en ocasiones, la mirada del observador hacia zonas donde el paisaje puede cambiar considerablemente. En el ámbito de estudio se pueden distinguir dos tipos de líneas:

- ✓ De origen natural: En este sentido, hay que destacar las formaciones de monte del entorno, así como los barrancos y arroyos existentes aunque muy escasos, así como las cuerdas de las elevaciones de monte y montaña, captan la mirada del observador.
- ✓ De origen antrópico: Se incluyen los caminos que dan accesibilidad a la zona, así como las carreteras y también hay que destacar la existencia de líneas eléctricas, carreteas y caminos.

En cuanto al **color** puede decirse que es bastante heterogéneo durante todo el año en, debido a la variedad de colores de los cultivos de secano, y los cultivos en regadío, por lo que se observa la diferencia entre pardos y verdes sobre toda la orografía.

La **textura** varía de grano grueso en las zonas de la montaña hasta grano muy fino en las tierras de cultivo (tanto regadío como secano). Las texturas de grano fino tienden a dominar sobre las de grano grueso.

ZCPO Y URNI

Para el presente estudio, se ha realizado una consulta cartográfica de zonas de potencial concentración, siendo estas las que se nombran a continuación:

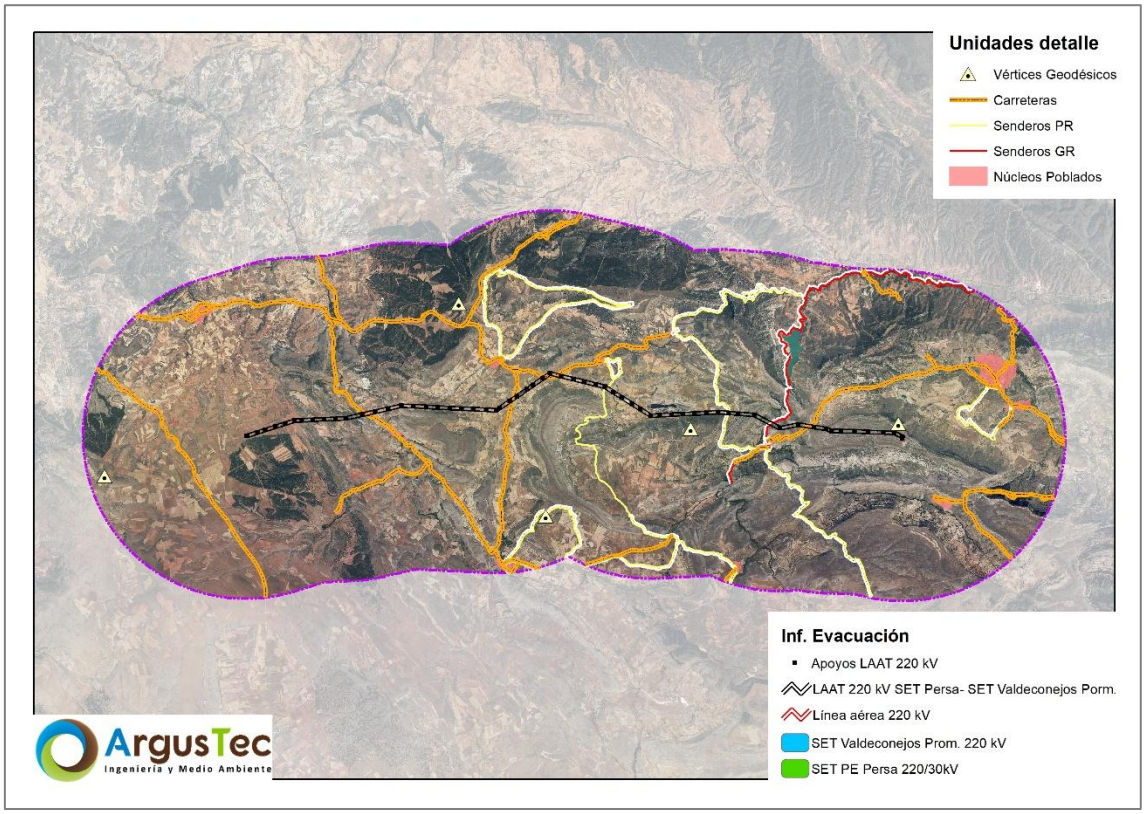
- Núcleos Poblados
- Carreteras
- Camino de Santiago
- Senderos
- Vértices Geodésicos
- Vías Verdes

Se han identificado Núcleos Poblados, Carreteras y vértices geodésicos dentro del área de estudio, así como Senderos de Gran Recorrido (GR) y de Pequeño Recorrido (PR) dentro del área de estudio. La información cartográfica ha sido obtenida del Instituto Geográfico Nacional de los homologados por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME).

No se ha identificado ninguna vía verde ni ningún tramo del Camino de Santiago.

En la siguiente imagen, se pueden ver todos los elementos anteriormente nombrados e identificados dentro del área de alcance visual máximo del proyecto.

Figura 23. ZCOP identificadas dentro del área de estudio.



En las siguientes tablas se pueden ver las mediciones de los elementos identificados. Las mismas muestran las carreteras, así como la longitud general de estas, y la longitud que queda dentro del área de estudio y su distancia al apoyo eléctrico más cercano.

Tabla 12. Núcleos potados existentes dentro del área de estudio de 5 km en torno a los apoyos.

Nombre	Hab. (nº)	Área (ha)		Prct. (%)	Distancia (m)
		Total	Estudio		
Alpeñés	20	7,19	7,19	*100,00%*	566
Barriada Obrera del Sur	191	17,18	17,18	*100,00%*	3.307
Cervera del Rincón	14	3,68	3,68	*100,00%*	3.700
Corbatón	8	3,35	3,35	*100,00%*	2.690
Cosa	47	19,52	19,52	*100,00%*	3.733
Cuevas de Portalrubio	10	4,82	4,82	*100,00%*	623
La Rambla de Martín	1	5,03	5,03	*100,00%*	2.296
	20	8,01	8,01	*100,00%*	380
Martín del Río	371	47,96	0,53	*1,10%*	4.996
Pancrudo	76	17,21	16,92	*98,28%*	4.566
Portalrubio	19	7,49	7,49	*100,00%*	1.092
Son del Puerto	10	8,31	8,31	*100,00%*	4.324
Utrillas	3.011	90,48	90,48	*100,00%*	3.042
Valdeconejos	12	12,20	12,20	*100,00%*	2.062
TOTAL	**3.810,00**	**252,42**	**204,70**	**81,09%**	**2.670**

Tabla 13. Carreteras existentes dentro del área de estudio.

Nombre	Área (ha)		Prct. (%)	Distancia (m)
	Total	Estudio		
A-1510	26,44	9,32	*35,26%*	66
Carretera SN - Aragón*	3.755,39	25,27	*0,67%*	662
N-211	320,26	17,97	*5,61%*	2.529
N-211A	13,43	2,41	*17,97%*	3.917
N-420	548,90	11,34	*2,07%*	2.600
N-420A	51,94	0,16	*0,30%*	4.840
TE-02	8,20	8,20	*100,00%*	100
TE-08	5,56	4,16	*74,82%*	3.726
TE-09	5,54	5,54	*100,00%*	84
TE-10	9,68	9,68	*100,00%*	68
TE-11	3,63	3,63	*100,00%*	1.721
TE-48	1,13	1,13	*100,00%*	2.042
TE-V-1011	9,45	2,17	*22,96%*	2.983
TE-V-1016	5,60	0,57	*10,16%*	4.480
TOTAL	**4.765,14**	**101,55**	**2,13%**	**2.130**

**Longitud total de las carreteras innominadas de Aragón.*

Tabla 14. Sendero FEDME existente dentro del área de estudio.

Nombre	Long. Tot. (km)	Long. Clip. (km)	Prct. (%)	Distancia (m)
GR-262. Etapa 01. El Chorredero-Martín del Río	11,52	11,32	*98,25%*	234,97
GR-262. Etapa 02. Martín del Río-Montalbán	9,87	4,16	*42,12%*	4.678,80
PR-TE-037. Portalrubio-Puertomingalvo	20,24	17,05	*84,21%*	17,99
PR-TE-038. Ruta del Morteruelo	9,13	5,18	*56,73%*	3.427,43
PR-TE-040. Cuevas de Portalrubio-Cuevas de Portalrubio	2,00	2,00	*100,00%*	338,74
PR-TE-042. Ruta de la Muela de Portalrubio	12,79	12,70	*99,31%*	1.124,22
PR-TE-045. Utrillas-Utrillas	5,00	5,00	*100,00%*	1.770,25
PR-TE-049. Las parameras del Altiplano	21,85	2,82	*12,91%*	3.878,56

Nombre	Long. Tot. (km)	Long. Clip. (km)	Prct. (%)	Distancia (m)
PR-TE-096. Hocino de la Rambla	14,57	13,78	*94,54%*	13,41
PR-TE-106. Mezquita de Jarque-Las Parras de Martín	11,73	7,48	*63,76%*	704,58

Tabla 15. Vértices geodésicos existentes dentro del área de estudio.

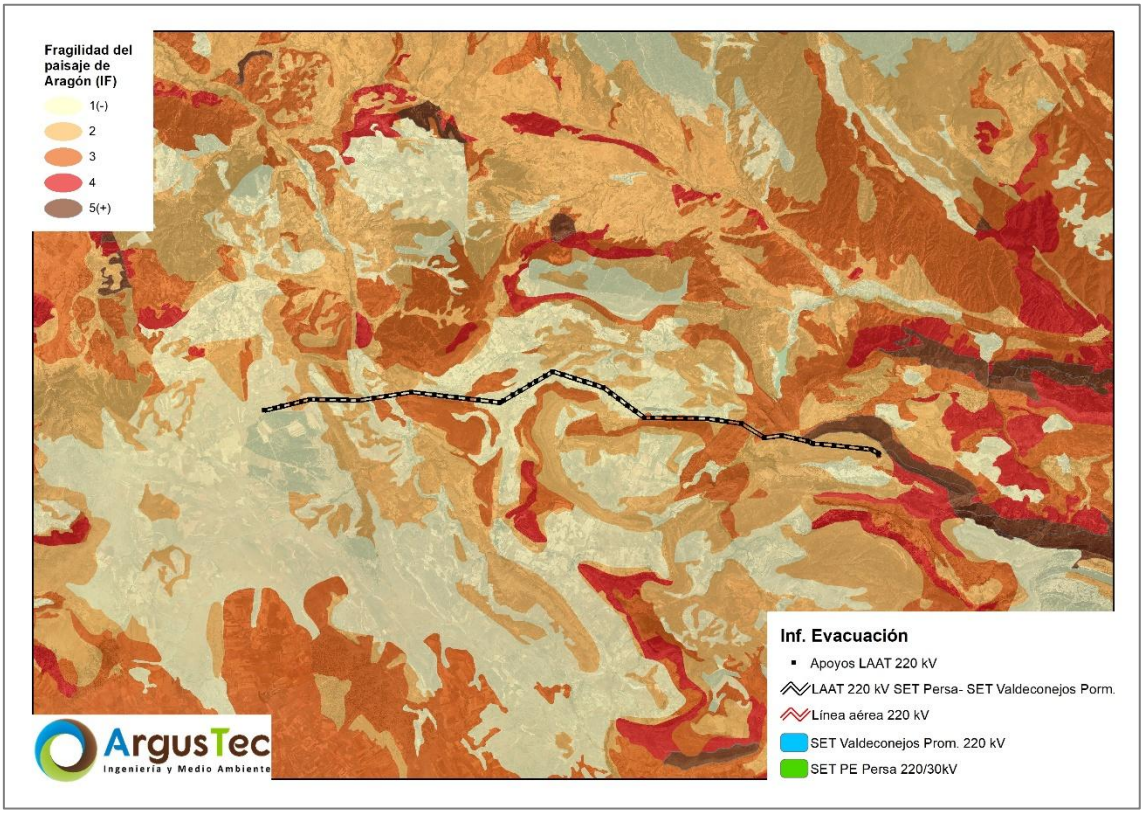
Nombre	Altitud (msnm)	X	Y	Distancia (m)
El Cerro	1.366,55	665.044	4.522.255	3.214
Lituelo	1.421,47	654.173	4.516.961	4.520
Morteruelo	1.415,60	667.715	4.515.729	3.587
Cantera de las Umbrías	1.367,94	672.161	4.518.411	492
Abadía	1.421,61	678.525	4.518.568	303

5.10.3. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo" (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Para la valoración de la fragilidad del paisaje de la zona de implantación se ha utilizado la cartografía oficial disponible en el IDEAragón, según la cual, el proyecto se ubica en una zona con un Índice de Fragilidad que va desde el 1 hasta el 5, con predominio del índice de Fragilidad 2, siendo 1 el valor de menor fragilidad, y el 5 el de mayor fragilidad, lo que implica una fragilidad MEDIA. En la siguiente imagen se puede ver la cartografía mencionada y la ubicación del proyecto.

Figura 24. Mapa de la Fragilidad del paisaje de Aragón.



Por otra parte, también se ha realizado la caracterización de la fragilidad utilizando la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), propuesta por YEOMANS, que maneja el concepto de capacidad de absorción visual, definido como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las unidades.

Estos factores se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \bullet (E+R+D+C+V)$$

S = pendiente	**D** = diversidad de la vegetación
E = erosionabilidad	**C** = actuación humana
R = capacidad de regeneración de la vegetación	**V** = contraste suelo-vegetación

Los valores asignados a los distintos parámetros se muestran en el cuadro adjunto.

Tabla 16. Variables consideradas en la valoración de la fragilidad de las unidades paisajísticas propuesto por YEOMANS.

Factor	Características	Valores de CAV
Pendiente (S)	Inclinado (pte. >55%)	BAJO
	Inclinado suave (25-55%)	MODERADO
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	BAJO
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO
	Diversificado (mezcla de claros y bosque)	ALTO
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de alto riesgo de erosión e inestabilidad	BAJO
	Restricción moderada, debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad	MODERADO
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad	ALTO
Contraste suelo-vegetación (V)	Alto contraste entre suelo y vegetación	BAJO
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	ALTO
Regeneración de la vegetación (R)	Potencial de regeneración bajo	BAJO
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO
	Regeneración alta	ALTO
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	BAJO
	Presencia moderada	MODERADO
	Casi imperceptible	ALTO

(Bajo=1; Moderado =2; Alto= 3)

Una vez asignado valor a los distintos puntos del territorio se procede a su clasificación según el valor resultante de la suma de los distintos parámetros:

- **Clase MF**: El paisaje es MUY FRAGIL, áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables (CAV de 5 a 15), es decir, con muchas dificultades para volver al estado inicial.
- **Clase FM**: El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencia media (CAV de 16 a 29).
- **Clase PF**: El paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 30 a 45).

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.). Para el caso de la zona por donde se encuentra la futura infraestructura, la valoración de la fragilidad del paisaje se muestra en la tabla siguiente:

Factor	Valor	
Pendiente (S)	Moderado	2
Diversidad de la vegetación (E)	Moderado	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Moderado	2
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Bajo	1
Regeneración de la Vegetación (R)	Moderado	2
Antropización humana (C)	Moderado	2
Capacidad de Absorción Visual *CAV = S • (E+R+D+C+V)*	***18***	
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
FRAGILIDAD MEDIA		

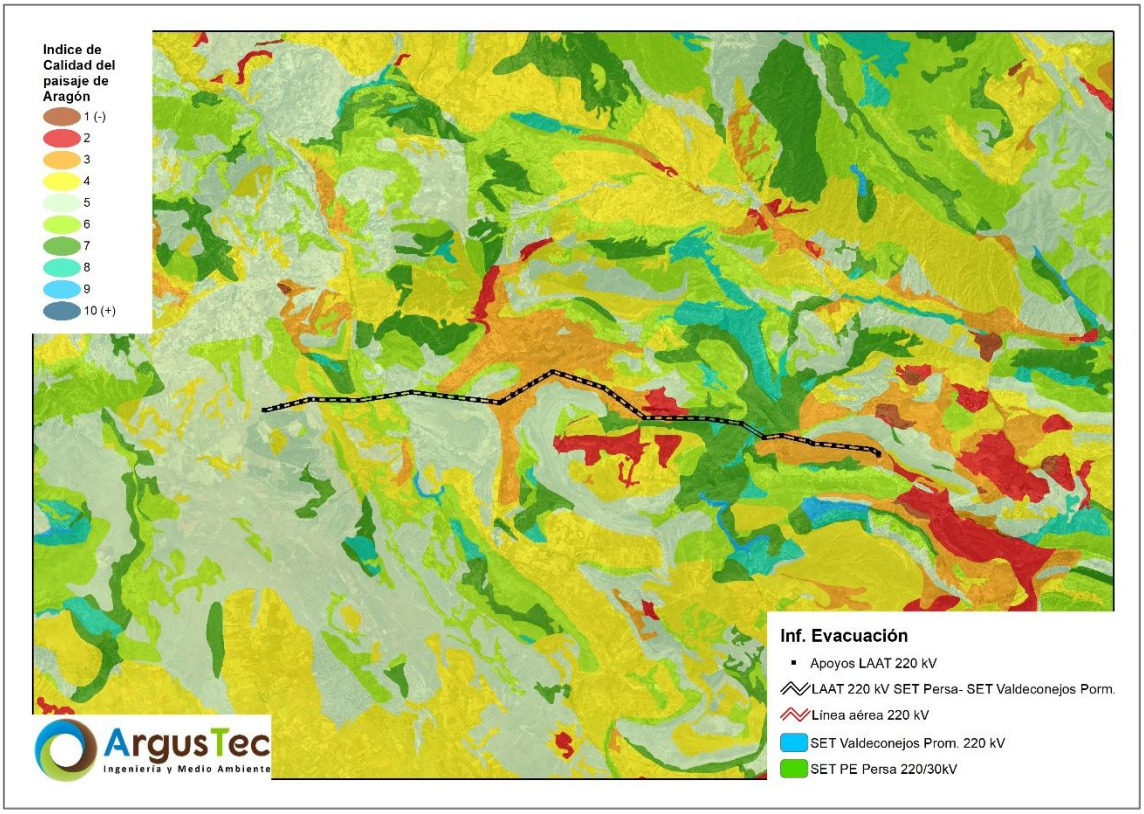
Dado el grado de antropización de la zona y la complejidad orográfica a lo largo del trazado de las infraestructuras, la capacidad de absorción del paisaje es buena y por tanto es un paisaje de **FRADILIDAD MEDIA,** siendo valorada así según el mapa de la Comunidad Autónoma de Aragón, como por la valoración del método YEOMANS.

5.10.4. CALIDAD DEL PAISAJE

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

Para valora la calidad del paisaje de la zona de implantación del proyecto, se ha consultado la cartografía oficial disponible en la infraestructura IDEAragón, según la cual, la línea eléctrica proyectada se ubicaría en una zona de calidad de niveles entre 1 y el 8 en una escala del 1 al 10, siendo 1 la calidad mínima, y 10 calidad máxima, quedando principalmente en zona de 5-6. En la siguiente imagen se puede ver la cartografía de calidad de paisaje y la ubicación del proyecto.

Figura 25. Mapa de la Calidad del paisaje de Aragón.



Por otra parte, al igual que se ha realizado para el caso de la fragilidad, se ha utilizado una metodología general para la valoración del paisaje, concretamente el método que ha diseñado el profesor I. Cañas Guerrero y A. García de Celis (Ayuga, 2001), modificado para adaptarlo a las necesidades de este tipo de estudios.

El concepto manejado por este método es el de considerar el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. Realmente nos fijaremos en todo el terreno pues no se pueden aislar unidades ni elementos paisajísticos de un todo que supone el entorno visual de una localidad o comarca.

Con este método de valoración se va a dar un valor al paisaje en el cual la máxima valoración que se puede llegar a obtener es de 100 unidades adimensionales. A partir de este valor podremos establecer comparaciones con otros paisajes o bien con el mismo lugar en un momento posterior a la ejecución de las obras o de otras obras posteriores. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad, es decir, que es sensible a pequeños cambios que sucedan en el paisaje, al quedar estos reflejados en la valoración o en sus notas. Por otra parte, al separar los llamados recursos físicos de los estéticos, podemos saber si la calidad se debe a unos o a otros.

Con el fin de que la estimación no se vea influenciada por los elementos distorsionadores no se considera en el paisaje ni el cielo, ni los elementos del primer plano (0-50 m) no obstante para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de 300 m.

La escala de valoración que vamos a dar a los valores que obtengamos con este método son los siguientes:

< 20	20-32	33-44	45-56	57-68	69-80	> 80
Degradado	Deficiente	Mediocre	Bueno	Notable	Muy Bueno	Excelente

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.)

No debemos olvidar que cualquier método de valoración que implique una asignación de valores en función de parámetros que responden a criterios personales puede ser calificado como subjetivo. En principio en el momento que es una persona la que valora bajo su criterio ya se puede calificar un método como subjetivo.

Al hacer un estudio del paisaje bajo un amplio número de conceptos y valorándolos desde diferentes puntos de vista pretendemos reducir el margen en el que la valoración final depende de los criterios de la persona que realiza el estudio.

De esta forma pretendemos convertir la calificación de un paisaje (elemento subjetivo del que cada persona que lo analice podría emitir un juicio de valor) en un método que sea lo menos dependiente posible de criterios subjetivos.

Obtendremos una valoración que nos permita realizar comparaciones entre diferentes paisajes y analizar distintas situaciones del mismo lugar en función de la evolución del paisaje en el tiempo y las distintas afecciones a que se puede ver sometido. Bien sean impactos de origen antrópico o natural o la aplicación de diversas medidas correctoras o compensatorias.

A continuación, se describen los parámetros que se han utilizado:

- Atributos físicos
  - Agua (se incluye 5 variables: tipo, orillas, movimiento, calidad y visibilidad).
  - Forma del terreno (1 variable: tipo).
  - Vegetación (5 variables: cubierta, diversidad, calidad, tipo y visibilidad).
  - Nieve (1 variable: cubierta).
  - Recursos culturales (2 variables: presencia, tipo visibilidad interés)

- Fauna (3 variables: presencia, interés y visibilidad).
- Usos del suelo (1 variables: tipo).
- Vistas (2 variables: amplitud y tipo)
- Sonidos (2 variables: presencia y tipo).
- Olores (2 variables. presencia y tipo).
- Elementos que alteran el carácter (4 variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea del horizonte y grado de ocultación).

Es decir, se estudian 11 descriptores físicos con un total de 28 variables.

- Atributos estéticos
  - Forma (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
  - Color (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
  - Textura (2 variables: contraste y compatibilidad).
  - Unidad (2 variables: Líneas estructurales y proporción).
  - Expresión (3 variables: afectividad, estimulación y simbolismo).

Es decir, se estudian 5 descriptores con un total de 13 variables. La valoración del paisaje queda categorizada en una de las siguientes 7 categorías: *DEGRADADO, DEFICIENTE MEDIOCRE, BUENO, NOTABLE, MUY BUENO, EXCELENTE.*

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

ATRIBUTOS FISICOS		
1	Agua	2,3
2	Forma del terreno	4,0
3	Vegetación	8,9
4	Nieve	0,0
5	Fauna	4,0
6	Usos del suelo	10,0
7	Vistas	3,0
8	Sonidos	3,0
9	Olores	2,0
10	Recursos culturales	2,5
11	Elementos que alteran	4,8
	TOTAL FISICOS	*44*

ATRIBUTOS ESTETICOS		
12	Forma	2
13	Color	2,5
14	Textura	3
15	Unicidad	0
16	Expresión	0
	TOTAL ESTETICOS	*8*

TOTAL RECURSOS	**52**
PAISAJE	**BUENO**

Se han señalado tres elementos destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona del proyecto, de las cuales los campos de cultivo de secano son el elemento

principal, junto con los caminos rurales existentes, lo que se traduce en una fragmentación muy elevada y una panorámica condicionada al terreno de cultivo.

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se ha proyectado la infraestructura de suministro, se obtiene una **CALIDAD BUENA,** a pesar de la presencia antrópica y del carácter montañosos de la zona.

5.10.5. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

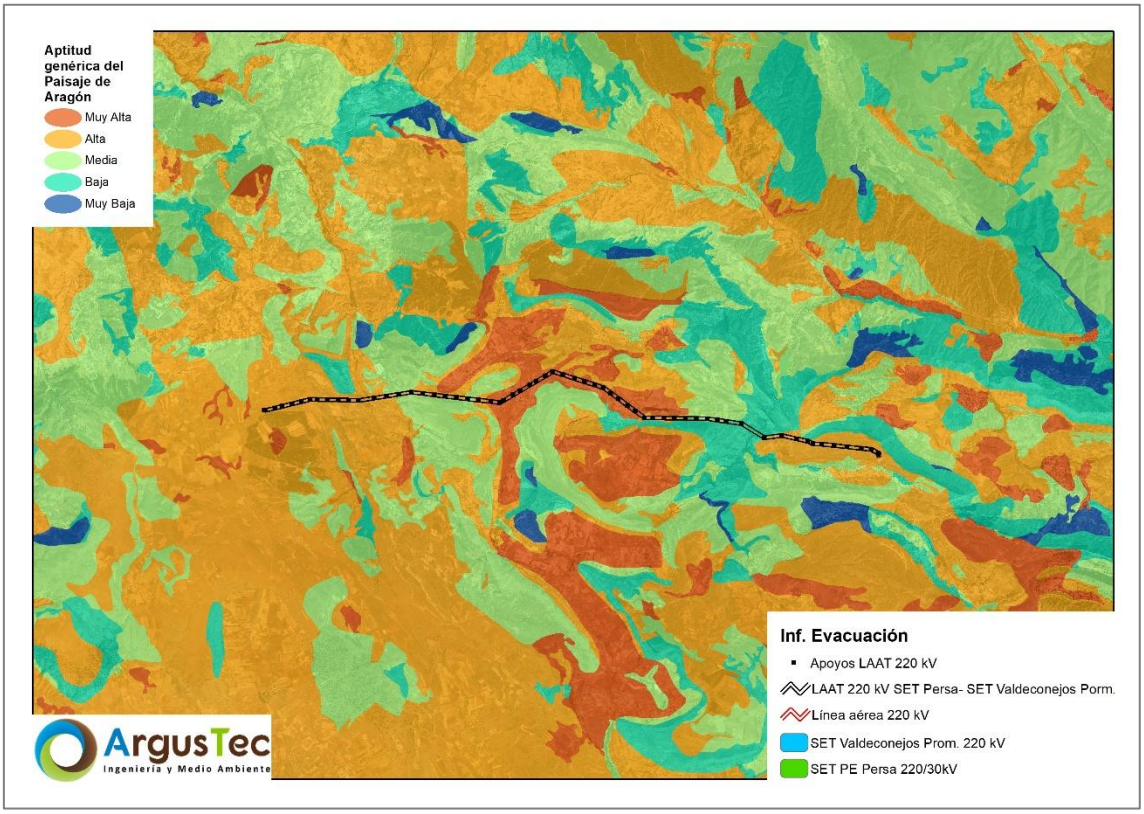
Con tal de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

La aptitud paisajística se entiende como el grado de idoneidad de los paisajes para acoger determinadas actividades o actuaciones, tanto actuales como futuras. Es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la que se quiere evaluar. La aptitud genérica representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada unidad territorial estudiada respecto a una actividad o una actuación genérica que pueda llevarse a cabo en su territorio.

De esta manera, se considera que el valor de aptitud genérica obtenido solo puede ser una referencia, ya que la aptitud del paisaje para acoger una actividad no solo se liga a su localización, sino también al tipo de actividad, e incluso a la forma en que se conciba el diseño de sus elementos, la construcción de éstos y su posterior funcionamiento.

Para valorar la capacidad de absorción, al igual que para la calidad y la fragilidad, se ha utilizado la cartografía oficial de IDEAragón, dando como resultado que el proyecto se ubica en una zona de aptitud Media, tal como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 26. Mapa de la Aptitud del paisaje de Aragón.



Adicionalmente, utilizando una modificación del método de Ramos et al. (1980), el cual se basa de una relación entre el resultado de la fragilidad según el método YEOMANS y la calidad según el método el profesor I. Cañas Guerrero, según la siguiente figura.

Figura 27. Integración Calidad-Fragilidad y Capacidad de Absorción Visual (CAV).

Fragilidad		Calidad				
		I [0-32]	II (33-44]	III (45-57]	IV (58-70]	V (>71]
Alta	V (38-45]	*5*			*2*	
	IV (30-37]					
Media	III (22-29]			*3*		
Baja	II (14-21]	*4*			*1*	
	I [5-13]					

CAV	
1	Máx. conservación
2	↓
3	
4	
5	Mín. conservación

- **Clase 1**. Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la conservación de la cual resulta prioritaria.
- **Clase 2**. Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.

- **Clase 3**. Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- **Clase 4**. Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5**. Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

A continuación, se presenta una tabla con la calidad y fragilidad obtenida en el análisis de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección.

Tabla 17. Valoración de la CAV de la zona del proyecto.

Calidad	Fragilidad	CAV
43	8	4

Por lo tanto, el paisaje de la zona de estudio corresponde a una Clase 4, Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.

5.10.6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

La valoración de la integración visual de una actuación analiza y valora los cambios en la composición de vistas hacia el paisaje como resultado de la implantación de la actuación, de la respuesta de la población a dichos cambios y de los efectos sobre la calidad visual del paisaje existente.

Teniendo en cuenta lo anterior, las cuencas visuales se definen como el conjunto de áreas superficiales que son visibles desde el punto de vista del observador. Estas quedan definidas por las condiciones geométricas que imponen la topografía y los obstáculos existentes entre dos puntos. La relación lineal directa y recta entre estos dos puntos sin interceptación de volúmenes opacos define, para un punto observado, un conjunto de puntos relacionados que constituyen una cuenca visual.

La visibilidad depende de diversas variables, que en este caso se relacionan más con el entorno del área analizada que con el valor del área en sí, y son de tipo morfológico y posicional.

Las variables morfológicas se relacionan con el tamaño de la cuenca visual (un punto es más vulnerable cuanto mayor sea su cuenca visual) y con su compacidad o

complejidad (las cuencas con menor número de huecos, de menor complejidad, son más frágiles).

Además, habrá que tener en cuenta el grado de frecuentación humana, o accesibilidad de la observación. Esta es una variable adquirida, que considera la proximidad a observadores potenciales (pueblos, carreteras, etc.).

Para evaluar la intrusión visual de un elemento en el paisaje, es necesario en primer lugar, establecer las diferencias entre macro y micro topografía. La primera, viene determinada por las variaciones de cota que presenta el terreno, mientras que la segunda incluye las variaciones topográficas de un terreno debidas a la presencia de vegetación, edificios, etc.

El impacto paisajístico de las instalaciones se deberá principalmente a la intrusión visual asociada a los apoyos de la línea eléctrica, cuya altura depende en gran medida del tipo de apoyo y su función, habiéndose tomado estos del proyecto.

Los impactos paisajísticos derivados de una instalación de este tipo se deberán básicamente a:

- **Intrusión visual** de un elemento artificial en el paisaje.
- **Cambios en la topografía** del paisaje por la interrupción de líneas y formas estructurales.
- Intrusión de un elemento y una **escala distintos**.
- Cambios en la **estructura** del **paisaje**.
- Cambios en las **formas** del **relieve**.
- Cambios en el **cromatismo**.
- **Pérdida de naturalidad** por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural.

En consecuencia, se han fijado como objetivos del presente apartado:

- El análisis de las vistas desde los principales puntos de observación y la valoración de la variación en la calidad de las vistas debida a la nueva actuación.
- La clasificación de la importancia de los impactos visuales como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad de los receptores.

- La identificación del potencial de las medidas correctoras. Estas pueden conducir a adoptar una ordenación diferente, un diseño alternativo o modificaciones del diseño para prevenir y/o reducir al mínimo los impactos.
- La predicción de la importancia del impacto al paisaje antes y después de la aplicación de las medidas correctoras.

De cara a ello, resulta imprescindible realizar un análisis detallado de la visibilidad de la actuación, el cual se desarrolla a lo largo del presente apartado.

5.10.6.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para la realización del Estudio de Visibilidad de las infraestructuras del presente proyecto, asociada a los apoyos que componen la línea eléctrica proyectada, se ha delimitado el área de influencia visual, definida como el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos paisajísticos ocasionados por las actividades previstas tras la ejecución de un proyecto.

Como se describirá posteriormente, la cuenca visual del proyecto se encuentra claramente condicionada por la presencia de elementos que actúan de barrera paisajística, como son las zonas más montañosas existentes en el entorno del proyecto.

Para delimitar el área de influencia visual se ha tenido en cuenta que la vista humana se ve afectada por la distancia, la cual provoca una pérdida de la precisión o nitidez de visión y, debido a las condiciones de trasparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado alcance visual.

El área de influencia visual, determinada en parte, por la cuenca visual o territorio observado desde la actuación, debe ser proporcional a la envergadura del proyecto.

De acuerdo con lo anterior y dada la peculiaridad del ámbito de estudio, la definición del ámbito de estudio se ceñirá a una franja de 5.000 metros de radio (umbral de nitidez), a partir de la cual los apoyos, así como los elementos de las aparamentas de las SETs serán imperceptibles o no identificables con su naturaleza.

GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA BASE

Para la realización del Estudio de Visibilidad del tramo aéreo de la línea eléctrica y las aparamentas de las SET, ha sido necesario disponer del modelo digital del terreno

(MDT) del Instituto Geográfico Nacional (modelización del terreno teniendo en cuenta la altura de los elementos del mismo de una zona terrestre), como cartografía base para el cálculo de las cuencas visuales.

De esta manera se ha obtenido un modelo realista del entorno en el que se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Topografía de la zona objeto de estudio.
- Edificaciones e infraestructuras presentes en las inmediaciones
- Vegetación.
- Altura máxima de los apoyos según proyecto.
- Altura media de los ojos del observador: se han considerado 1,6 m para obtener modelos lo más conservadores posible.

ELABORACIÓN DE CUENCAS VISUALES

Para el cálculo se ha utilizado como herramienta un software de Sistemas de Información Geográfica que permite trabajar con datos de amplias extensiones territoriales. Para el cálculo de la cuenca visual se han utilizado los siguientes parámetros:

- Altura del observador: 1,6 m (altura media de ojos en una persona en España).
- Altura de las estructuras: Altura total de cada apoyo de la línea eléctrica.
- Azimut: 360º (Ángulo de barrido de la vista, considerando todas las orientaciones posibles).
- Ángulo vertical: de 90º a – 90º (Ángulo vertical, considerando el horizonte con ángulo 0º).
- Radio: 5.000 m. Distancia máxima a considerar, en la cual su presencia será significativa. Incluso en zonas llanas la propia convexidad de la tierra limita el horizonte visual, de manera que un observador de 1,7 m sólo podría ver unos 5 km aproximadamente.

5.10.6.2. CUENCA VISUAL

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño**: Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual
- **Altura relativa**: Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- **Forma**: Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad**: Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

Para la obtención de la cuenca visual de la línea de suministro, se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio.

Para esto se ha tenido en cuenta las diferentes alturas del elemento intrusivo en el medio paisajístico: los apoyos eléctricos y aparamenta de las SET interpretados como apoyos en el interior de los recintos. Para el análisis de cuencas visuales se han utilizado las alturas totales de cada uno de los apoyos, se ha establecido una altura media del observador de 1,6 m (altura media de los ojos de una persona en España), y un alcance máximo visual de 5 km de distancia. Para la modelización se ha utilizado el Modelo Digital del Terreno (MDT), ya que este contiene la información asociada a edificaciones y masas arbóreas que pudieran generar pantallas visuales.

Debido a esto, como la línea eléctrica tiene una longitud superior a esos 5 km establecidos como alcance visual máximo o URNI, a partir de la cual, los apoyos no serán distinguibles o reconocibles, podemos afirmar que no hay ningún punto dentro de éste área desde el que sean visibles todos los apoyos, puesto que al primer apoyo y al último los separan más de 20 km en línea recta. Atendiendo a esto, el número máximo de apoyos visibles desde el punto más desfavorable del área de alcance visual es de 30, por lo que éste será el máximo en las clasificaciones de cuenca e impacto visuales que se mostrarán en los apartados siguientes.

TAMAÑO

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, y cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso de la presente línea, la **cuenca visual** final podríamos dividirla en **dos** tipos de **comportamiento**, las **zonas más próximas** a los apoyos de la mitad sur, los cuales poseen una visibilidad media-alta de la línea y las **zonas más alejadas** de los apoyos, desde donde mayoritariamente no es visible la línea eléctrica.

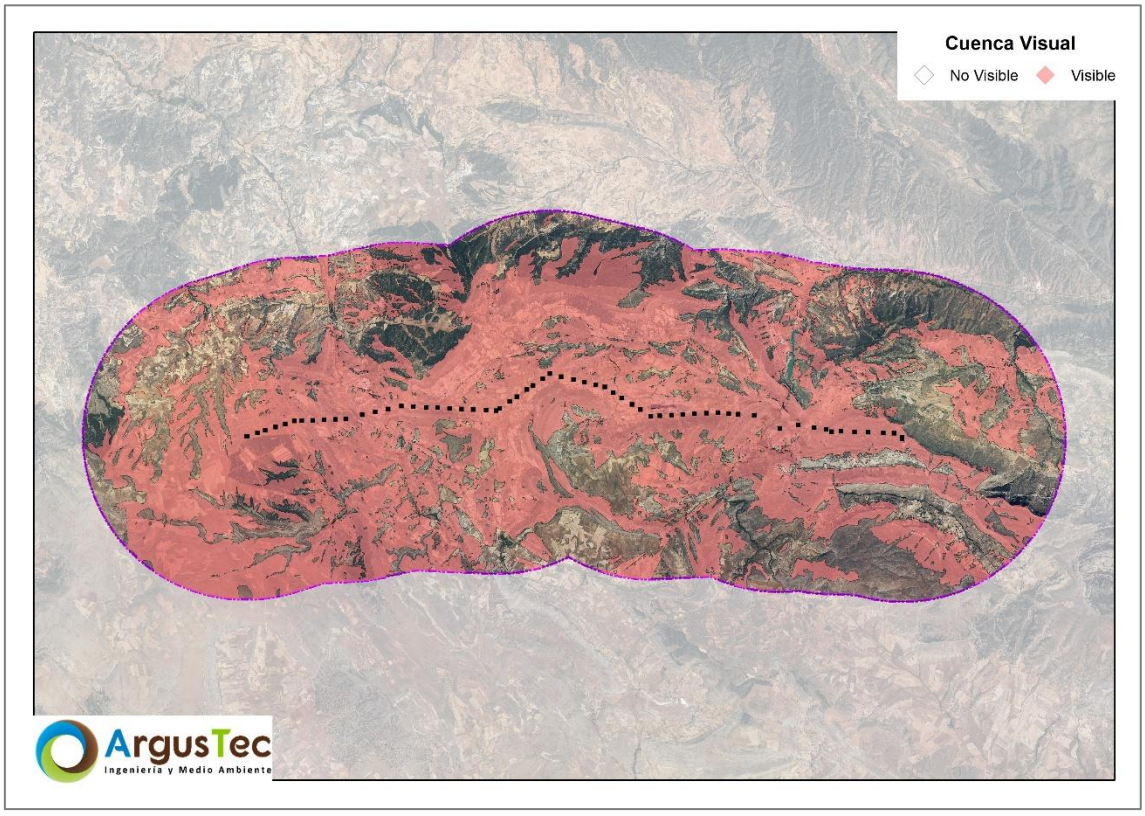
A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie incluida dentro de la cuenca visual, desde la que es visible algún porcentaje de la línea eléctrica.

Tabla 18. Tamaño de la cuenca visual de las infraestructuras comunes de evacuación.

Visibilidad	LAT
No Visible	43,57%
Visible	56,43%

A continuación, se muestra una figura donde se puede ver el tamaño de la cuenca.

Figura 28. Análisis de tamaño de la cuenca visual de las infraestructuras de evacuación.



ALTURA RELATIVA

Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel. La zona de implantación, tal como ha quedado descrito en la parte del componente físico del medio perceptual, es principalmente montañosa, principalmente al suroeste de la línea donde más alta es la visibilidad.

FORMA DE LA CUENCA

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca del proyecto es de forma circular con un alto porcentaje de visibilidad centrado en el entorno más inmediato de los apoyos.

COMPACIDAD

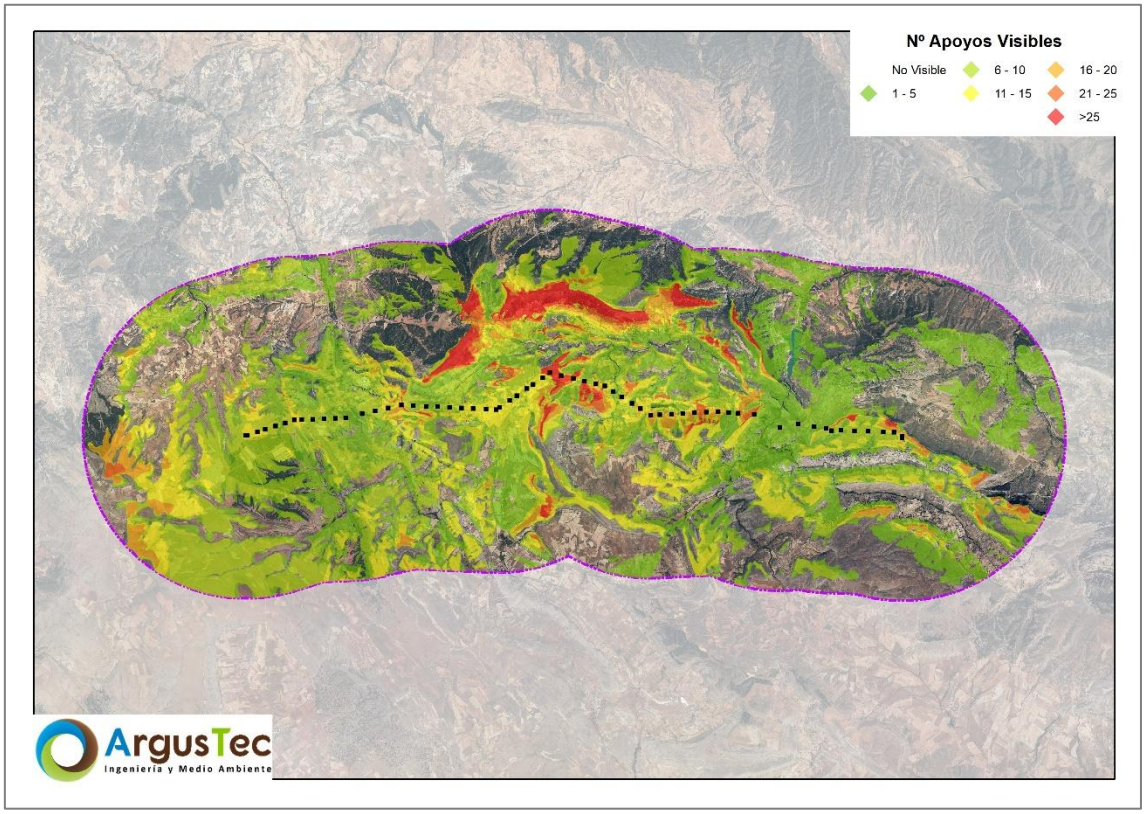
Es el porcentaje de la cuenca que se ve en el contorno de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles. La cuenca visual de la futura infraestructura presenta pocos huecos, lo que representa el 43,57% de la superficie estudiada para el caso de la línea eléctrica. Esto es debido principalmente a la orografía de la zona, cuya orografía hace las veces de barreras visuales naturales, evitando una expansión incontrolada del impacto visual. En la siguiente tabla se puede ver la superficie y porcentaje relativo de esta con respecto al área de estudio de los niveles de visibilidad de la línea basados en el número de apoyos perceptibles.

Tabla 19. Visibilidad de los apoyos que conforman el proyecto objeto de estudio.

Nº Apoyos	Área (ha)	Área de estudio (%)
No Visible	12.527,63	43,57%
1-5	6.816,18	23,71%
6-10	5.173,34	17,99%
11-15	2.518,56	8,76%
16-20	894,99	3,11%
21-25	328,19	1,14%
>26	495,13	1,72%
TOTAL	**42.213,80**	**100,00%**

Para una mejor interpretación, se ha elaborado una figura con la división de concentración visual mostrada en la tabla anterior, la cual se puede ver a continuación.

Figura 29. Análisis de la visibilidad de la Línea de evacuación.



5.10.6.3. ANÁLISIS DE IMPACTO VISUAL

***VER MAPA 13**: Análisis de visibilidad. (Anexo I Cartografía)*

El impacto paisajístico es un concepto relacionado con la accesibilidad a la observación, es decir, la posibilidad real de que la infraestructura sea vista por algún observador.

La observación depende de dos tipos de factores:

- La **distancia** a los puntos de observación o puntos de posibles observadores.
- La **situación** de la infraestructura respecto a la cuenca visual de este punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

La calidad de la percepción visual disminuye con la distancia, ya que a una distancia elevada el objeto analizado se puede considerar prácticamente inapreciable. A la hora de analizar la visibilidad del proyecto, es importante determinar las zonas en las que se puede dar afluencia de observadores.

NÚCLEOS POBLADOS

Con respecto a los núcleos poblados, hay que indicar que suman un total de 14 núcleos habitados. Los datos de habitantes son los asociados al censo de INE.

Tabla 20. Datos de visibilidad global en los Núcleos Poblados del proyecto Gavilán.

NÚCLEOS POBLADOS			INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN												TOTAL	
Etiqueta	Habitantes (nº)	Área (ha)	No Visible		1-5		6-10		11-15		16-20		21-25		>26			
Alpeñés	20	7,19	0,35	*4,8%*	2,78	38,6%	0,08	1,1%	0,09	1,3%	0,02	0,3%					**2,97**	**41,3%**
Barriada Obrera del Sur	191	17,18	3,22	*18,8%*	13,96	81,2%	0,41	2,4%									**14,36**	**83,6%**
Cervera del Rincón	14	3,68	3,65	*99,4%*	0,02	0,6%	0,00	0,1%									**0,02**	**0,7%**
Corbatón	8	3,35	0,67	*20,1%*	2,63	78,6%	0,16	4,7%	0,01	0,4%							**2,80**	**83,6%**
Cosa	47	19,52	10,67	*54,7%*	8,85	45,3%	0,11	0,6%									**8,96**	**45,9%**
Cuevas de Portalrubio	10	4,82	0,00	*0,0%*	0,81	16,9%	0,03	0,7%	0,16	3,3%	0,02	0,5%					**1,03**	**21,3%**
La Rambla de Martín	1	5,03	0,00	*0,0%*	1,40	27,8%	0,07	1,4%	0,13	2,5%	0,02	0,4%					**1,62**	**32,2%**
Las Parras de Martín	20	8,01	0,52	*6,5%*	7,49	93,5%	0,23	2,9%									**7,72**	**96,5%**
Martín del Río	371	47,96	0,46	*1,0%*	0,06	0,1%	0,00	0,0%									**0,06**	**0,1%**
Pancrudo	76	17,21	16,92	*98,3%*														
Portalrubio	19	7,49	0,00	*0,0%*	2,85	38,0%	0,08	1,0%	0,02	0,3%	0,02	0,3%	1,6%	0,2%	0,04	0,6%	**3,03**	**41,8%**
Son del Puerto	10	8,31	8,12	*97,8%*	0,09	1,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%							**0,09**	**1,1%**
Utrillas	3.011	90,48	20,19	*22,3%*	70,29	77,7%	0,39	0,4%									**70,68**	**78,1%**
Valdeconejos	12	12,20	12,20	***100,0%***														
TOTAL	**3.810**	**252**	**77**	**30,50%**														37,6%

-	No Visible
25%	< 25%
50%	25% - 50%
75%	50% - 75%
100%	> 75%

Como se puede extraer de la tabla anterior, la **visibilidad** sobre los núcleos poblados es **MEDIA,** ya que si bien es cierto que el proyecto es visible desde todos los identificados en un radio de 5 km en torno a la nueva infraestructura, atendiendo a los números de impacto con respecto a la superficie, la mayor parte se concentra en el primer tramo de hasta 5 apoyos, mientras que el resto de ellos apenas sí suma a esta acumulación, llegando a unos totales con menos del 40% de la superficie impactada de media. Los núcleos con mayor impacto potencial serán Las Parras de Martín, Barriada Obrera del Sur, Corbatón y Utrillas.

CARRETERAS

Se ha realizado el análisis con relación a las carreteras del entorno, puesto que son otro de los elementos de mayor potencialidad de concentración de observadores, si bien es cierto que estos no serían estáticos y se carece de los datos asociados a intensidad media de vehículos y de ocupantes. En la siguiente tabla se muestra un resumen general de la visibilidad sobre las carreteras, dejando como área y porcentaje la parte correspondiente a la visibilidad, es decir, descartando los datos asociados a no visible.

Tabla 21. Resumen de la visibilidad del proyecto sobre las carreteras.

CARRETERAS		INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN												TOTAL	
Etiqueta	Longitud (km)	No Visible		1-5		6-10		11-15		16-20		21-25		>26			
A-1510	26,44	1,81	*6,8%*	3,26	12,3%	2,04	7,7%	0,73	2,8%	1,13	4,3%	0,35	1,3%			**7,51**	**28,4%**
Carretera SN - Aragón*	3.755,39	16,79	*0,4%*	4,61	0,1%	3,52	0,1%	0,13	0,0%	0,03	0,0%	0,12	0,0%	0,06	0,0%	**8,48**	**0,2%**
N-211	320,26	12,69	*4,0%*	2,59	0,8%	1,54	0,5%	0,12	0,0%	0,10	0,0%	0,39	0,1%	0,55	0,2%	**5,28**	**1,6%**
N-211A	13,43	1,74	*13,0%*	0,67	5,0%											**0,67**	**5,0%**
N-420	548,90	8,31	*1,5%*	2,08	0,4%	0,95	0,2%	0,00	0,0%							**3,03**	**0,6%**
N-420A	51,94	0,16	*0,3%*														
TE-02	8,20	3,86	*47,0%*	4,34	53,0%											**4,34**	**53,0%**
TE-08	5,56	3,21	*57,8%*	0,95	17,0%											**0,95**	**17,0%**
TE-09	5,54	0,00	*0,0%*	2,25	40,6%	2,16	39,0%	0,49	8,8%	0,21	3,9%	0,15	2,8%	0,28	5,1%	**5,54**	**100,0%**
TE-10	9,68	2,79	*28,9%*	3,09	31,9%	3,58	37,0%	0,22	2,2%							**6,89**	**71,1%**

-	No Visible
25%	< 25%
50%	25% - 50%
75%	50% - 75%
100%	> 75%

CARRETERAS		INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN												TOTAL	
Etiqueta	Longitud (km)	No Visible		1-5		6-10		11-15		16-20		21-25			
TE-11	3,63	2,42	*66,6%*	1,15	31,8%	0,06	1,6%							**1,21**	**33,4%**
TE-48	1,13	0,72	*63,3%*	0,41	35,8%	0,01	0,9%							**0,42**	**36,7%**
TE-V-1011	9,45	0,83	*8,8%*	1,34	14,2%									**1,34**	**14,2%**
TE-V-1016	5,60	0,57	*10,2%*												
					40,6%		39,0%		8,8%		3,9%		2,8%		5,1%		25,8%

**Longitud total de las carreteras innominadas de Aragón.*

Atendiendo a los valores del análisis, se puede concluir que la **infraestructura proyectada** será **visible** desde las **carreteras** del entorno, siendo la más afectada la TE-09 con un impacto total sobre la misma. Atendiendo a los niveles de concentración, se puede ver ´como la mayor parte del impacto se concentra en los dos primeros rangos de agrupamiento de los apoyos, quedando una media total inferior al 30% de la longitud total, valorándose, así como una visibilidad **MEDIA**.

SENDEROS

En la siguiente tabla se puede ver el único sendero dentro de la zona de estudio desde los que es visible la línea, así como el porcentaje máximo de infraestructuras que sería visible.

Tabla 22. Resumen de la visibilidad del proyecto sobre los senderos FEDME.

FEDME		INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN														TOTAL		- No Visible	
Etiqueta	Longitud (km)	No Visible		1-5		6-10		11-15		16-20		21-25		>26					
GR-262. Etapa 01. El Chorredero-Martín del Río	11,52	4,69	*40,7%*	6,63	57,6%	0,12	1,0%									**6,74**	**58,5%**	*25%*	< 25%
GR-262. Etapa 02. Martín del Río-Montalbán	9,87	4,03	*40,8%*	0,13	1,3%	0,01	0,1%									**0,13**	**1,4%**	*50%*	25% - 50%
PR-TE-037. Portalrubio-Puertomingalvo	20,24	6,90	*34,1%*	4,08	20,2%	0,04	0,2%	0,03	0,1%	0,01	0,1%	0,01	0,1%	0,01	0,0%	**4,18**	**21,8%**	*75%*	50% - 75%
PR-TE-038. Ruta del Morteruelo	9,13	3,87	*42,4%*	0,17	1,9%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,01	0,1%	0,00	0,1%	0,00	0,0%	**0,20**	**2,6%**	*100%*	> 75%
PR-TE-040. Cuevas de Portalrubio-Cuevas de Portalrubio	2,00	0,12	*6,0%*	0,99	49,3%	0,10	4,9%	0,09	4,5%							**1,17**	**58,7%**		
PR-TE-042. Ruta de la Muela de Portalrubio	12,79	1,48	*11,5%*	2,68	21,0%	0,04	0,3%	0,05	0,4%	0,04	0,3%	0,01	0,1%	0,01	0,1%	**2,83**	**23,0%**		
PR-TE-045. Utrillas-Utrillas	5,00	0,94	*18,9%*	4,06	81,1%	0,81	16,2%									**4,87**	**97,3%**		
PR-TE-049. Las parameras del Altiplano	21,85	1,95	*8,9%*	0,06	0,3%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,01	0,0%					**0,08**	**0,3%**		
PR-TE-096. Hocino de la Rambla	14,57	7,10	*48,7%*	5,15	35,3%	0,07	0,5%	0,01	0,1%	0,01	0,1%	0,00	0,0%			**5,24**	**36,0%**		
PR-TE-106. Mezquita de Jarque-Las Parras de Martín	11,73	3,12	*26,6%*	2,64	22,5%	0,04	0,4%	0,02	0,1%	0,03	0,3%					**2,73**	**23,3%**		

Como puede verse, al Visibilidad en el Sendero FEDME identificado será **MEDIA-ALTA**, puesto que algún apoyo será visible desde todos los senderos identificados, en mayor o menor medida, quedando varios afectados en más de la mitad de su longitud.

VÉRTICES GEODÉSICOS

Se ha realizado el análisis de visibilidad del proyecto sobre los vértices geodésicos del entorno, puesto que estos puntos suelen ser zonas elevadas y asociadas a posibles miradores populares o incluso zonas de hito en senderos no cartografiados. El resultado obtenido es el que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 23. Visibilidad en los vértices geodésicos identificados en el entorno.

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN		
Nombre	Altitud (msnm)	Nº Apoyos.
El Cerro	1.366,55	26
Lituelo	1.421,47	21
Morteruelo	1.415,60	26
Cantera de las Umbrías	1.367,94	26
Abadía	1.421,61	13

Como se puede ver, **todos los vértices i**dentificados verán **afectados** por la intrusión visual de la infraestructura, será donde más apoyos sean **potencialmente visibles**, dando como resultado una visibilidad **ALTA**.

5.10.7. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis de visibilidad y el análisis de impacto sobre las Zonas de Concentración de Potenciales Observadores, se puede concluir que el **impacto MEDIO-ALTO**, debido principalmente a que la infraestructura nueva será visible desde los vértices geodésicos, y los núcleos y carreteras que cruzan con el proyecto. En la siguiente tabla se puede ver el resumen de los datos globales del impacto visual.

Tabla 24. Resumen de la visibilidad de la línea eléctrica.

ZCPO	LAT
Núcleos Poblados	MEDIA
Carreteras	MEDIA
Senderos FEDME	MEDIA-ALTA
Vértices Geodésicos	ALTA

5.11. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

5.11.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto se localiza en la provincia de Teruel, en las Comarcas afectadas por el proyecto son tres; la Comarca del Jiloca, Comarca Comunidad de Teruel y la Comarca Cuencas Mineras.

COMARCA DEL JILOCA

La comarca del Jiloca está situada en el noroeste de la provincia de Teruel, en el sistema Ibérico, alrededor del tramo medio del río Jiloca, del que recibe su nombre. Tiene una superficie de 1932,10 km² y una población de 14 584 habitantes. Su capital administrativa es Calamocha y la de desarrollo agropecuario es Monreal del Campo.

La comarca del Jiloca engloba 40 municipios y 58 localidades, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel.La comarca se encuentra en el corredor que une las ciudades de Teruel y Zaragoza, corredor integrado en el Corredor Mediterráneo-Cantábrico, uno de los principales ejes de transporte del noreste español que une las ciudades de Valencia, Zaragoza y Bilbao. La comarca engloba a los municipios de Allueva, Bádenas, Báguena, Bañón, Barrachina, Bea, Bello, Blancas, Bueña, Burbáguena, Calamocha, Caminreal, Castejón de Tornos, Cosa, Cucalón, Ferreruela de Huerva, Fonfría, Fuentes Claras, Lagueruela, Lanzuela, Loscos, Monforte de Moyuela, Monreal del Campo, Nogueras, Odón, Ojos Negros, Peracense, Pozuel del Campo, Rubielos de la Cérida, San Martín del Río, Santa Cruz de Nogueras, Singra, Tornos, Torralba de los Sisones, Torrecilla del Rebollar, Torre los Negros, Torrijo del Campo, Villafranca del Campo, Villahermosa del Campo y Villar del Salz.

Por otra parte, las localidades de la comarca que no son independientes y que son pedanías pertenecientes a los municipios anteriores son Collados, Cuencabuena, Cutanda, Lechago, Luco de Jiloca, Navarrete del Río, Nueros, Olalla, El Poyo del Cid, Valverde, Villarejo de los Olmos, Mezquita de Loscos, Piedrahíta, El Colladico, Villalba de los Morales, Corbatón, Godos y Sierra Menera.

El 24 de marzo de 2003, la Comarca del Jiloca se constituyó como entidad local territorial encargada del gobierno y la administración de la comarca en cuanto a las competencias de rango comarcal, mediante la ley de creación de la comarca 13/2003 del 24 de marzo de 2003.

COMARCA COMUNIDAD DE TERUEL

La comarca Comunidad de Teruel se localiza en el cuadrante Nororiental de la Península Ibérica, al Sur de la Provincia de Teruel. Se trata de un territorio de más de 2.700 km^2 que incluye 46 municipios, entre ellos Teruel, la capital comarcal y de la provincia. Su población apenas alcanza los 47.000 habitantes, de los cuales, más de un 75% se concentran en la ciudad de Teruel. La densidad de población ronda los 16 habitantes/km2, ratio que desciende a menos de 5 habitantes/km2 si excluimos la ciudad de Teruel. Estos datos son consecuencia directa de un fuerte proceso de

despoblación que afecto a la comarca, como a gran parte de la España de interior, durante la segunda mitad del pasado siglo. Sin lugar a dudas, esta escasez de efectivos demográficos, unido a sus altas tasas de envejecimiento, definen buena parte de las características socioeconómicas de este territorio. En lo económico cabe destacar la gran dependencia que el conjunto de la comarca presenta con respecto a la ciudad de Teruel, centro económico, cultural y de servicios de todo el territorio y de gran parte de la comarca.

En el medio rural comarcal son las actividades agrarias las que aún consiguen mantener un cierto dinamismo en lo económico, especialmente en aquellos pueblos de menor tamaño, donde las condiciones para el desarrollo de otros sectores de actividad son complicado como consecuencia de las carencias en materia de servicios y la ausencia, casi endémica, de población activa. La industria agroalimentaria y, en menor medida el turismo, constituyen las dos alternativas principales en lo económico, capaces ambas de dinamizar una comarca excesivamente dependiente de actividades primarias con escasa capacidad para generar valor añadido y niveles suficientes de renta. Uno de los grandes retos de la comarca lo constituye la mejora de sus infraestructuras de comunicación. A pesar de disponer de una dotación en infraestructuras, especialmente viarias, ligeramente mejor que la mediada la provincia, la carencia de infraestructuras de gran capacidad, tanto carreteras como ferroviarias, limita una de las grandes potencialidades de este territorio, su adecuada renta de situación, prácticamente equidistante entre dos grandes ciudades como son Zaragoza y Valencia.

COMARCA CUENCAS MINERAS

La comarca de las Cuencas Mineras como Entidad Local Territorial quedó constituida y regulada en base a la Ley 28/2002, de 17 de diciembre, fundamentada en la existencia de vínculos territoriales, históricos, económicos, sociales y culturales entre los municipios que la forman, en la conveniencia de la gestión supramunicipal de los servicios que van a prestar y en su viabilidad económica, incorporándose así a la estructura comarcal de nuestra Comunidad Autónoma, aunque formalmente no entrará en funcionamiento hasta febrero de 2003, cuando tuvo lugar la Sesión Constitutiva.

La capitalidad es compartida: Utrillas, como capital administrativa donde tienen su sede oficial los órganos de gobierno de la comarca, con mayor población y servicios en la actualidad, y Montalbán, que ostenta la capitalidad histórico-cultural en reconocimiento a su pasado histórico como cabecera y centro territorial, sobre todo en el periodo medieval cristiano cuando ostentó la sede de la Encomienda de la Orden de

Santiago en la Corona de Aragón y tuvo jurisdicción sobre los territorios aledaños. La comarca de las Cuencas Mineras la conforman 30 municipios. Sólo cinco de estas poblaciones superan los 500 habitantes, lo que implica un índice demográfico con menos de 10.000 habitantes en una extensión de 1.407,6 km2. Los municipios con mayor superficie son Aliaga con 19.680 ha y Muniesa con 12.980 ha y los que menos son La Zoma con 1.450 ha y Salcedillo con 1.690 ha. Sin embargo, destaca Salcedillo por ser la localidad de la comarca con mayor superficie forestal –el 49,64%–, al que sigue Segura de los Baños con un 44,66%. Otros datos a destacar son los referentes a tierras de regadío, destacando el municipio de Estercuel con el 36,36% y Montalbán con el 34,57%, mientras que hay algunos municipios en los que no consta regadío y son Anadón, Plou y Salcedillo. La explotación de lignitos ha sido el modo de vida y la caracterización de la mayoría de los pueblos de la zona durante el pasado siglo. La orografía, la altitud y el clima no han favorecido el desarrollo de una economía agrícola. Las precipitaciones medias anuales están entre 400 y 500 mm. Sin embargo ello ha favorecido una importante diversidad de ambientes naturales desde las altas cotas de las sierras de La Costera y la Lastra, y alcanzando las máximas elevaciones en la sierra de San Just (1.613 m en Cuatro Mojones) hasta los 580 m que hallamos en el embalse de Cueva Foradada en Alcaine. Una disposición geográfica de sur a norte marcado por el amplio gradiente altitudinal que ha caracterizado las variadas formaciones vegetales adaptadas a éste, y en general a la variedad litológica, al clima y a la acción del hombre, que son los tres aspectos que han configurado el singular paisaje –de relevante diversidad de flora y fauna–, de las Cuencas Mineras. La comarca, ante el declive de la minería, está luchando por encontrar sectores de actividad que consoliden una población que la riqueza minera contribuyó a fijar en décadas pasadas. Entre estos sectores cabe destacar la industria auxiliar del automóvil y, sobre todo, el potencial turístico de la comarca.

5.11.2. POBLACIÓN

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio cuantitativo de la dimensión, estructura, evolución y características de las poblaciones humanas. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

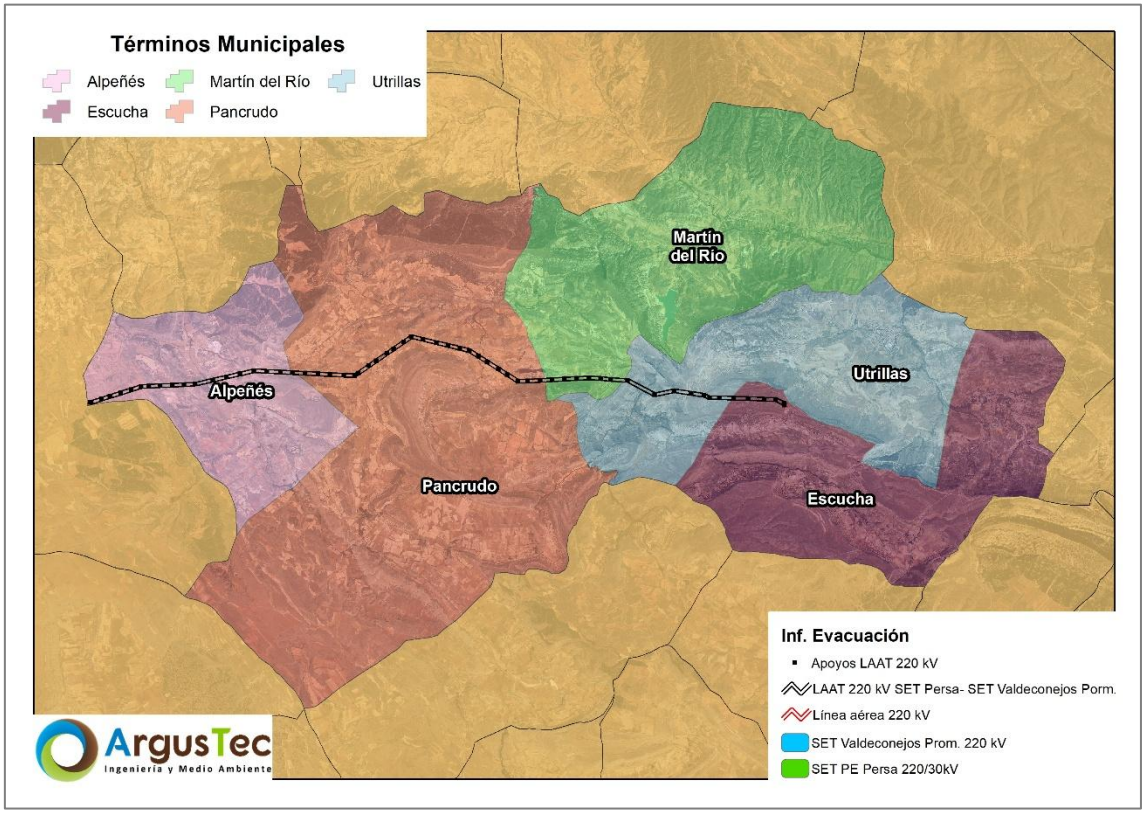
En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km^2 y las de densidad en habitantes por km^2.

Tabla 25. Datos sobre el territorio. Término municipal y demografía.

	Total Población	Superficie (km²)	Densidad (hab/km²)
Alpeñés	25	28,62	0,87
Pancrudo	114	100,1	1,14
Utrillas	3.102	39,8	77,9
Martín del Río	370	54,88	6,74
Escucha	766	41,6	18,4

En la siguiente figura se pueden ver las delimitaciones de los términos municipales afectados por el proyecto y los elementos que lo componen.

Figura 30. Términos municipales afectados por el proyecto, y su división.



5.11.3. ECONOMÍA

En los municipios de Utrillas, Pancrudo, Alpeñés, Martín del Río y Escucha, la economía se caracteriza por una combinación de actividades tradicionales y procesos de reconversión industrial. Utrillas, situada en la comarca de Cuencas Mineras, ha apostado por la diversificación económica mediante la ampliación de su polígono industrial, con el objetivo de atraer empresas y generar empleo fabril. Este impulso industrial busca compensar la pérdida de actividad derivada del cierre de explotaciones mineras, que ha afectado históricamente a toda la comarca.

En las antiguas zonas mineras de la provincia de Teruel se están promoviendo ayudas públicas y programas de reindustrialización, orientados a fortalecer la infraestructura local y apoyar proyectos productivos sostenibles. La economía social, basada en cooperativas y empleo vinculado al territorio, se ha convertido en un eje estratégico para fijar población y mantener la vitalidad de los municipios rurales.

Por su parte, municipios más pequeños como Pancrudo y Alpeñés dependen principalmente de la agricultura de secano, la ganadería y los servicios locales, con escasa presencia de industria de mayor valor añadido. Esta estructura económica limita la capacidad de retener población y generar desarrollo estable, aunque mantiene la conexión de estos territorios con su entorno natural y tradiciones productivas.

El desafío común a estos municipios es compatibilizar la conservación ambiental con la generación de oportunidades económicas. La implantación de proyectos de energías renovables, infraestructuras o nuevas iniciativas industriales puede ser una oportunidad para dinamizar la economía local, siempre que se planifiquen de forma que respeten los valores naturales, la biodiversidad de los espacios protegidos y la continuidad de las actividades agrícolas y ganaderas.

5.11.4. SALUD HUMANA

Los impactos que se producen este tipo de proyectos sobre la calidad del aire durante la fase de construcción se traducen en alteraciones de los niveles acústicos y de los niveles atmosféricos contaminantes (principalmente por emisión de partículas de polvo). Estas alteraciones, debidas a la actividad de la maquinaria pesada, al transporte de materiales y los movimientos de tierra, pueden generar molestias en las poblaciones cercanas. Estas afecciones pueden derivar en alergias, problemas respiratorios, etc.

En el ámbito donde se desarrollan las obras, tanto en las subestaciones como en las diferentes alternativas de trazado de ambas líneas eléctricas, la incidencia de estos efectos va a ser muy leve al tratarse de zonas abierta, con alta capacidad dispersante y sin poblaciones cercanas. Por otra parte, las molestias que puedan producirse quedarán restringidas únicamente a los momentos de mayor actividad, que tendrán lugar sólo durante las horas diurnas y días laborables.

La generación de campos electromagnéticos vinculado a las líneas eléctricas y las subestaciones transformadoras asociadas, donde la transmisión y uso de energía eléctrica a las frecuencias de 50/60 Hz se incluyen en la categoría de muy baja frecuencia.

El campo electromagnético inducido por una línea depende de múltiples factores, como la disposición física de los conductores y su diámetro y composición, el tipo de apoyo (compacto o en celosía), la distancia entre las fases y entre éstas y el suelo, etc.

Justamente, la altura de los conductores respecto el terreno es uno de los factores que más influyen en la intensidad del campo magnético en la zona transitada por las personas. Por lo tanto, a mayor altura de los apoyos, menor intensidad del campo electromagnético cerca del suelo, aunque esto puede suponer un impacto paisajístico superior.

Si el nivel de campo medido no supera 2 mA/m2 de referencia, se cumple la restricción básica y, por lo tanto, se puede afirmar que la instalación eléctrica de alta tensión cumple la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer largos periodos de tiempo.

En relación con la emisión de campos electromagnéticos durante la fase de funcionamiento se considerarán las directrices y recomendaciones establecidas en la normativa y sus actualizaciones para su cumplimiento, principalmente las contenidas en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

El efecto más significativo en el caso de las líneas es la aparición de ruido por el efecto corona que se produce en el entorno de los conductores. Sin embargo, no es un efecto muy significativo, como se aprecia en la siguiente tabla, en la que los valores medidos a una distancia de 25 m de una línea son comparados con otros generados en la vida cotidiana.

Tabla 26. Ruido por efecto corona en distintas situaciones.

ACTIVIDAD	dB (A)
Discoteca	115
Camiones pesados	95
Camiones de basura	70
Conversación normal	60
Lluvia moderada	50
Bibliotecas	30
Línea eléctrica con buen tiempo (25 m)	25-40
Línea eléctrica con niebla o lluvia (25 m)	40-45

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

En cuanto a los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud humana más estudiado del mundo. La comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública.

Así lo han expresado los numerosos organismos científicos de reconocido prestigio que en los últimos años han estudiado este tema. En realidad, a lo largo de más de tres décadas de investigación ningún organismo científico internacional ha afirmado que exista una relación demostrada entre la exposición a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión y enfermedad alguna.

A continuación, se muestran los valores obtenidos para líneas de 400 kV a diferentes distancias, por lo que para el presente proyecto, que es de una línea de menor tensión, los campos generados son menores. Hay que tener en cuenta que la recomendación del Consejo de la Unión Europea es de 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético.

En el caso de la SET no se tiene anexo ningún otro edificio habitable, con lo que no serán de aplicación los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

En los casos considerados estos valores están muy por debajo de los 100 μT establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Por lo tanto, se puede afirmar que la SET cumple la recomendación europea, y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la subestación, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

5.12. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente. Las figuras de planeamiento urbanístico correspondientes a los municipios afectados son las siguientes:

- **Ámbito Autonómico**, Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- **Ámbito Provincial**, Plan General Ordenación Urbana de Zaragoza, aprobada el 27 de marzo de 2024 (refundido).
- **Ámbito Municipal**:
    - ✓ Martín del Río posee un Plan General de Ordenación Urbana aprobado el 14/07/2003 y publicado el 08/10/2004.
    - ✓ Alpeñés posee una Delimitación de Suelo aprobada el 28/04/2015 y publicada el 09/06/2015.
    - ✓ Pancrudo posee una Delimitación de Suelo aprobada el 28/04/2015 y publicada el 09/06/2015.
    - ✓ Utrillas posee un Plan General de Ordenación Urbana aprobado el 19/12/2017 y publicado el 25/01/2018.
    - ✓ Escucha posee un Plan General de Ordenación Urbana aprobado el 27/07/2021 y publicado el 30/08/2021.

5.13. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

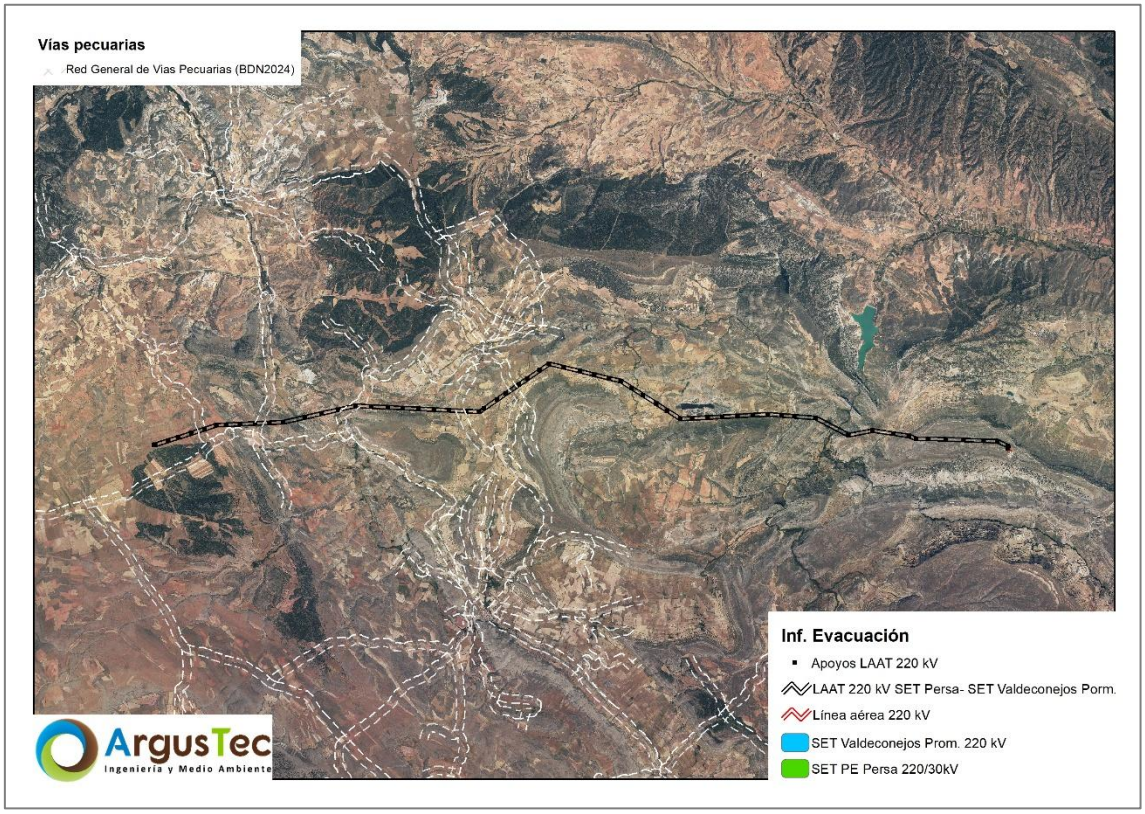
5.13.1. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo de España para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado caprino, ovino y bovino a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más llanas y de clima más templado en invierno.

Los orígenes de estos desplazamientos de ganado se remontan a épocas prehistóricas, conservándose restos que prueban que las vías pecuarias fueron los primeros caminos y rutas peninsulares. Hay cuatro tipos de vías pecuarias, está diferencia de identificación va en base a su anchura, aunque en algunos tramos puede tener anchos mayores como consecuencia de la existencia de otras superficies pecuarias adjuntas (por ejemplo descansaderos, abrevaderos) y en otros casos puede tener anchos menores como consecuencia de su vida administrativa.

Para el análisis de las vías pecuarias existentes en el entorno de las infraestructuras proyectadas se ha consultado la cartografía de 3 fuentes diferentes: El BTN25, la Red General de Vías Pecuarias, y la cartografía del servicio territorial de Teruel. El resultado es que existen varias vías pecuarias potencialmente afectadas debido a cruzamientos con los tramos aéreos de la línea eléctrica de evacuación. Para el presente análisis se han tomado los ejes asociados a la RGVP, debido a que son coincidentes con las otros fuentes. En la siguiente figura se puede ver la traza de las vías pecuarias más cercanas y la ubicación relativa del proyecto.

Figura 31. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto.



Atendiendo a esto, la línea eléctrica cuenta con un total de 5 cruzamientos con un total de 5 vías pecuarias en el entorno, cuyas coordenadas se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 27. Cruzamientos de la línea eléctrica con las vías pecuarias del entorno.

Nombre	UTM ETRS89 H30	
	X	Y
VEREDAPASO DE LA MUELA	663.254,55	4.519.114,88
VEREDA SENDA DE CORBATÓN A COSA	659.681,70	4.518.559,21
PASO DE LA SIERRA	661.022,19	4.518.711,24
COLADA DEL TORREJÓN O CAMINO DE CERVERA	667.000,68	4.519.529,00
COLADA DEL CAMINO DEL MANZANO	665.754,56	4.519.004,13

El proyecto deberá contar con los permisos de ocupación pertinentes.

5.13.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública, actualmente, se considera un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen todos los montes que hayan sido declarados de utilidad pública, así como todas las actuaciones que tengan que ver con su estado jurídico y patrimonial (alindamientos y amojonamientos, ocupaciones,

concesiones, segregaciones, permutas, etc.) y se convierte en uno de los instrumentos más importantes de la Administración forestal para la defensa del patrimonio forestal de titularidad pública.

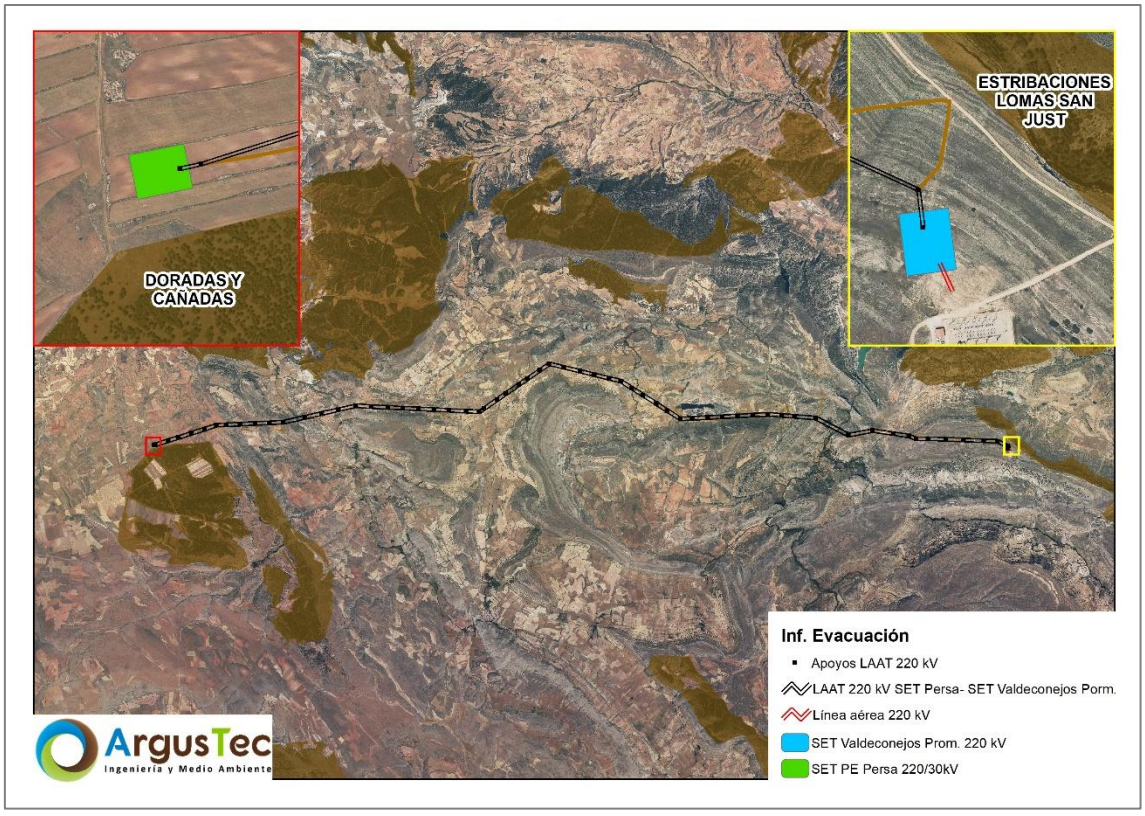
Se comprueba con ayuda de la información cartográfica disponible en la base de datos de Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón) la presencia de varios Montes de Utilidad Pública en el entorno del proyecto. En la siguiente tabla, se pueden ver los datos principales de los Montes cercanos a las infraestructuras de evacuación, siendo estos el nombre, titular, matrícula y su superficie oficial.

Tabla 28. Montes de Utilidad Pública del entorno de los proyectos.

MUP	Titular	Matricula	Distancia (m)
DORADAS Y CAÑADAS	AYTO DE COSA	44003132	69,63245
ESTRIBACIONES LOMAS SAN JUST	AYTO DE UTRILLAS	44003183	32,54876

En la siguiente figura, se puede ver la ubicación de los elementos constructivos del proyecto, y los MUP identificados.

Figura 32. Montes de Utilidad Pública que presentan afección con el proyecto.



Ningún elemento del proyecto afecta de forma directa a los MUPs identificados.

5.13.3. BIENES DE INTERÉS CULTURAL, YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y OTROS BIENES MATERIALES

Utilizando la cartografía disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), el catálogo de datos abiertos del Gobierno de Aragón, así como la base Topográfica a escala 25:000 (BTN25) del Instituto Geográfico Nacional (IGN), se han identificado los yacimientos arqueológicos, Bienes de Interés Cultural (BIC) y Monumentos presentes en un entorno de 10 km con centro en los elementos constructivos de las infraestructuras de evacuación. El resultado se muestra en la siguiente tabla, pudiendo apreciarse la distancia mínima existente entre cada uno de los elementos y el apoyo más cercano.

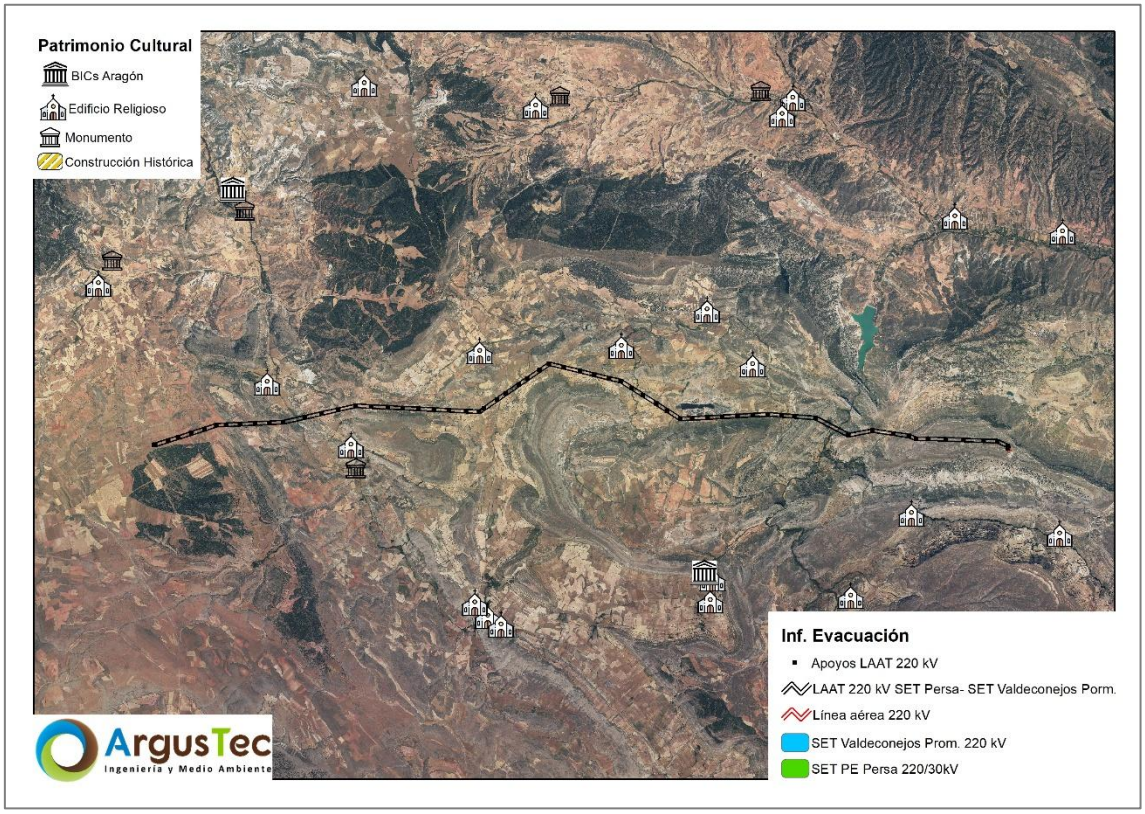
Tabla 29. Elementos culturales identificados en el entorno más cercano del proyecto.

ID	NOMBRE	Distancia (m)
	Bienes de Interés Cultural	
505	TORRE-ERMITA DE LA VIRGEN DEL PILAR	3.641,41
934	CASTILLO DE LA ENCOMIENDA	8.274,44
933	MURALLA DE MONTALBAN	8.039,28
1321	CASTILLO DE TORRE LOS NEGROS	5.511,58
	Construcción Histórica	
115981361	Castillo de Cervera del Rincón	3.628,61
	Monumentos	
	Peirón de San Ramón	8.615,68
	Peirón de San Miguel	8.363,23
	Peirón de San Adón y Senén	7.698,19
	Peirón de San Cristóbal	1.435,83
	Monumento al Sagrado Corazón de Jesús	4.432,89
	Peirón de la Purísima	5.023,88
	Peirón de la Virgen del Pilar	9.383,24
	Peirón	6.295,28
	Peirón	7.579,30
	Peirón de San Antón	8.813,44
	Edificio Religioso	
	Iglesia Santo Domingo de Silos	9.088,93
	El Hornero	4.288,97
	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	3.770,78
	Ermita de Santa Bárbara	9.603,05
	Iglesia de la Asunción	4.793,71
	Ermita de la Virgen del Pilar	5.016,16
	Ermita de la Virgen de la Palma	4.475,46
	Iglesia de Santiago	9.208,66
	Ermita de San Juan	9.497,02
	Ermita del Cristo de Loreto	8.965,13
	Ermita de San Cristóbal	7.904,51
	Iglesia de Nuestra Señora de la Estrella	10.067,68
	Ermita de Sant Just	6.664,68
	Ermita de la Virgen de la Rosa	8.466,91

ID	NOMBRE	Distancia (m)
	Iglesia de San Lorenzo Mártir	8.260,93
	Iglesia de Santo Domingo de Silos	2.377,59
	Ermita de San Bartolomé	8.838,67
	Ermita de San Juan	1.725,03
	Iglesia de la Asunción	9.758,75
	La Asunción	4.572,59
	Ermita de San Gregorio	3.767,89
	Ermita de Nuestra Señora de la Rosa	9.402,02
	Iglesia de San Juan Bautista	6.148,09
	Ermita de San Bartolomé	5.917,89
	Iglesia de La Natividad de Nuestra Señora	3.858,96
	Iglesia de San Miguel	816,24
RI-51-0000934-00000	Iglesia de Santiago el Mayor	8.206,88
	Ermita de San Pedro	1.195,20
	Ermita de los Santos	5.169,24
	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	5.251,07
	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	2.511,88
	Iglesia de San Roque	7.468,57
	Ermita de San Jorge	7.078,69
	Iglesia de San Cristóbal	8.503,15
	Ermita de la Purísima	8.253,86
	Iglesia de San Martín	1.177,94
	Ermita de San Pedro	7.592,83
	Iglesia de la Asunción	6.079,91
	Iglesia de San Andrés	868,44
	Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora	5.525,82
	Iglesia de la Asunción	4.025,65
	Ermita de la Langosta	961,45
	Iglesia de San Jorge	8.452,25
	Ermita de Santa Rosa	8.430,50
	Ermita del Santo Cristo	7.251,22
	Ermita de Santiago	7.189,36
	Iglesia de San Miguel Arcángel	8.523,76
	Ermita de Santa Bárbara	8.700,47
	Ermita de Santa Ana	8.887,33
	Ermita de San Lorenzo	7.430,69
	Iglesia San Juan Bautista	7.464,37

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de las figuras de patrimonio cultural de las tablas anteriores respecto del constructivo del proyecto:

Figura 33. Figuras de patrimonio cultural identificadas en el entorno del proyecto.



Tal y como se puede apreciar, no existe ninguna figura de patrimonio cultural que se pueda ver afectada potencialmente por la construcción del proyecto.

5.13.4. PATRIMONIO CULTURAL

Se ha realizado una solicitud para la ejecución de una prospección arqueológica superficial en la zona del proyecto, la cual queda anexada al presente Estudio de Impacto Ambiental. Una vez realizada la prospección, se entregará un informe con la metodología, resultados y conclusiones de la prospección, así como las medidas preventivas y correctoras que se estimen oportunas, y se entregará a la administración competente.

5.14. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN

En los apartados anteriores se han descrito las variables ambientales que caracterizan el ámbito de estudio, incluyendo seres vivos (flora y fauna) y ambiente abiótico. Todas estas variables conforman un entramado de relaciones que sustentan los procesos naturales y ecológicos, dando lugar a lo que denominamos ecosistema.

Cualquier actividad humana puede interferir en estas interacciones ecológicas, algunas de ellas clave para el mantenimiento de las funciones ecológicas y servicios ecosistémicos. Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de un ecosistema son:

- **Dinámica hidrológica.** ingreso de agua en forma de lluvia, infiltración y percolación, escorrentía, evapotranspiración, dinámica y almacenamiento del agua en el suelo, evaporación, conectividad por corrientes y masas de agua
- **Dinámica biogeoquímica (o de nutrientes).** entrada de materiales por lluvia y viento, emisiones de gases N_2O, CH_4, CO_2, descomposición de materia orgánica, almacenes de carbono y nutrientes, fijación de nitrógeno, flujos de materia orgánica y minerales, reciclaje de nutrientes y arrastre de materiales por erosión.
- **Disponibilidad y flujo de energía.** Los seres vivos requieren de energía para realizar sus actividades básicas de crecimiento, reproducción y sobrevivencia. El flujo de energía comienza con los productores primarios (fotosíntesis) y avanza a través de los seres vivos (cadena trófica).
- **Dinámica de comunidades.** Los ecosistemas son dinámicos y su composición y estructura se modifica con el tiempo, permitiéndoles hacer frente a las perturbaciones (sucesión primaria y sucesión secundaria).

El ámbito de estudio es **predominantemente agrícola,** más concentrado en el inicio y tramo central de la línea eléctrica, si bien es cierto que las zonas de mezcla de Pastizal-Matorral son la unidad con mayor representatividad a lo largo de la totalidad del área analizada, muchos pastizales quedan asociados a la ganadería o a fincas sin cultivar durante los últimos años.

La vegetación natural está principalmente representada por **bosques naturales** (encinares, enebrales y pinares), así como **bosques de plantación**. Asociado a estos bosques encontramos un **matorral maduro**, dominado por *Juniperus spp.* Los

principales servicios ecosistémicos del ámbito de estudio que podrían verse afectados por el proyecto son el del ciclo hidrológico, por alteración de la calidad del agua, y el flujo de energía, por alteración de la cadena trófica debido al impacto del proyecto sobre las especies animales y vegetales. En los siguientes capítulos, se analizará la existencia y magnitud de estos impactos.e

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 06. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

6. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES 1

6.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 2
6.1.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS 2
6.1.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA 2
6.1.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD 4
6.1.4. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO 5
6.1.5. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO 6

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES 6
6.2.1. ACTIVIDADES ASOCIADAS 6
6.2.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO 9

6.3. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO 11
6.3.1. AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO 11
6.3.1.1. CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE 11
6.3.1.2. AUMENTO DE NIVELES SONOROS (RUIDOS) 14
6.3.1.3. ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO 18
6.3.2. GEODIVERSIDAD, SUELO Y SUBSUELO 20
6.3.2.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 20
6.3.2.2. POTENCIACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN 21
6.3.2.3. COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS 23
6.3.2.4. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS 25
6.3.3. HIDROLOGÍA 27
6.3.3.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA 27
6.3.3.2. ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL 30
6.3.4. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 31
6.3.4.1. ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL 31
6.3.4.2. DEGRADACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL 35
6.3.4.3. AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC) 37
6.3.5. FAUNA 40
6.3.5.1. ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT 41
6.3.5.2. MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS 43
6.3.5.3. MORTALIDAD POR ATROPELLO 46
6.3.5.4. MORTALIDAD POR COLISIÓN Y/O ELECTROCUCIÓN 48
6.3.6. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN 51
6.3.7. MEDIO PERCEPTUAL 54
6.3.7.1. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE 55
6.3.7.2. INTRUSIÓN EN EL MEDIO PAISAJÍSTICO 56
6.3.8. MEDIO SOCIOECONÓMICO 59
6.3.8.1. INFRAESTRUCTURAS 60
6.3.8.2. POBLACIÓN 62
6.3.8.3. ECONOMÍA 64

6.3.8.4. USOS DE SUELO 66
6.3.9. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL 68
6.3.9.1. VÍAS PECUARIAS 69
6.3.9.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 71
6.3.9.3. AFECTACIÓN A PATRIMONIO CULTURAL 72
6.3.10. MATRIZ DE IMPACTOS DE LOS PROYECTOS POR FASE 74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de presión sonora en función de la clasificación de la OMS. 15

Figura 2. Modelización del ruido del proyecto en fase de construcción. 16

Figura 3. Mapa de riesgo de erosión según los datos del Instituto Geológico y Minero de España. 22

Figura 4. Ubicación de los espacios de la RN2000 respecto a las infraestructuras proyectadas. 52

Figura 5. Análisis de concentración de visibilidad de los apoyos de las líneas de evacuación comunes. 58

Figura 6. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto. 69

Figura 7. Montes de Utilidad Pública que presentan afección con el proyecto. 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valoración de impactos. 5

Tabla 2. Ejemplo valoración de un impacto. 6

Tabla 3. Listado de impactos ambientales potenciales sobre el medio de las infraestructuras proyectadas. 10

Tabla 4. Resumen de los movimientos de tierra del proyecto. 12

Tabla 5. Presión sonora en función de la distancia en fase de construcción de las infraestructuras proyectadas. 16

Tabla 6. Afectación a vegetación natural de las infraestructuras proyectadas. 21

Tabla 7. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos proyectados. 23

Tabla 8. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos proyectados. 25

Tabla 9. Resumen de los movimientos de tierra del proyecto. 28

Tabla 10. Red hidrológica superficial en el entorno más inmediato del proyecto. 28

Tabla 11. Cruzamientos de los elementos del proyecto con la red hídrica principal. 28

Tabla 12. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación y los usos del suelo cartografiada en el ámbito de estudio. 32

Tabla 13. Afectación directa de los elementos del proyecto sobre las unidades de vegetación y usos del suelo existente en el ámbito de estudio. 33

Tabla 14. Afectación directa de los elementos del proyecto sobre la vegetación natural en el ámbito de estudio. 33

Tabla 15. Resumen de los movimientos de tierra del proyecto. 35

Tabla 16. Afectación directa sobre los Hábitats de Interés Comunitario por parte del proyecto. 38

Tabla 17. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto. 51

Tabla 18. Visibilidad de la línea eléctrica asociada al tramo aéreo de las infraestructuras de evacuación. 57

Tabla 19. Resumen del tamaño de la cuenca visual del tramo aéreo de la línea. 57

Tabla 20. Resumen de la visibilidad desde las ZCPO identificadas dentro del área de estudio. 58

Tabla 21. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos proyectados. 67

Tabla 22. Cruzamientos de la línea eléctrica con las vías pecuarias del entorno. 70

Tabla 23. Montes de Utilidad Pública del entorno de los proyectos. 71

Tabla 24. Elementos culturales identificados en el entorno más cercano del proyecto.....73

Tabla 25. Matriz de impactos ambientales potenciales de las infraestructuras proyectadas. 75

6. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Impacto medioambiental: Es cualquier cambio en el medioambiente, sea **beneficioso o adverso**, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana. Así pues, el impacto medioambiental se origina debido una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental **desde una triple visión**: por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad. De esta manera:

- Los impactos **derivados de la utilización de recursos ambientales** adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la **ocupación o transformación de un espacio** serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los de **emisión** se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la **capacidad de asimilación** por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el agua y capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente o en caso de laguna legal los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la **corrección**, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir la situación.

6.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este subapartado se detalla la metodología seguida para la obtención de una valoración cuantitativa de cada tipo de impacto ambiental al que dará lugar el proyecto de construcción de las infraestructuras de evacuación.

6.1.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración. Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández Vítora (1997). Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- **La incidencia**: Se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos.
- **La magnitud**: Representa la calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La metodología que seguiremos para determinar un valor entre 0 y 1 de un impacto (será próximo a 0 si el impacto es compatible y próximo a 1 si es crítico) será la siguiente:

6.1.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- ***Signo del impacto:*** Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.

- ***Intensidad (I):*** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afectación mínima.
- ***Extensión (EX):*** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).
- ***Momento (MO):*** Se refiere al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo trascurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).
- ***Persistencia (PE):*** Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.
- ***Reversibilidad (RV):*** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.
- ***Sinergia (SI):*** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).
- ***Acumulación (AC):*** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental

y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- ***Efecto (EF)**:* Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- ***Periodicidad (PR)**:* Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.
- ***Recuperabilidad (MC)**:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

6.1.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD

Como se dijo anteriormente, la magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.

Tampoco es lo mismo eliminar un tipo de árbol abundante, que hacerlo de otro tipo que se encuentre en peligro de extinción. Será próxima a 0 si en el sentir popular y la escala de valores sociales el impacto es pequeño o insignificante, y será próximo a 100 si es importante. Clasificaremos la magnitud como **muy baja** dándole una puntuación de 0 a 24, **baja** de 25 a 49, **normal** dándole una puntuación de 50 a 74, **alta** dándole una puntuación de 75 a 99 y **muy alta** dándole una puntuación de 100.

6.1.4. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO

Tabla 1. Valoración de impactos.

Valoración de impactos							
Naturaleza		**Intensidad (I)**		**Sinergia (SI)**		**Acumulación (AC)**	
Impacto beneficioso	+	Baja	1	Simple	1	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Media	2	Sinérgico	2	Acumulativo	4
		Alta	4	Muy sinérgico	4		
		Muy alta	8				
		Total	12				

Extensión (EX)		**Momento (MO)**		**Efecto (EF)**		**Periodicidad (PR)**	
Puntual	1	Largo plazo	1	Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Parcial	2	Medio plazo	2	Directo	4	Periódico	2
Extenso	4	Inmediato	4			Continuo	4
Total	8	Crítico	(+4)				
Crítica	(+4)						

Persistencia (PE)		**Reversibilidad (RV)**		**Recuperabilidad (MC)**		**Magnitud (M)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1	Recuper. de manera inmediata	1	Muy baja	0-24
Temporal	2	Medio plazo	2	Recuper. a medio plazo	2	Baja	25-49
Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Normal	50-74
				Irrecuperable	8	Alta	75-99
						Muy alta	100

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según los valores de magnitud de impacto:

- **Compatible**: Su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado**: Su valor se sitúa entre 0,25 - 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo**: Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.

- **Crítico**: Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

6.1.5. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud e incidencia y se dividirá entre dos. El resultado determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo. Sirva el ejemplo:

Tipo de impacto:

Tabla 2. Ejemplo valoración de un impacto.

Naturaleza:	Negativo	**Sinergia:**	Sinérgico (2)
Intensidad:	Alta (4)	**Acumulación:**	Simple (1)
Extensión:	Parcial (2)	**Efecto:**	Directo (4)
Momento:	Medio Plazo (2)	**Periodicidad:**	Periódico (2)
Persistencia:	Fugaz (1)	**Recuperabilidad:**	Inmediata (1)
Reversibilidad:	Corto plazo (1)	**Magnitud:**	Baja (25)

Índice de incidencia = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) / 100=0.30

Índice de magnitud = (M/100) = 0.25

Valor del impacto = (0.30 + 0,25) / 2 = 0,275 (**Moderado**)

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Tal y como se indicó anteriormente, se identifican todos los factores medioambientales afectados por la construcción de las infraestructuras eléctricas, determinando en cada caso el impacto generado por cada una de las acciones del proyecto.

6.2.1. ACTIVIDADES ASOCIADAS

Se ha desarrollado un listado que agrupa de manera integral las acciones vinculadas a la construcción de las infraestructuras en proyecto con su influencia sobre diversos factores ambientales, para poder establecer posteriormente una relación entre actividad e impacto.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- [1]**Construcción de las Infraestructuras**: Durante esta etapa integral, se llevarán a cabo diversas actividades esenciales que incluirán el decapado del

terreno para preparar la superficie, el desmonte para la creación de espacios necesarios, el terraplenado para nivelar y consolidar áreas específicas, la apertura de zanjas para la instalación de componentes subterráneos, el tránsito coordinado de maquinaria y vehículos para la logística eficiente, la ejecución de obras civiles para generación de cimentaciones, trenzado de la red de cableado, instalación de estructuras y componentes eléctricos, generación de viales así como el izaje de apoyos eléctricos.

- **Movimiento de tierras**: Esta fase abarcará actividades como el decapado para la eliminación de la capa superficial, el desmonte para la remoción de materiales no deseados, el terraplenado para ajustar y nivelar el terreno según los requerimientos, la apertura de zanjas para diversas instalaciones subterráneas, y la coordinación del movimiento de maquinaria necesaria para llevar a cabo estas operaciones.
- **Generación de materiales y residuos**: La preparación del emplazamiento, instalación de estructuras, montaje de componentes y establecimiento de conexiones eléctricas conllevan una generación de residuos y materiales tales como tierra y rocas excavadas, acero, madera, otros materiales de construcción, porciones de cableado, trapos sucios o lubricantes. Ello implica clasificar, reciclar y disponer los residuos de manera responsable y de cumplimiento con la regulación en vigor.
- **Obra civil**: Esta actividad incluye labores como la preparación del emplazamiento (Desmonte y nivelación), generación de infraestructuras de soporte (cimentaciones y estructuras de montaje), izado de apoyos, implantación de elementos del sistema eléctrico (inversores, transformadores, red de cableado, sistemas de monitoreo y control), obras de acceso y servicios (caminos, acceso, sistemas de suministro de agua y disposición de residuos).
- **Tránsito de maquinaria y vehículos**: La movilización de vehículos y maquinaria para el transporte y desplazamiento de materiales, equipos y personal serán una actividad constante durante esta fase. Su ejecución coordinada garantiza una ejecución eficiente y responsable.
- **Uso de maquinaria pesada**: La construcción involucra el uso de diversas máquinas y equipos pesados para llevar a cabo diferentes etapas del proyecto. Entre ellas podría ser necesario el uso de excavadoras, bulldozers, perforadoras, equipos de transporte, compactadoras o maquinaria de elevación y manipulación.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- [2]**Explotación de las Infraestructuras**: La explotación implica el funcionamiento de los apoyos eléctricos, tendido eléctricos, subestaciones y elementos auxiliares, las labores de mantenimiento con su tránsito de maquinaria por los viales y presencia de personal asociada, así como la potencial afluencia de maquinaria pesada para reparaciones o sustituciones.
- **Operaciones de mantenimiento**: Abarcan actividades planificadas y reactivas destinadas a asegurar el rendimiento óptimo de las infraestructuras. Incluyen inspecciones regulares, reparaciones, movimiento de personal y de vehículos de mantenimiento.
- **Presencia de las Infraestructuras**: Implica la existencia en sí de las propias infraestructuras, con todos sus elementos permanentes, como son los propios apoyos eléctricos, tendido y ciertos accesos.
- **Tránsito de maquinaria y vehículos**: Hace referencia al desplazamiento de personal, equipos de mantenimiento y suministros.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- [3]**Desmantelamiento de las Infraestructuras**: Comprende el proceso de retirar de manera planificada y segura las infraestructuras y equipos utilizados durante la vida útil del proyecto. Incluye desmontar apoyos eléctricos, desmantelar estructuras eléctricas, apertura de zanjas, extracción de cableado, tránsito de maquinaria, retirada de materiales y gestionar los residuos generados.
- **Generación de residuos**: Se generarán residuos asociados a todos los componentes desmantelados del proyecto, que, una vez han concluido su vida útil pasan a considerarse residuos de forma inmediata.
- **Uso de maquinaria pesada**: El desmantelamiento involucra el uso de diversas máquinas y equipos pesados para llevar a cabo demoliciones, derrumbes, y movimientos de escombros y demás residuos. Entre ellas podría ser necesario el uso de excavadoras, bulldozers, perforadoras, equipos de transporte o maquinaria de elevación y manipulación.
- **Tránsito de maquinaria y vehículos**: Hace referencia al desplazamiento de personal, materiales, equipos de mantenimiento y suministros.

6.2.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO

En base a las acciones asociadas a la construcción de las infraestructuras de evacuación de los PP.EE. Pertusa y Salamaña, y a su repercusión sobre los diferentes factores ambientales, se ha elaborado la siguiente tabla. En ella se indica el impacto medioambiental generado por cada una de las acciones, diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

Tabla 3. Listado de impactos ambientales potenciales sobre el medio de las infraestructuras proyectadas.

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO				
Aire y Cambio Climático	Alteración en la calidad del aire (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos/Uso de maquinaria pesada
		Tránsito de maquinaria y vehículos		
	Aumento de los niveles sonoros	Uso de maquinaria pesada	[2]Explotación de las infraestructuras	
	Huella de Carbono	[1]Construcción de las infraestructuras		*No Acción*
Geodiversidad, suelo y subsuelo	Geología y geomorfología	Movimiento de tierras	*No Acción*	*No Acción*
	Potenciación de los riesgos erosivos	Movimiento de tierras	*No Acción*	*No Acción*
	Compactación de suelos	Uso de maquinaria pesada	*No Acción*	Tránsito de maquinaria y vehículos/Uso de maquinaria pesada
	Alteración de la calidad del suelo	Generación de materiales y residuos	*No Acción*	Generación de residuos
		Obra civil		
Hidrología e Hidrogeología	Alteración en la calidad del agua (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	*No Acción*	*No Acción*
	Alteración en la escorrentía superficial	Movimiento de tierras		
		Obra civil		
MEDIO BIÓTICO				
Vegetación	Alteración de la cobertura vegetal	Movimiento de tierras	*No Acción*	*No Acción*
	Degradación de la vegetación		Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos/Uso de maquinaria pesada
		Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	
	Afectación a Hábitats de Interés Comunitario	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	
		Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	
Fauna	Afectación o pérdida de hábitat	Movimiento de tierras	*No Acción*	*No Acción*
	Molestias a la fauna	[1]Construcción de las infraestructuras	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
				[3]Desmantelamiento de las infraestructuras
	Mortalidad por atropello	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Mortalidad por Colisión y/o electrocución	*No Acción*	Presencia de las infraestructuras	*No Acción*
RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS				
RNAragón	Afectación y/o alteración de la red natural	[1]Construcción de las infraestructuras	Presencia de las infraestructuras	[3]Desmantelamiento de las infraestructuras
MEDIO PERCEPTUAL				
Paisaje	Disminución de la calidad	[1]Construcción de las infraestructuras	*No Acción*	*No Acción*
	Intrusión en el medio	*No Acción*	Presencia de las infraestructuras	[3]Desmantelamiento de las infraestructuras
POBLACIÓN Y SALUD HUMANA				
Infraestructuras	Afectación a las infraestructuras existentes	Tránsito de maquinaria y vehículos	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
Población y salud	Afectación a la población	[1]Construcción de las infraestructuras	[2]Explotación de las infraestructuras	Tránsito de maquinaria y vehículos
				[3]Desmantelamiento de las infraestructuras
Economía	Dinamización económica	[1]Construcción de las infraestructuras	[2]Explotación de las infraestructuras	Tránsito de maquinaria y vehículos
				[3]Desmantelamiento de las infraestructuras
Usos del suelo	Afectación a los usos del suelo	Movimiento de tierras	Presencia de las infraestructuras	[3]Desmantelamiento de las infraestructuras
BIENES MATERIANES Y PATRIMONIO CULTURAL				
Vías Pecuarias	Afección a vías pecuarias	[1]Construcción de las infraestructuras	Operaciones de mantenimiento	[3]Desmantelamiento de las infraestructuras
MUP	Ocupación de Montes de Utilidad Pública	[1]Construcción de las infraestructuras	*No Acción*	[3]Desmantelamiento de las infraestructuras
Patrimonio	Afectación al patrimonio cultural	Movimiento de tierras	*No Acción*	*No Acción*

[1]La construcción de las infraestructuras engloba las siguientes acciones: movimientos de tierra, tránsito de maquinaria y vehículos, apertura de zanjas, obra civil e izaje de apoyos de la línea.
[2]La explotación de las infraestructuras conlleva las siguientes acciones: operaciones de mantenimiento y funcionamiento de línea eléctrica.
[3]El desmantelamiento de las infraestructuras conlleva las siguientes acciones: Desmontaje de apoyos eléctricos, extracción de cableado, generación de residuos, tránsito de maquinaria y retirada de materiales.

6.3. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO

En general, los efectos asociados a infraestructuras eléctricas están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. Cada uno de los impactos sigue el siguiente esquema:

1. *Identificación de los impactos*
2. *Valoración de los impactos potenciales*
    a. *Descripción del impacto ambiental potencial*
    b. *Valoración cuantitativa del impacto*
    c. *Valoración cualitativa del impacto*

Indicar que, para **realizar** la presente **valoración** de **impactos** ambientales **potenciales**, se han tenido en cuenta los **resultados** obtenidos tras el **Estudio** de Efectos **Sinérgicos** y **Acumulativos** del presente Estudio de Impacto Ambiental.

6.3.1. AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO

Los impactos ambientales sobre la atmósfera y la climatología y cambio climático son:

- **Cambios en la calidad del aire,** debido al aumento de las partículas en suspensión por movimientos de tierra y tránsito de maquinaria.
- **Aumento de niveles sonoros (ruidos),** debido a las actividades de obra civil, y a las actividades de transporte y construcción de infraestructuras.
- **Huella de Carbono,** emisiones producidas por la construcción del proyecto por la maquinaria y la pérdida de materia vegetal.

6.3.1.1. CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción de la línea eléctrica llevan asociados importantes acciones de obra civil. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra, generación de viales y apertura de cimentaciones.

Las labores de excavación, terraplenado y compactación, así como las acciones de carga y descarga y el posterior traslado de los materiales, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión presentes en el entorno del proyecto. Además, el tránsito de maquinaria y vehículos contribuye a su incremento, por el rozamiento con el terreno y por los propios motores de combustión que los impulsan.

La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá en gran medida de la humedad del suelo en cada instante, pudiendo llegar a generarse columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables.

Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente. Se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto, ya que en etapas posteriores el movimiento de tierras es de menor magnitud, incluso inexistente.

Atendiendo a los datos del proyecto, los movimientos de tierra quedarán asociados principalmente a la necesidad de ejecución de las excavaciones para las cimentaciones de los apoyos, y las explanadas de las subestaciones eléctricas. En la siguiente tabla se puede ver el resumen de los movimientos de tierra.

Tabla 4. Resumen de los movimientos de tierra del proyecto.

Vol. Tierras			
Desmonte (m^3)	Terraplén (m^3)	T. Vegetal (m^3)	Excavación (m^3)
973,03	787,43	1.591,46	802,84

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Extenso*	*4*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*30*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,29**		

Impacto Moderado

El resultado es un impacto **MODERADO**, debido a la cantidad de movimientos de tierra, la naturaleza, extensión y momento del impacto.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

Descripción del impacto potencial

Durante la explotación del proyecto se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento. Estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello la magnitud se ha considerado baja y el efecto será directamente proporcional a la velocidad con la que transiten dichos vehículos y a las condiciones de humedad del terreno y del ambiente.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*15*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,18**		

Impacto Compatible

El impacto se considera **COMPATIBLE** con una magnitud muy baja, puesto que las labores de mantenimiento serán muy dilatadas y puntuales, pudiendo programarse con antelación y minimizando estas en época de sequía o muy baja humedad ambiental.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Al finalizar la vida útil de las infraestructuras se procederá a su desmantelamiento, actividad que lleva asociados ciertos movimientos de tierras. Dichos movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno y en general serán de poca entidad.

Nuevamente, el traslado de materiales y el tránsito de maquinaria y vehículos provocará con seguridad un aumento del material particulado presente en el aire del entorno, que será proporcional a la humedad del terreno y a la velocidad con que transiten.

En este caso es imposible conocer la envergadura exacta de las acciones de reconstrucción a realizar y no podemos estimar con precisión ciertos factores clave que determinan la generación y dispersión de los contaminantes generados durante la fase de desmantelamiento, tales como el viento o la pluviometría. No obstante, sí podemos afirmar que el impacto en esta fase será de menor magnitud que en la fase de construcción.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*25*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,245**		

Impacto Compatible

De forma análoga a la fase de operación, las labores de desmantelamiento serán puntuales y esporádicas, por lo que el resultado del impacto es **COMPATIBLE,** pero mayor que para el caso de la fase de operación, puesto que en esta se volverán a realizar movimientos de tierra para el desmontaje de las cimentaciones de los apoyos, y para desenterrar el cableado de las subestaciones.

6.3.1.2. AUMENTO DE NIVELES SONOROS (RUIDOS)

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.

Valoración del impacto potencial

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción de la línea eléctrica y las subestaciones provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción y los núcleos de población.

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en

las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB (A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Figura 1. Niveles de presión sonora en función de la clasificación de la OMS.

Muy Bajo	10 dB	Pisada
	20 dB	Viento en Árboles
	30 dB	Conversación voz baja
Tolerable	40 dB	Biblioteca
	50 dB	Aerogenerador
	60 dB	Conversación
	70 dB	Oficina
Molesto	80 dB	Tráfico en Ciudad
	90 dB	Aspiradora
Dañino	100 dB	Motocicleta Ruidosa
	110 dB	Fábrica - Industria
Doloroso	120 dB	Concierto de Música
	130 dB	Martillo Neumático
	140 dB	Despegue de Avión
	150 dB	Disparo de Escopeta

Para valorar este impacto se han tenido en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población y zonas habitadas, y se ha realizado una simulación de generación de ruido. Como datos iniciales, se ha tomado una generación de 75dB en toda la zona de obra sin tener en cuenta el ruido ambiental, con la finalidad de analizar la generación de ruido de la obra.

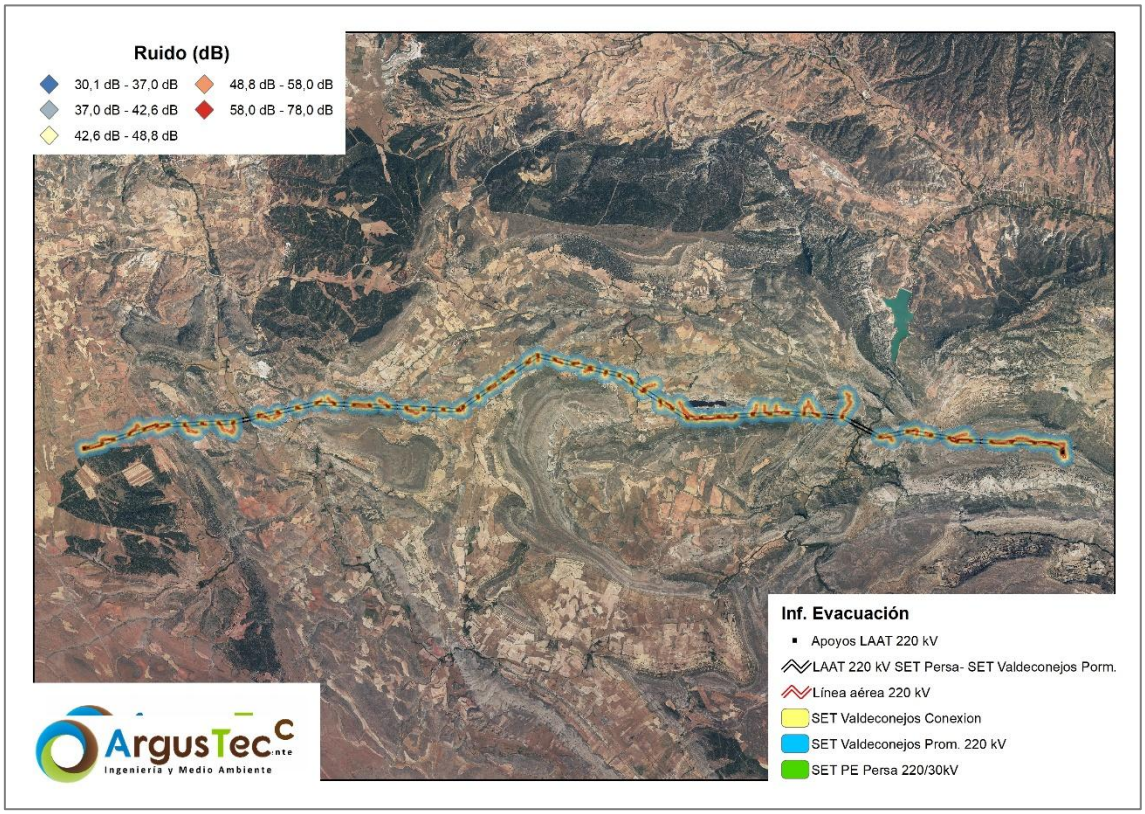
El principal foco emisor de ruido son los viales por donde circulará la maquinaria y las zonas de mayor concentración de trabajo, las cuales son las plataformas de las subestaciones, cimentaciones de los apoyos, caminos de acceso. Pero, tal y como se ha indicado anteriormente, a los pocos metros, los niveles disminuyen por debajo de los 55 dB establecidos como ruido ambiental, en la tabla que se muestra a continuación, se pueden ver los valores de distancia y presión en fase de construcción.

Tabla 5. Presión sonora en función de la distancia en fase de construcción de las infraestructuras proyectadas.

Distancia Origen	dB 75	Distancia	dB
5 m	61	30 m	45
10 m	55	35 m	44
15 m	51	40 m	43
20 m	49	45 m	42
25 m	47	50 m	41

Para poder entenderlo de una forma más visual, se ha realizado una simulación de la generación de ruido durante esta fase, utilizando para esto las isófonas marcadas en la tabla anterior. En la siguiente imagen se puede ver dicho resultado, con los núcleos poblados y edificaciones aisladas como zonas de sensibilidad al ruido.

Figura 2. Modelización del ruido del proyecto en fase de construcción.



Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*10*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,16**		

Impacto Compatible

Por lo tanto, el aumento de nivel sonoro por el tránsito de maquinaria y vehículos durante la construcción de las infraestructuras de evacuación se considera de baja magnitud, lo que implica un impacto **COMPATIBLE**, quedando el núcleo de población más cercano a 380 m (Las Parras de Martín), así como la existencia varias carreteras en el entorno, lo que implica la existencia de una fuente de ruido similar actualmente.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Funcionamiento de la línea eléctrica y SETs.

Durante la fase de explotación, las infraestructuras eléctricas no emiten ruido significativo si el funcionamiento es totalmente correcto, únicamente existirá un aumento de la presión debido a las operaciones de mantenimiento, las cuales además de ser puntuales, se deberá al tránsito de vehículos, por lo que se considera un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito, por lo que la magnitud será inferior a la dicha fase.

Por otra parte, al igual que para la fase de construcción, un punto a tener en cuenta son las distancias de los frentes de trabajo de los núcleos poblados.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*5*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,13**		

Impacto Compatible

El impacto se considera **COMPATIBLE** puesto que el tramo donde mayor cantidad de acciones se realizarán será el aéreo, quedando este muy alejado de los núcleos de población cercanos (a 380 el más próximo), por lo que la magnitud es muy baja.

6.3.1.3. ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Las acciones relacionadas con el uso de maquinaria y vehículos para la construcción de la línea eléctrica llevan asociados emisiones directas de CO_2e producidos por la quema de combustibles.

La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos, produce un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Estas emisiones estarán presentes en todas las fases de construcción de la línea, así como en su mantenimiento. Se ha realizado una estimación de las emisiones para el proyecto, cuyo desarrollo puede verse en el documento de Inventario Ambiental del presente EsIA.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Acumulativo*	*4*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Medio plazo*	*2*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*35*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,29**		

Impacto Moderado

La Huella de Carbono nos permite identificar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia. Este impacto resulta **MODERADO** para la fase de construcción, debido a la necesidad de maquinaria pesada e incluso generadores de potencia durante las obras. Las emisiones se estiman en **353,16 t equivalentes de CO**, debido a la construcción y a todas las acciones de la obra.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Funcionamiento de la línea eléctrica.

Descripción del impacto potencial

Durante la explotación de las infraestructuras proyectadas se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser bajo, por ello se ha considerado baja y el efecto ira directamente proporcional a la periodicidad con la que transiten dichos vehículos y maquinaria.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Acumulativo*	*4*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Medio plazo*	*2*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*15*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,19**		

Impacto Compatible

Se trata de un impacto **COMPATIBLE**, debido a que las labores de mantenimiento serán muy puntuales y dilatadas en el tiempo, así como que las emisiones quedan asociadas a vehículos todoterreno y en casos muy escasos a grúas. Acorde a los cálculos realizados, durante esta fase la emisión anual es de **4,06 equivalentes de CO_2**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Debido a que esta fase se realizará después de la vida útil de las infraestructuras de evacuación, estimada en 30 años, en dicho tiempo los avances tecnológicos potencialmente reducirán las emisiones existentes en vehículos de combustión interna,

llegando incluso a poder desarrollarse vehículos de maquinaria pesados de emisiones nulas, por tanto, actualmente este impacto se valora como **NO AFECTACIÓN**.

6.3.2. GEODIVERSIDAD, SUELO Y SUBSUELO

Los principales impactos ambientales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- **Geología y geomorfología**, debido a los movimientos de tierra y ubicación del proyecto, podrían darse cambios significativos a nivel geológico y geomorfológico.
- **Potenciación del riesgo de erosión**, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de accesos interiores.
- **Compactación de los suelos**, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos.
- **Alteración de la calidad de los suelos**, la contaminación del suelo puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

Por tanto, el impacto más importante sobre el suelo es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes, donde se realizarán los desmontes correspondientes, así como para los movimientos de tierra necesarios para la construcción de cimentaciones y demás elementos constructivos como las. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras.

Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir en este sentido cuando se ejecuta el proyecto de construcción, las cuáles se enumerarán más adelante.

6.3.2.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Dada la naturaleza del proyecto, así como la geología y geomorfología del entorno, no se estima ningún tipo de afectación significativa sobre estos componentes durante ninguna de las fases del proyecto, dándose así la **NO AFECTACIÓN.**

6.3.2.2. POTENCIACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

Descripción del impacto potencial

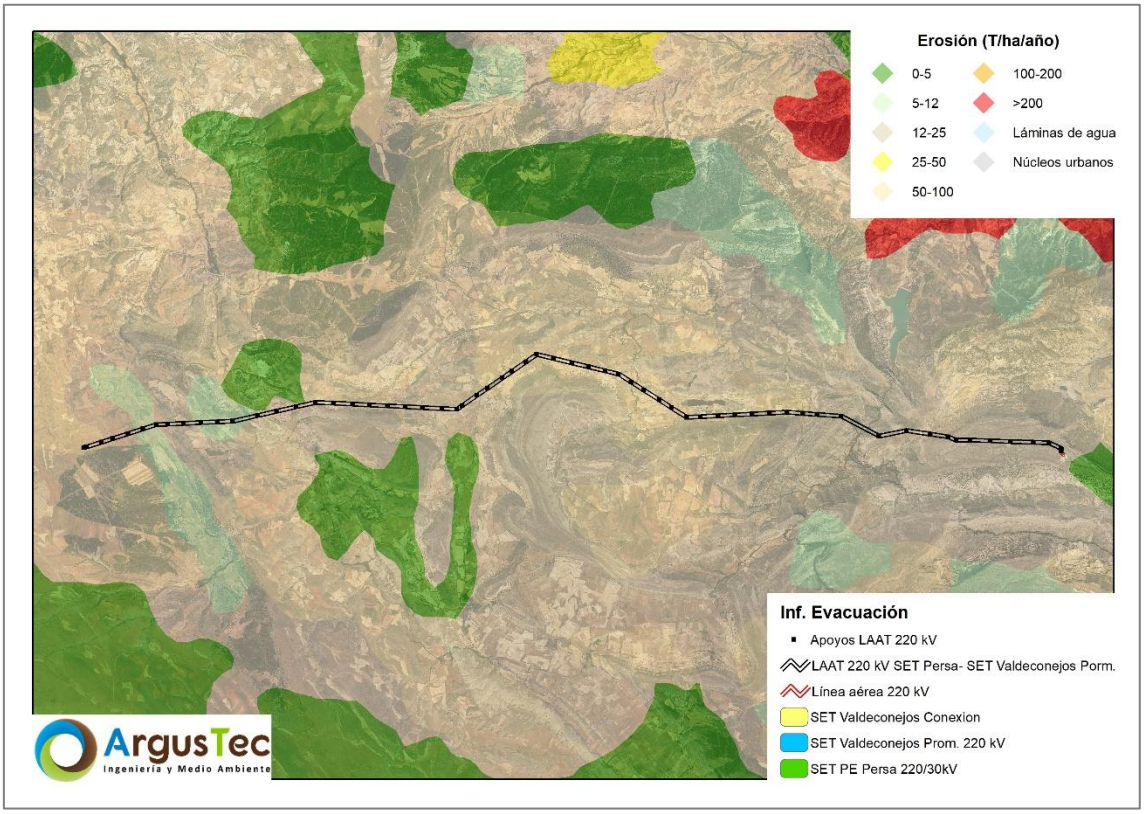
Esta acción está principalmente asociada a la adecuación y creación de caminos de acceso a los apoyos de la línea eléctrica. La desaparición de la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos. En la siguiente tabla, se pueden ver las superficies asociadas a la afectación de vegetación natural.

Tabla 6. Afectación a vegetación natural de las infraestructuras proyectadas.

Elemento	Área (ha)		TOTAL
	Bosque	Pastizal-Matorral	
SET Persa			0,00
Acceso apoyos	0,59	1,47	2,05
Cimentaciones	0,05	0,14	0,19
SET Vald. Prom.		0,53	0,53
TOTAL	**0,64**	**2,14**	**2,77**

Adicionalmente se ha evaluado la situación del proyecto en relación al mapa de estados erosivos realizado desde el Área de Hidrología y Zonas Desfavorecidas de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, pudiendo apreciarse la relación de superficies y la distribución reflejados en la tabla y figura posteriores.

Figura 3. Mapa de riesgo de erosión según los datos del Instituto Geológico y Minero de España.



Tal como se puede ver, la mayoría de los elementos de la infraestructura proyectada se ubican en zona de riesgo bajo, puesto que queda en una zona de menos de 12-25 T/ha/año.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Acumulativo*	*4*
Extensión (EX)	*Extenso*	*4*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Medio plazo*	*2*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Medio plazo*	*2*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*18*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,25**		

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta las características del medio y la potencialidad de que se dejen zonas sin vegetación, se considera que existe un impacto potencial **COMPATIBLE**, ya que todos los elementos quedan ubicados en una zona de riesgo de erosión anual bajo, así como que la afectación a la vegetación natural es escasa, quedando principalmente asociada a la necesidad de tala para la ejecución del pasillo de seguridad.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de las infraestructuras proyectadas, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de potenciación de los riesgos erosivos, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de desmantelamiento de ninguna de las infraestructuras proyectadas se realizarán acciones que provoquen el impacto de potenciación de los riesgos erosivos, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

6.3.2.3. COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.

Descripción del impacto potencial

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el depósito de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto. Este impacto, en caso de producirse, va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Tabla 7. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos proyectados.

Elemento	Área (ha)
SET Persa	0,21
Cimentaciones	0,47
Acceso apoyos	5,45
SET Valdeconejos Promotores 220kV	0,53
TOTAL	**6,66**

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*30*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,255**		

Impacto Moderado

Por otro lado, las características del terreno y su productividad hacen que el nivel de compactación se prevea bajo por lo que la magnitud del impacto se ha considerado baja y el impacto es **MODERADO,** teniendo en cuenta que parte de la maquinaria deberá transitar por zonas que actualmente no lo están, como los caminos de nuevo acceso a los apoyos de la línea, y la ubicación de los mismos apoyos, así como el de las propias subestaciones.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de las infraestructuras no se realizarán acciones que provoquen el impacto de compactación de suelos, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento de las infraestructuras proyectadas.

Este impacto, en caso de producirse, va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*25*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,23**		

Impacto Compatible

Una vez valorado el impacto, el resultado es **COMPATIBLE**, debido a que el uso de maquinaria será inferior con respecto a la construcción, por lo que el tránsito será más reducido.

6.3.2.4. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Generación de materiales y residuos y obra civil.

Descripción del impacto potencial

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afectación por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Así mismo en la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que pueden producirse vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas que lo transportan en zonas no habilitadas para ello y provocando una alteración importante de las características fisicoquímicas del suelo.

Tabla 8. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos proyectados.

Elemento	Área (ha)
SET Persa	0,21
Cimentaciones	0,47
Acceso apoyos	5,45
SET Valdeconejos Promotores 220kV	0,53
TOTAL	**6,66**

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Alta*	*4*	Acumulación (AC)	*Acumulativo*	*4*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Mitigable*	*4*
Reversibilidad (RV)	*Medio plazo*	*2*	Magnitud (M)	*Normal*	*50*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,435**		

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera **MODERADO**, puesto que presenta un elevado número de apoyos y una zona temporal asociada al almacenamiento de material de los apoyos amplia, lo que implica que habrá una mayor superficie potencial de acumulación de material y tránsito de maquinaria, lo que hace que haya una amplia superficie asociada a una potencial ocurrencia de contaminación.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia de la línea eléctrica aérea y SETs.

Durante la fase de operación de las infraestructuras, no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Generación de materiales y residuos.

Descripción del impacto potencial

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Alta*	*4*	Acumulación (AC)	*Acumulativo*	*4*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Mitigable*	*4*
Reversibilidad (RV)	*Medio plazo*	*2*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*20*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,285**		

Impacto Moderado

Analizando el impacto, resulta **MODERADO** ya que, durante las labores de desmantelamiento, el acopio de materiales y residuos procedentes de las labores de Desmantelamiento de apoyos de la línea, aparamenta de las SET, y demás componentes será mucho menor que en fase de construcción, lo que implica una menor intensidad y magnitud.

6.3.3. HIDROLOGÍA

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales debido a la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no produce residuos que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo con el sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

- **Alteración de la calidad del agua** por sólidos en suspensión, debido a la disposición de dichos sólidos en los recursos hídricos existentes.
- **Alteración de la escorrentía superficial**, debido a la modificación del cauce natural del agua por deposición de materiales o por afectación directa al mismo.

6.3.3.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

Descripción del impacto potencial

Se trata de un impacto ligado a los movimientos de tierra y a las partículas en suspensión generadas tanto en dicha labor como en el tránsito de maquinaria y vehículos. Estas partículas debido al viento pueden terminar depositándose en zonas donde existan cauces asociados a ríos, arroyos, barrancos, etc., disminuyendo así la calidad del agua presente en la red hídrica local.

Atendiendo a los datos del proyecto, los movimientos de tierra quedarán asociados principalmente a la necesidad de ejecución de las excavaciones para las cimentaciones de los apoyos, y las explanadas de las subestaciones eléctricas.

Tabla 9. Resumen de los movimientos de tierra del proyecto.

Vol. Tierras			
Desmonte (m^3)	Terraplén (m^3)	T. Vegetal (m^3)	Excavación (m^3)
973,03	787,43	1.591,46	802,84

Se ha realizado un análisis de la longitud total de los ríos y arroyos que quedan dentro del área de influencia más inmediato del proyecto, es decir, 500 m en torno a las infraestructuras, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 10. Red hidrológica superficial en el entorno más inmediato del proyecto.

Nombre	Longitud (km)	Nombre	Longitud (km)
Arroyos Sin Nombre	30,96	Barranco del Beguero	2,31
Arroyo de la Tejería	0,03	Barranco del Calderón	0,49
Arroyo de los Calderones	1,62	Barranco del Cocharro	0,28
Arroyo Santa María	1,03	Barranco del Manzano	1,59
Barranco de la Cañada	0,43	Barranco del Torrejón	0,96
Barranco de la Cañada del Valle	0,00	Río de la Rambla	0,54
Barranco de la Fuente	2,33	Río de las Parras	1,10
Barranco de la Muela	2,57	Río Pancrudo o del Collado	1,16
Barranco de los Pajares	0,58		
TOTAL		***47,96***	

Con estos datos, se ha realizado un análisis sobre los cruzamientos del eje de la línea aérea, dando como resultado un total de 26 cruzamientos, cuyas coordenadas se muestran en la siguiente tabla. Indicar que ninguna de las SET proyectadas afectará de forma directa.

Tabla 11. Cruzamientos de los elementos del proyecto con la red hídrica principal.

ID	Nombre	UTM ETRS89 H30	
		X	Y
Cr.01	Arroyo de los Calderones	659.651,31	4.518.549,51
Cr.02	Arroyo Sin Nombre	667.670,76	4.519.988,50
Cr.03	Arroyo Sin Nombre	668.089,60	4.520.054,84
Cr.04	Arroyo Sin Nombre	661.128,76	4.518.716,06
Cr.05	Arroyo Sin Nombre	668.751,24	4.519.894,89
Cr.06	Arroyo Sin Nombre	664.939,35	4.519.043,87
Cr.07	Arroyo Sin Nombre	670.762,88	4.518.927,83
Cr.08	Arroyo Sin Nombre	666.035,53	4.518.990,44
Cr.09	Arroyo Sin Nombre	673.492,50	4.518.885,44
Cr.10	Arroyo Sin Nombre	671.100,32	4.518.821,98

ID	Nombre	UTM ETRS89 H30	
		X	Y
Cr.11	Arroyo Sin Nombre	676.797,63	4.518.346,52
Cr.12	Arroyo Sin Nombre	671.825,12	4.518.859,62
Cr.13	Arroyo Sin Nombre	660.808,08	4.518.701,57
Cr.14	Arroyo Sin Nombre	675.221,79	4.518.492,62
Cr.15	Arroyo Sin Nombre	661.051,18	4.518.712,55
Cr.16	Arroyo Sin Nombre	663.140,29	4.519.088,94
Cr.17	Arroyo Sin Nombre	662.335,11	4.518.906,17
Cr.18	Arroyo Sin Nombre	659.322,38	4.518.444,51
Cr.19	Arroyo Sin Nombre	659.147,50	4.518.388,68
Cr.20	Barranco de los Pajares	666.807,86	4.519.396,77
Cr.21	Barranco del Beguero	666.743,12	4.519.352,38
Cr.22	Barranco del Manzano	666.414,86	4.519.127,28
Cr.23	Barranco del Manzano	665.637,66	4.519.009,83
Cr.24	Barranco del Torrejón	669.854,92	4.519.503,86
Cr.25	Río de las Parras	674.626,21	4.518.575,67
Cr.26	Río Pancrudo o del Collado	661.936,80	4.518.815,75

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Medio plazo*	*2*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*40*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,32**		

Impacto Moderado

El impacto resulta **MODERADO,** ya que dentro del área de 500 m de afectación potencial por el polvo en suspensión queda una elevada longitud de cauces, así como existen numerosos cruzamientos de las infraestructuras proyectadas con la red hídrica.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de las infraestructuras no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECTACIÓN**.

6.3.3.2. ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

Descripción del impacto potencial

La construcción de las infraestructuras puede modificar la escorrentía superficial, debido a la necesidad de crear nuevos caminos de acceso a los apoyos, lo que generará la necesidad de instalar soluciones transversales y longitudinales en las zonas de existencia de cauces. En base a esto, la valoración del impacto potencial quedaría como se indica a continuación.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Puntual*	*1*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Medio plazo*	*2*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*25*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,23**		

Impacto Compatible

El resultado una vez valorado el impacto es de **COMPATIBLE** con magnitud baja. Los cruzamientos son con el tramo aéreo de la línea, por lo que la potencialidad de afectación es menor al no haber ningún tipo de ejecución de camino que afecte, ni tampoco se prevén movimientos de tierra más allá de los necesarios para la excavación de las cimentaciones.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de las infraestructuras de evacuación, no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECTACIÓN**.

6.3.4. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Los principales impactos potenciales sobre la flora derivados de la construcción de la línea de suministro de evacuación son:

- **Alteración de la cobertura vegetal**, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente, incluyendo afectación a especies protegidas/ vulnerables.
- **Degradación de la vegetación** de los alrededores inmediatos a la zona de obras.
- **Afectación a HIC,** debido a la ubicación de elementos constructivos sobre algún tipo de hábitat.

A continuación, se valoran estos impactos distinguiendo la fase de construcción de la explotación y el desmantelamiento:

6.3.4.1. ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

Descripción del impacto potencial

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos necesaria para la implantación de la línea eléctrica. Se ha analizado la

afección de los diferentes elementos constructivos, utilizando para ello como base cartográfica existente.

La vegetación actual de la zona se encuentra bastante lejos del óptimo climácico. La utilización de estas tierras para el laboreo y la tala indiscriminada de árboles como la encina para su aprovechamiento como fuente de calor han provocado la desaparición de la vegetación natural en amplias zonas del entorno.

La vegetación actual se encuentra bastante mermada debido básicamente a la agricultura, encontrándose gran parte del territorio ocupado por cultivos herbáceos o leñosos, parcelas en barbecho o formando eriales recolonizados por vegetación natural en los primeros estadios de las etapas sucesionales.

El ámbito de estudio se ubica en una zona dominada por la mezcla de **Pastizal-Matorral y el Terreno de Cultivo**, que de forma conjunta superan el 80% de la superficie cartografiada, llegando el cultivo al 37,53% y el 42,63% restante se asocia al Pastizal-Matorral. En la siguiente tabla, se pueden ver las superficies y porcentajes de ocupación de los usos del suelo con un alto nivel de detalle, en los 500 m en torno a las infraestructuras.

Tabla 12. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación y los usos del suelo cartografiada en el ámbito de estudio.

Unidad/Uso	Área (ha)	Prcnt. (%)
Bosque	210,30	8,69%
Bosque de Plantación	65,05	2,69%
Bosque Ribereño	7,58	0,31%
Cobertura de Agua	15,64	0,65%
Inf. de Transporte	35,01	1,45%
Matorral	76,25	3,15%
Minería, Escombreras y Vertederos	68,10	2,81%
Pastizal-Matorral	**1031,59**	**42,63%**
Tejido Artificial	1,95	0,08%
Terreno de Cultivo	**908,20**	**37,53%**
TOTAL	**2.419,68**	**100,00%**

En la siguiente tabla se muestra la afección directa por parte de cada uno de los elementos constructivos del proyecto evaluado, así como el porcentaje de superficie afectado con respecto a la vegetación existente en 500 m en torno a las infraestructuras del proyecto.

Tabla 13. Afectación directa de los elementos del proyecto sobre las unidades de vegetación y usos del suelo existente en el ámbito de estudio.

Elemento	Área (ha)					TOTAL
	Bosque	Inf. de Transporte	Minería, Escombreras y Vertederos	Pastizal-Matorral	Terreno de Cultivo	
SET Persa	0,588	0,108	0,083	1,466	3,209	5,45
Acceso apoyos	0,050	0,000	0,002	0,138	0,280	0,47
Cimentaciones					0,206	0,21
SET Vald. Prom.				0,144		0,14
TOTAL	**0,64**	**0,11**	**0,09**	**1,75**	**3,70**	**6,28**
	10,17%	*1,72%*	*1,37%*	*27,86%*	*58,88%*	*100,00%*
Representatividad	*0,30%*	*0,31%*	*0,13%*	*0,17%*	*0,41%*	*0,26%*

A modo resumen, en la siguiente tabla se muestra la afectación directa a unidades de vegetación natural.

Tabla 14. Afectación directa de los elementos del proyecto sobre la vegetación natural en el ámbito de estudio.

Elemento	Área (ha)		TOTAL
	Bosque	Pastizal-Matorral	
SET Persa			0,00
Acceso apoyos	0,59	1,47	2,05
Cimentaciones	0,05	0,14	0,19
SET Vald. Prom.		0,53	0,53
TOTAL	**0,64**	**2,14**	**2,77**

Como se puede ver en la tabla anterior, la mayor afectación a vegetación natural se da sobre la unidad de mezcla de pastizal-matorral, y queda asociada principalmente a los accesos a los apoyos por su necesidad a zonas donde no existen caminos rurales, por lo que dicha afectación se podrá reducir a la hora de la ejecución del proyecto. También hay que destacar que la gran mayoría de la superficie total afectada se corresponde con Terrenos de Cultivo (58,88%), siendo la vegetación natural afectada muy baja.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Puntual*	*1*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Continuo*	*4*
Persistencia (PE)	*Permanente*	*4*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Irreversible*	*4*	Magnitud (M)	*Baja*	*25*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,275**		

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta la superficie de ocupación total, la ubicación de la mayor parte de los elementos constructivos sobre zonas o agrícolas o pastizal-matorral, siendo justamente las dos unidades con mayor representación, la superficie de afección sobre la vegetación natural y la representatividad de dichas unidades de vegetación en el área de estudio, se considera un impacto potencial **MODERADO (bajo)**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de las infraestructuras, no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de eliminación de vegetación, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de vegetación, considerándose así la **NO AFECTACIÓN**.

6.3.4.2. DEGRADACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Se trata de un efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. Aunque la zona de implantación es en su mayoría terreno agrícola, los alrededores están conformados por unidades de vegetación natural, que podrían verse afectadas por este impacto.

Por otro lado, este impacto está muy ligado a los movimientos de tierra necesarios, siendo esta la actividad que genera una mayor cantidad de partículas en suspensión. Atendiendo a los datos del proyecto, los movimientos de tierra quedarán asociados principalmente a la necesidad de ejecución de las excavaciones para las cimentaciones de los apoyos, y las explanadas de las subestaciones eléctricas. En la siguiente tabla se puede ver el resumen de los movimientos de tierra.

Tabla 15. Resumen de los movimientos de tierra del proyecto.

Vol. Tierras			
Desmonte (m^3)	Terraplén (m^3)	T. Vegetal (m^3)	Excavación (m^3)
973,03	787,43	1.591,46	802,84

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*30*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,25**		

Impacto Compatible

Este impacto, ligado a los movimientos de tierra y al tránsito de vehículos y maquinarias, afecta a un área mayor de vegetación que a la alterada directamente, puesto que las partículas de polvo en suspensión se desplazan, alcanzando zonas aledañas. Por ello, se considera una magnitud de impacto baja. Teniendo en cuenta la cantidad de movimientos de tierra para la adecuación del terreno y la excavación de las cimentaciones, el impacto se considera **COMPATBILE.**

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección directa sobre la cubierta vegetal. Los impactos indirectos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán a la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo. Por lo tanto, solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*15*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,175**		

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta la longitud de los viales y caminos de acceso, y que se afectará principalmente a vegetación no natural, se considera un impacto **COMPATIBLE.**

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un

aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*25*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,225**		

Impacto Compatible

Una vez valorado el impacto, el resultado es **COMPATIBLE** ya que las labores de desmantelamiento conllevarán un menor tránsito de la maquinaria, como también una menor cantidad de movimientos de tierra.

6.3.4.3. AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

El principal impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario que podría producirse es la alteración de los mismos por instalación de infraestructuras.

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos y explanación de la superficie necesaria para la implantación de las infraestructuras, lo que afectará directamente a los Hábitats de Interés Comunitario. Así mismo, puede existir una posible degradación de la vegetación por la emisión de polvo que se genera debido a los movimientos de tierra y vehículos durante las obras. Atendiendo a esto, se ha realizado el análisis de afectación directa a los HIC con el constructivo del proyecto, dando como resultado la siguiente tabla, en la que se desglosa la ocupación por elemento.

Tabla 16. Afectación directa sobre los Hábitats de Interés Comunitario por parte del proyecto.

Elemento	HIC			TOTAL
	4090	5210	9340	
SET Persa				0
Acceso apoyos	0,9832	0,0266	0,0418	1,0516
Cimentaciones	0,0811	0,0025	0,0066	0,0902
SET Valdeconejos Promotores 220kV	0,3328			0,3328
TOTAL	**1,40**	**0,03**	**0,05**	**1,47**
	94,75%	*1,97%*	*3,28%*	*100%*
Representatividad	*0,27%*	*0,05%*	*0,08%*	*0,23%*

Como se puede ver, la superficie total de Hábitat de Interés Comunitario afectados es muy baja, siendo para el caso de mayor ocupación asociada al HIC 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. Tal como se puede ver en la tabla, el porcentaje de representatividad afectado con respecto al total cartografiado en los 500 m en torno a las infraestructuras es inferior al 0,3%.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*25*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,225**		

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta la superficie de HICs existente en el entorno y la ocupación por parte de los elementos constructivos de los proyectos, se puede afirmar que los porcentajes de representatividad de los HIC afectados es prácticamente bajo, dando por tanto un impacto potencial **COMPATIBLE**, que tras la aplicación de las medidas se reducirá en magnitud.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre los Hábitats de Interés Comunitario y su vegetación. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores

de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación, debido a la acumulación de polvo.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*20*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,195**		

Impacto Compatible

Las operaciones de mantenimiento son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, por lo que su impacto, en caso de producirse, será **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los HICs que se encuentran en las cercanías del proyecto por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Medio plazo*	*2*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*25*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,23**		

Impacto Compatible

El mayor tránsito de vehículo consecuencia del desmantelamiento, podrá afectar de manera indirecta a estos hábitats, por la acumulación de polvo sobre las estructuras foliares. Teniendo en cuenta la superficie de HICs existente en el entorno y la ocupación por parte de los elementos constructivos de los proyectos, se considera un impacto **COMPATIBLE** para este proyecto.

6.3.5. FAUNA

Es preciso evaluar aquellos impactos producidos por la construcción de las infraestructuras y la ocupación del espacio en el medio natural. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- **Alteración y/o pérdida del hábitat**. La instalación de todas las infraestructuras asociadas conlleva la transformación de hábitat en su entorno. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna. Si esta alteración sucede en áreas de reproducción, puede provocar una reducción poblacional, y si afecta a áreas de invernada, rutas migratorias, etc. pueden provocar distintos impactos de difícil evaluación (reducción del tamaño poblacional, cambios en rutas migratorias, etc.).

  En el ámbito de estudio va a afectar sobre todo a la avifauna que pueda utilizar esta zona como área de campeo, refugio o zona de reproducción.

- **Molestias y desplazamientos,** debido a la presencia del proyecto y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas. Estas molestias pueden provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada y sus alrededores y desplazarse a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que el éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos son debidas a las actuaciones durante la fase de construcción, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y la eliminación de la vegetación.

  Respeto a la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, ríos, lagos, etc., no se deberán ver afectados por la instalación del proyecto.

- **Mortalidad por atropello**. La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.

- **Mortalidad por colisión y/o electrocución con la línea eléctrica aérea.** Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución en el apoyo o colisión contra los cables. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana o gran envergadura que utilizan los apoyos, sólo es frecuente en líneas con menos de 45 kV. Por su parte, el número de especies potencialmente afectadas por colisión es superior y suelen afectar a especies de hábitats gregarios, vuelos crepusculares, reacciones de huida de los bandos, etc. (Ferrer, 2012).

Los estudios previos a la instalación de la línea eléctrica han sintetizado toda la información disponible, desde literatura técnica, estudios de fauna silvestre existentes y datos sobre especies en la región, para combinarla con datos de campo recogidos en el lugar propuesto. De este modo, los estudios se han enfocado en identificar los impactos sobre especies de mayor interés, particularmente, especies amenazadas.

A continuación, se valorará la importancia de cada impacto sobre la fauna de la zona, distinguiendo la fase de construcción, explotación y desmantelamiento:

6.3.5.1. ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras- tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

La construcción de la línea aérea (21,104 km y 60 apoyos) implicará ocupación puntual del territorio (plataformas de apoyo, viales de acceso y zonas de acopio) y movimientos de tierra que afectarán directamente a mosaicos de cultivo, parches de matorral y bordes riparios donde el estudio ha constatado uso significativo de la fauna. El estudio de avifauna revela que el área de obras comprende ecosistemas agrícolas y esteparios con especies amenazadas de aves. La zona de estudio presenta cultivos de secano (cereal) donde habitan especies esteparias vulnerables como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y sisón común (*Tetrax tetrax*). También se ha detectado presencia de alondra ricotí (*Chersophiulus duponti*); al oeste de la línea, solo se ha detectado la presencia de un macho, sin embargo en la zona este, se ha detectado en dos puntos con un a densidad mayor, estimando una densidad de 4 y 6 machos por km. En esta zona el hábitat es muy adecuado para los requerimientos de la especie.

En transectos de censos, las especies más abundantes incluyeron la calandria común (*Melanocorypha calandra*) con un IKA de 6,63 y el verdecillo (*Linaria cannabina*) con IKA 7,675, reflejando la riqueza de aves esteparias y agrícolas. La pérdida de vegetación por desbroce y tala (en tramos de apoyos) reduciría directamente el hábitat de estas especies y de otras asociadas a lindes y bosquetes.

Por otra parte, en los bosques de pino adyacentes nidifica el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*). La construcción de apoyos y subestaciones en estas zonas puede afectar áreas forestales y roquedos donde nidifican rapaces y pequeñas aves. Otra especie detectada nidificando ha sido el buitre leonado (*Gyps fulvus*) en oquedades rocosas cercanas. La pérdida de estos hábitats reproductivos críticos (pinares, cortados) impactaría directamente a las poblaciones locales de estas especies. El estudio documenta múltiples zonas de nidificación en el ámbito: ejemplares de buitre leonado utilizando oquedades en los cortados rocosos como zonas de nidificación y presencia habitual de alimoche (*Neophron percnopterus*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*) en esos mismos riscos. Además, se localizaron nidos de busardo ratonero (*Buteo buteo*) y mochuelo común (*Athene noctua*) en la zona, así como pollos de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). Estos hallazgos confirman que existen territorios reproductivos activos justo en el área de influencia. La pérdida directa de estos sitios, o la perturbación de su acceso por la obra, supondría un impacto negativo en la reproducción de las poblaciones locales.

En cuanto a quirópteros, la ocupación de lindes y la alteración de puntos de agua y de vegetación de borde puede reducir espacios de forrajeo para *Pipistrellus pipistrellus* (58% de contactos) y *Hypsugo savii* (21%), y condicionar rutas de salida y/o retorno a refugios (presencia confirmada de *Rhinolophus ferrumequinum* en cuevas próximas).

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Medio plazo*	*2*	Magnitud (M)	*Normal*	*70*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,49**		

Impacto Moderado

La pérdida/alteración de hábitat en construcción puede ser localizada pero relevante para especies esteparias y especies nidificantes, así como para ciertos microhábitats de

quirópteros si los apoyos o viales se sitúan en las cuadrículas de mayor uso. Se considera un impacto potencial **MODERADO**

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de las infraestructuras de evacuación, no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de movimiento de tierra, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de hábitat, considerándose así la **NO AFECTACIÓN**.

6.3.5.2. MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras- tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

La fase de obra generará ruido, presencia humana continuada en pulsos, tránsito de maquinaria y movimientos de materiales que coinciden con ventanas sensibles detectadas en el estudio (periodos reproductores y picos migratorios registrados en los muestreos). El inventario documenta concentraciones locales de uso del espacio y la presencia confirmada de sisón, ganga ortega, alcaraván y alondra ricotí, especies de comportamiento especialmente sensible a perturbaciones en la época de cría (abandono de nidos, pérdida de éxito reproductor). El estudio recomienda que la ejecución se realice fuera del periodo reproductor de las especies más sensibles. Ya que, por ejemplo, se observó que machos de sisón común fueron vistos en época nupcial en 2023, aunque no se confirmó reproducción ese año, considerándose "probable" su cría en la zona. Si las obras coinciden con esta temporada de cría, se corre el riesgo de perturbar a estos machos territoriales y reducir su éxito reproductor.

Además, la chova piquirroja muestra agregaciones densas en el sector suroeste, y el área registra vuelos de buitres, milanos y otras rapaces que, aunque en su mayoría

vuelan por encima de la banda de riesgo, realizan intersecciones puntuales del espacio bajo.

Para los quirópteros, las obras con iluminación nocturna, vibraciones o alteración de bordes y cursos de agua pueden desplazar a especies dominantes de forrajeo (*Pipistrellus spp., Hypsugo savii*) y alterar rutas entre refugios (incluyendo refugios de *R. ferrumequinum*).

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Medio plazo*	*2*	Magnitud (M)	*Normal*	*63*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,435**		

Impacto Moderado

Las molestias y desplazamientos en construcción son probables y pueden tener efectos relevantes en la reproducción de especies esteparias y en la continuidad de áreas de forrajeo de rapaces y para quirópteros. Se considera un impacto potencial **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

Descripción del impacto potencial

En explotación la frecuencia e intensidad de perturbaciones desciende (visitas de mantenimiento puntuales), pero persiste un riesgo de perturbación continua de baja intensidad que puede afectar a territorios de especies sensibles. El estudio muestra que determinadas cuadrículas conservan uso recurrente por chova piquirroja, buitres y otras rapaces, y que las especies esteparias detectadas (sisón, ganga, alondra ricotí y alcaraván) explotan parches de cultivo y linderos que pueden quedar menos aptos si las labores de mantenimiento implican tráfico repetido. No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares temporalmente.

Este impacto, debido a su naturaleza eventual, será de una magnitud similar en todos los proyectos considerados, centrándose las diferencias en las magnitudes en la presencia de especies sensibles.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Puntual*	*1*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*30*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,245**		

Impacto Compatible

Durante explotación la afección por molestias y desplazamientos se prevé baja en magnitud para la mayoría de especies, con un riesgo residual para especies muy sensibles si no se controla la frecuencia de visitas y el mantenimiento de linderos. Se considera un impacto **COMPATIBLE.**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos - Desmantelamiento de la línea eléctrica.

Descripción del impacto potencial

El desmantelamiento volverá a generar fases de actividad humana, ruido y tránsito cuya intensidad será temporalmente similar a la construcción pero concentrada en tramos concretos. Dadas las evidencias de presencia de especies reproductoras y de refugios de quirópteros, las labores de retirada deben programarse fuera de la fenología reproductora de estas especies y evitando trabajos nocturnos

En este sentido, el desmantelamiento de las infraestructuras facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*40*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,315**		

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta el carácter eventual de estas acciones, la disponibilidad de ecosistemas similares a los que las especies sensibles podrán desplazarse, se considera un impacto **MODERADO.**

6.3.5.3. MORTALIDAD POR ATROPELLO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

La fase con mayor probabilidad de atropellos es la construcción por el incremento de tráfico y la apertura temporal de viales; el estudio registra 34 puntos de agua y 118 edificaciones que funcionan como focos de atracción y nodos de tránsito de fauna entre recursos, incrementando la probabilidad de encuentros con vehículos. La nidificación en el suelo de especies esteparias hace que la maquinaria y los accesos no consolidados supongan riesgo de destrucción de nidos por aplastamiento y de atropello de juveniles. Asimismo, reptiles y micromamíferos, frecuentes en bordes agrícolas, pueden sufrir tasas elevadas de mortalidad en tramos con tránsito intenso; el estudio advierte que transectos 3–4 concentran mayor abundancia de aves que podrían verse afectados por caminos nuevos.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Puntual*	*1*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Irrecuperable*	*8*
Reversibilidad (RV)	*Irreversible*	*4*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*24*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,265**		

Impacto Moderado

El riesgo de atropello en construcción es real y potencialmente relevante para especies reproductoras del suelo y para fauna de borde. Se considera un impacto **MODERADO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

En explotación la circulación se limita a tareas de mantenimiento esporádicas, por lo que la probabilidad de atropellos disminuye de forma notable respecto a la construcción. No obstante, si los viales permanecen sin control o se utilizan como accesos frecuentes por personal no formado, pueden producirse atropellos aislados de aves y pequeños mamíferos, y la acumulación de material en acopios puede atraer roedores y con ello depredadores y aves oportunistas, ampliando el riesgo.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Puntual*	*1*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Irrecuperable*	*8*
Reversibilidad (RV)	*Irreversible*	*4*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*12*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,205**		

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta la extensión de los viales y caminos de acceso, y la puntualidad de tránsito de vehículos durante la fase de explotación, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

En desmantelamiento se incrementa de forma temporal el tránsito y, por tanto, el riesgo de atropellos vuelve a aumentar, especialmente en tramos donde existan enclaves de nidificación en suelo o pasos habituales entre recursos. No obstante, la corta duración de la fase y la posibilidad de operarla con rutas consolidadas hacen que la mortalidad pueda mantenerse en niveles bajos y detectables.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Puntual*	*1*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Irrecuperable*	*8*
Reversibilidad (RV)	*Irreversible*	*4*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*18*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,235**		

Impacto Compatible

El desmantelamiento implica un aumento temporal del riesgo de atropellos, gestionable y de corta duración. Se considera un impacto **COMPATIBLE**.

6.3.5.4. MORTALIDAD POR COLISIÓN Y/O ELECTROCUCIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Presencia de la línea eléctrica.

Descripción del impacto potencial

Durante la construcción el riesgo directo por electrocución es bajo (estructuras aún no operativas), pero existen riesgos de colisión asociados a tendidos provisionales, grúas y elementos temporales que, si no están señalizados, incrementan la posibilidad de impacto especialmente para aves que vuelan a baja altura en desplazamientos locales o para rapaces que maniobran en térmicas bajas cerca de puntos de campeo. El estudio documenta que, si bien la mayor parte de vuelos de buitres y rapaces se producen a alturas por encima del plano crítico, hay vuelos que intersectan la franja de riesgo; por tanto, cualquier elemento provisional no marcado puede aumentar colisiones innecesarias.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Extenso*	*4*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Permanente*	*4*	Recuperabilidad (MC)	*Irrecuperable*	*8*
Reversibilidad (RV)	*Irreversible*	*4*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*7*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,245**		

Impacto Compatible

En construcción la mortalidad por colisión/electrocución es baja si se controlan tendidos provisionales y se señalizan estructuras. Se considera un impacto potencial **COMPATIBLE**.

EN FASE DE OPERACIÓN

- **Acción:** Presencia de la línea eléctrica.

Descripción del impacto potencial

Numerosos trabajos han puesto de manifiesto la mortalidad por colisión y electrocución con líneas eléctricas como una de las causas más importantes de mortalidad inducida por el hombre de algunas especies de aves y un motivo determinante de la reducción de sus poblaciones (Ferrer, 2012). La mortalidad de aves en líneas eléctricas se relaciona con características específicas de la línea (dimensiones de los apoyos, distancia entre los conductores, longitud de los aisladores), las especies de aves (hábitos gregarios, tipo de vuelo, etc.) y condiciones de visibilidad.

Por lo general, la **electrocución** se produce al posarse el ave en los apoyos de las líneas eléctricas de tercera categoría (tensión nominal entre 1 y 30 kV) con conductores desnudos. Las aves utilizan los apoyos como cazaderos, oteaderos, para refugiarse de depredadores, manejar las presas, secarse las plumas, etc. La electrocución se puede producir:

- Por contacto entre dos fases (contacto fase-fase).
- Por contacto entre fase y cualquier elemento conductor que pueda derivar a tierra (contacto fase-tierra). Este último suceso es el más frecuente.

Los apoyos de las líneas de transporte de distribución de mayor tensión por su gran tamaño y alta separación entre los conductores no suelen dar lugar a electrocuciones por contacto entre fases. Sin embargo, si se pueden producir electrocuciones por contacto entre un conductor y una parte metálica, electrocución por defecación o electrocución por formación de arco eléctrico, aunque estas son de carácter puntual.

Con respecto a la **colisión**, es conocido que esta ocurre de forma mayoritaria (más del 80% de colisiones) contra el cable de tierra, que, por su posición y por su menor grosor en comparación con el resto de cableado de las líneas eléctricas, es difícil de detectar por las aves. Hay que indicar que la presente línea eléctrica carece de cable de tierra, puesto que tiene el contacto a tierra a través de los apoyos.

Otras características de los tendidos que inciden en el incremento del riesgo de colisión son la altura de la línea (las más elevadas tienen un mayor riesgo de colisión), las estructuras con fases en varios planos (que hacen más difícil que el ave pueda esquivar los cables) y el centro del vano, donde es más frecuente la colisión, en comparación con las zonas más cercanas a los apoyos, puesto que resulta más difícil para las aves anticipar la presencia del cableado.

La colocación de conductores aéreos introduce riesgo de choque mortal para aves en vuelo. El estudio de avifauna muestra que muchas especies frecuentes vuelan a alturas de riesgo. Se contabilizaron 1.084 vuelos de buitre leonado en el área (514 vuelos con planeos bajos y 362 con vuelos a media altura), lo que refleja su abundancia y actividad dentro del trazo. También se registraron 184 vuelos de cernícalo vulgar (47 planeos y 29 desplazamientos) y 72 de aguilucho cenizo. También otras rapaces grandes registraron vuelos en proximidad: 28 vuelos de águila real, 20 de águila culebrera y 61 de águila calzada. Incluso aves esteparias, aunque más bajas, realizan desplazamientos largos: habiendo 72 vuelos de aguilucho cenizo (muchos en campeo). El estudio advierte que estas aves conllevan un riesgo de colisión por su abundancia en la zona. En consecuencia, el tendido cruza áreas de campeo y vuelo de aguiluchos, sisón, milanos y otras especies.

Además, se observaron buitres posados sobre tendidos eléctricos cerca de los roquedos de Las Parras de Martín, donde había la mayor concentración de individuos de esta especie. Esta evidencia indica que los cables se sitúan precisamente en rutas de vuelo habituales de especies grandes. Las colisiones pueden afectar tanto a especies comunes como a protegidas. Un ejemplo, el milano real (*Milvus milvus*) solo fue avistado ocasionalmente (13 vuelos totales registrados), pero cada uno de esos vuelos a baja/media altura entraña riesgo. Asimismo, se documentó la presencia de ganga ortega y sisón, especies vulnerables y en regresión, dentro del área.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Extenso*	*4*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Permanente*	*4*	Recuperabilidad (MC)	*Irrecuperable*	*8*
Reversibilidad (RV)	*Irreversible*	*4*	Magnitud (M)	*Normal*	*57*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,495**		

Impacto Moderado

En explotación la mortalidad por colisión/electrocución puede ser significativa para rapaces y especies esteparias. Por ello se considera un impacto potencial **MODERADO**

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, al no existir el elemento generador del impacto se concluye la **NO AFECTACIÓN**.

6.3.6. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

La construcción de las infraestructuras en proyecto podría afectar de manera directa o indirecta a espacios naturales de interés. El principal impacto potencial que podría producirse es la afectación directa por **alteración y/o afectación de la red natural** (RN2000, ENP y Reservas de la Biosfera). Este hecho podría provocar un efecto sobre las especies presentes, de manera directa sobre la flora, y de manera indirecta sobre la fauna.

Este apartado se encuentra analizado en mayor detalle en el *ANEXO VI* del presente EsIA.

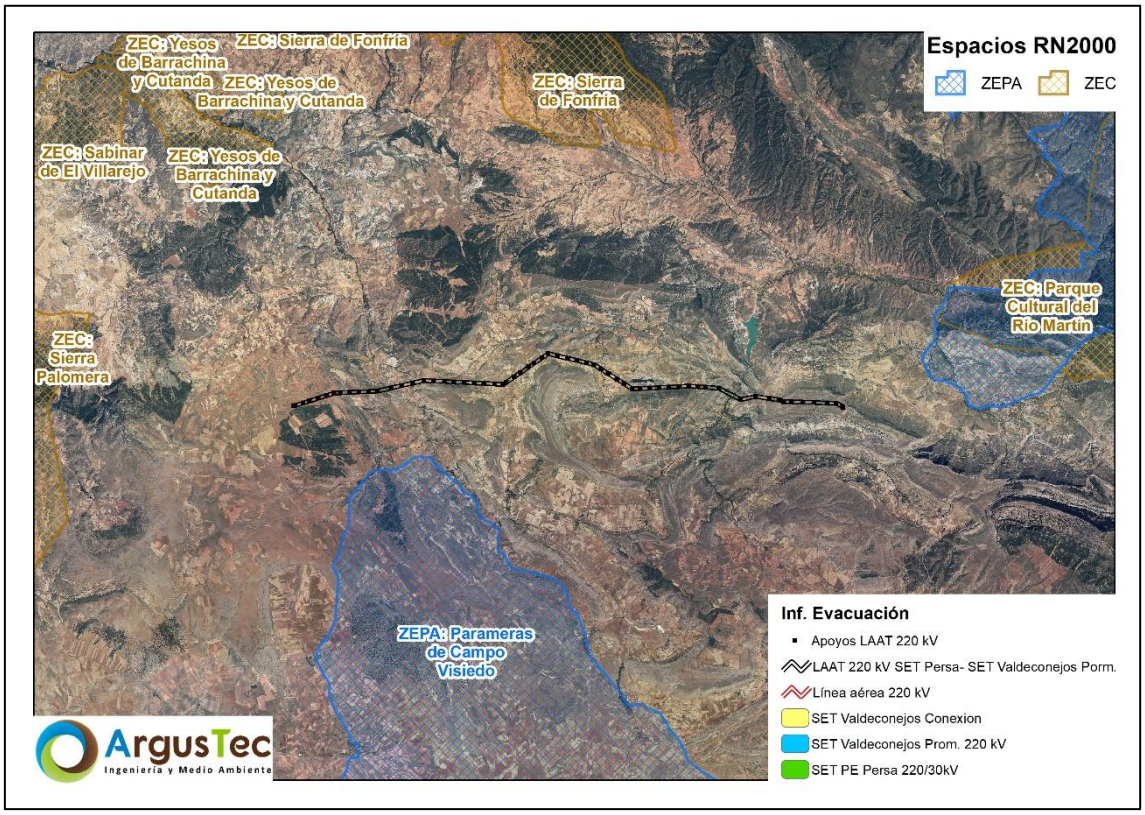
Se ha establecido un radio de 10 km de búsqueda en el que se han localizado **6 espacios** de la RN2000. Las distancias de estos frente al elemento más cercano del proyecto son:

Tabla 17. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto.

Espacio	Nombre	Código	Distancia (m)
ZEPA	Parameras de Campo Visiedo	ES0000304	2.684,41
	Desfiladeros del río Martín	ES0000303	3.343,08
ZEC	Parque Cultural del Río Martín	ES2420113	4.683,93
	Yesos de Barrachina y Cutanda	ES2420121	8.597,84
	Sierra Palomera	ES2420123	8.063,33
	Sierra de Fonfría	ES2420120	7.667,19

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con respecto a los espacios de la Red Natura 2000:

Figura 4. Ubicación de los espacios de la RN2000 respecto a las infraestructuras proyectadas.



El proyecto no causará afección directa sobre ninguno de los espacios identificados, sin embargo, la presencia de las infraestructuras puede producir un impacto indirecto sobre la fauna de los espacios protegidos que utilizan el entorno del proyecto como zona de alimentación o refugio, ya que ningún elemento del proyecto se encuentra dentro de los espacios protegidos.

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción de la Línea de Alta Tensión.

Durante la fase de construcción, el impacto potencial sobre estos espacios se limita a efectos indirectos como la dispersión de ruido, tránsito de maquinaria y alteración de corredores ecológicos. Dado que los espacios RN2000 más cercanos se sitúan a más de 2,5 km, la atenuación natural del terreno y la ausencia de conectividad directa inmediata minimizan significativamente el alcance de estas perturbaciones. Sin embargo, en el caso concreto de la ZEPA Parameras de Campo Visiedo, por su proximidad relativa y por albergar especies esteparias detectadas en la zona de actuación, se debe considerar la posible afectación a individuos en dispersión o campeo más allá del perímetro oficial del espacio.

Valoración del Impacto Potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Medio plazo*	*2*	Magnitud (M)	*Baja*	*29*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,27**		

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta la distancia existente entre el proyecto y los espacios protegidos, la observación en las proximidades de la línea las especies de aves consideradas elementos clave de estos espacios y pese a que las infraestructuras no supondrán la ocupación total del terreno, se considera un impacto potencial indirecto sobre la fauna proveniente de los espacios protegidos, **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia de las infraestructuras.

Descripción del Impacto Potencial

Durante la fase de explotación, los principales riesgos se derivan de la posibilidad de colisión de aves con el tendido eléctrico. Esta afección puede extenderse a individuos que, aun nidificando o campeando dentro de los espacios RN2000, se desplacen fuera de ellos en sus rutas de alimentación o movimientos tróficos. El estudio ha demostrado un uso intensivo del espacio aéreo por especies como el buitre leonado, águila real, alimoche o aguiluchos, que podrían atravesar corredores que enlazan los espacios naturales, particularmente entre Parameras de Campo Visiedo, Sierra de Fonfría y otras parameras cercanas. En este sentido, se recomienda una atención especial al trazado del tendido por su eventual afección indirecta a corredores ecológicos utilizados por estas especies para conectar distintas áreas de campeo y reproducción.

Valoración del Impacto Potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Irrecuperable*	*8*
Reversibilidad (RV)	*Irreversible*	*4*	Magnitud (M)	*Baja*	*37*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,35**		

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta la ocupación parcial de corredores ecológicos entre espacios protegidos, el aumento del riesgo de colisión de la avifauna, y el consecuente efecto barrera generado, se considera un impacto en explotación sobre la conectividad y la fauna de la red natural **MODERADO.**

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmantelamiento de las infraestructuras y tránsito de vehículos.

En la fase de desmantelamiento, los impactos previsibles sobre estos espacios son similares a los de la fase de construcción, aunque en menor grado. Se trataría principalmente de molestias puntuales por ruido y tráfico de maquinaria. En ningún caso se prevé afección física sobre los límites de los espacios ni alteraciones relevantes de sus hábitats internos, por lo que el impacto puede considerarse no significativo.

Valoración del Impacto Potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Medio plazo*	*2*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*20*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,225**		

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta la distancia existente entre el proyecto y los espacios RN2000 y reservas naturales, la observación en las proximidades de la línea de especies de aves consideradas elementos clave de estas y dado que el desmantelamiento de las infraestructuras permitirá que las especies desplazadas al inicio del proyecto recuperen área de campeo, se considera un impacto potencial indirecto sobre la fauna proveniente de los espacios protegidos, **COMPATIBLE.**

6.3.7. MEDIO PERCEPTUAL

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre. También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. Los principales impactos vendrán determinados por:

- Una **disminución de la calidad del paisaje**, por la presencia de las infraestructuras asociadas a la línea eléctrica.
- **Intrusión** en el medio paisajístico por las infraestructuras del proyecto.

A continuación, se valoran los impactos generados por la línea eléctrica en proyecto sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases:

6.3.7.1. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción de las infraestructuras de evacuación.

Descripción del impacto potencial

La presencia de la maquinaria necesaria para la construcción de las infraestructuras, unido a la parcial aparición de los apoyos a medida que se vayan izando y aparamenta de las SETs, implicará una paulatina pérdida de la calidad en el paisaje sal introducir elementos de forma continuada que no son integrantes del medio, así como la posible pérdida de la cubierta vegetal.

Los puntos con mayor sensibilidad serán las zonas con mayor potencial de afluencia de observadores, para el presente caso, se han analizado las distancias mínimas de los apoyos a cada núcleo poblado más cercano, siendo en este caso Las Parras de Martínque se encuentra a una distancia de 380 m del apoyo más cercano, por lo que será apreciable, y será visible tanto desde el propio núcleo, como desde las carreteras existentes, y ocupantes de los vehículos que transiten por los caminos rurales de las fincas del entorno.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Medio plazo*	*2*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Medio plazo*	*2*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*30*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,255**		

Impacto Moderado

El resultado es un impacto **MODERADO**, debido principalmente a la cercanía de los apoyos a los núcleos existentes, por lo que serán visibles las zonas de acopios

temporales, así como los materiales necesarios de la obra, la celosía acumulada, y el paulatino izaje de los apoyos y aparamentas de las subestaciones.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de las infraestructuras proyectadas no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de movimiento de tierra, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere pérdida de calidad, considerándose así la **NO AFECTACIÓN**.

6.3.7.2. INTRUSIÓN EN EL MEDIO PAISAJÍSTICO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de construcción de las infraestructuras, los elementos son cambiantes e irán apareciendo de forma paulatina, por lo que no se dará la intrusión durante esta fase, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia de la línea eléctrica y subestaciones.

Descripción del impacto potencial

Se han señalado tres elementos destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona de los proyectos, de las cuales, los llanos agrícolas, representan la mayor parte del paisaje observable en la zona. A la hora de dar una calificación del paisaje, se podrían diferenciar estos tres elementos, dando una valoración individual para cada uno de ellos. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra los tres elementos, valorándolo así en su conjunto.

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se han proyectado las infraestructuras comunes de evacuación, y a pesar de la presencia de elementos antrópicos hacen que se obtenga un paisaje con una valoración de **BUENO**.

Se ha realizado un análisis de visibilidad de las infraestructuras que presentan elementos intrusivos en el medio, siendo estos los apoyos de la línea eléctrica, estableciéndose un alcance máximo visual de 5 km en torno a los apoyos. Atendiendo a esto, debido a su longitud superior a estos 5 km, no habrá ningún punto desde el que podrán ser visibles la totalidad de los apoyos, siendo el número máximo de estos apreciables desde el punto más desfavorable de 30 apoyos que conforman el trazado aéreo. En la siguiente tabla, se muestran los datos totales.

Tabla 18. Visibilidad de la línea eléctrica asociada al tramo aéreo de las infraestructuras de evacuación.

Nº Apoyos	Área (ha)	Área de estudio (%)
No Visible	12.527,63	43,57%
1-5	6.816,18	23,71%
6-10	5.173,34	17,99%
11-15	2.518,56	8,76%
16-20	894,99	3,11%
21-25	328,19	1,14%
>26	495,13	1,72%
TOTAL	**42.213,80**	**100,00%**

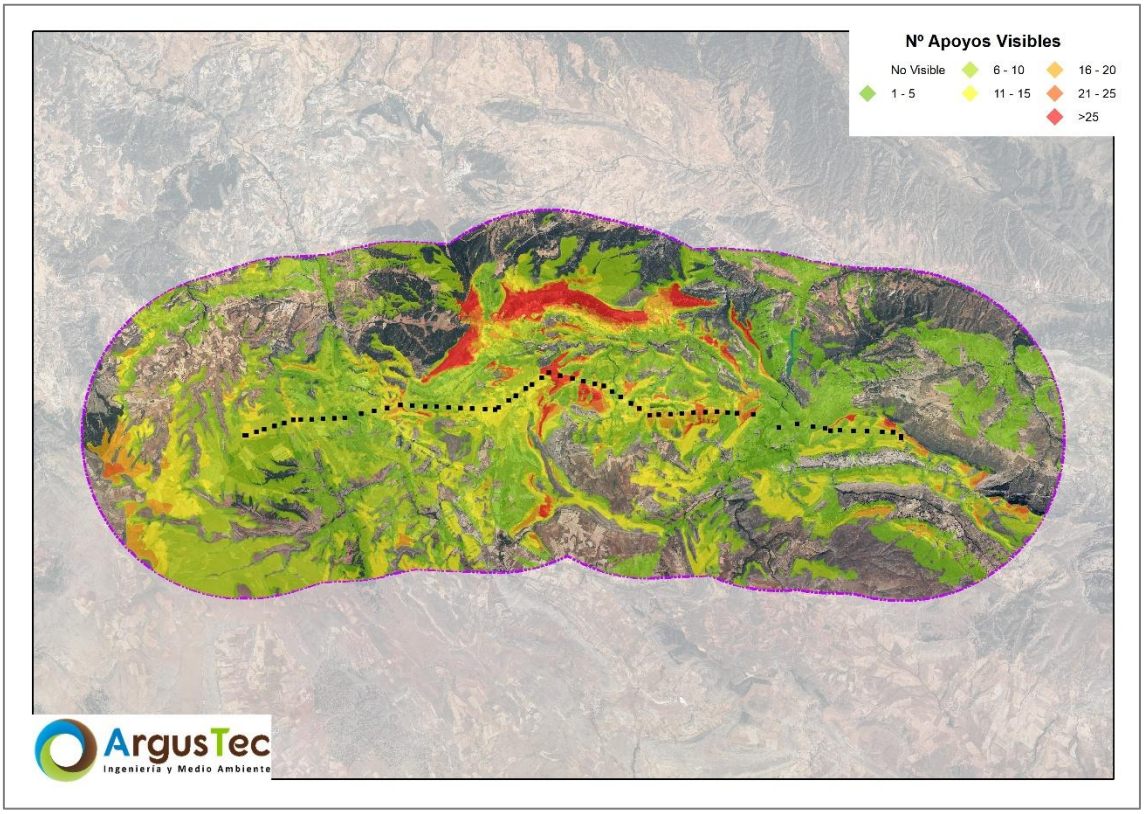
Atendiendo a la tabla anterior podemos determinar que el tamaño de la cuenca es inferior a la mitad del área total estimada donde se podría dar el impacto visual.

Tabla 19. Resumen del tamaño de la cuenca visual del tramo aéreo de la línea.

Visibilidad	LAT
No Visible	43,57%
Visible	56,43%

En la siguiente imagen se puede intuir mejor el tamaño final de la cuenca visual del proyecto, en rojo las zonas desde las que serán visibles los apoyos.

Figura 5. Análisis de concentración de visibilidad de los apoyos de las líneas de evacuación comunes.



También hay que tener en cuenta la afectación por impacto visual a las denominadas como ZCPO, Zonas de Concentración Potencial de Observadores, para lo cual se ha analizado la visibilidad en: núcleos poblados, carreteras y vértices geodésicos. El resumen del resultado se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 20. Resumen de la visibilidad desde las ZCPO identificadas dentro del área de estudio.

ZCPO	LAT
Núcleos Poblados	MEDIA
Carreteras	MEDIA
Senderos FEDME	MEDIA-ALTA
Vértices Geodésicos	ALTA

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Acumulativo*	*4*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Continuo*	*4*
Persistencia (PE)	*Permanente*	*4*	Recuperabilidad (MC)	*Mitigable*	*4*
Reversibilidad (RV)	*Medio plazo*	*2*	Magnitud (M)	*Baja*	*45*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,41**		

Impacto Moderado

Una vez analizado y valorado el impacto, este resulta **MODERADO**, puesto que las infraestructuras serán visibles desde más de la mitad del área de máximo alcance, y serán visible desde todos los núcleos poblados identificados en dicha área, y algún apoyo será visible desde la mayoría de la superficie de los núcleos de Barriada Obrera del Sur, Corbatón y Las Parras de Martín, llegando a superar el 95% de la superficie en el caso del último.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmantelamiento de las infraestructuras.

Descripción del impacto potencial

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras es que son en su mayor parte reversibles y se le puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los apoyos de la línea eléctrica, que son las infraestructuras que provocan la intrusión en el medio, son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Los caminos, al ser de tierra utilizados como viales internos, pueden ser fácilmente restituidos.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Beneficioso*	*+*	Sinergia (SI)	*Sinérgico*	*2*
Intensidad (I)	*Alta*	*4*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Extenso*	*4*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Continuo*	*4*
Persistencia (PE)	*Permanente*	*4*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Normal*	*50*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,455**		
Impacto Beneficioso					

El resultado es un impacto **BENEFICIOSO**, ya que el entorno volverá a su estado previo a la existencia de la infraestructura.

6.3.8. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Desde un punto de vista más concreto, en lo que se refiere la construcción y explotación de la infraestructura en proyecto, podemos adelantar que los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general, la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, poblaciones, líneas eléctricas, etc.).

Otro impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación de la infraestructura proyectada y la consiguiente pérdida de terreno agrícola o forestal. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por el proyecto, las afecciones del cual pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, infraestructuras energéticas, etc…).

Los impactos asociados son:

- **Afección a las infraestructuras existentes**, debido al uso de las mismas para el tránsito de la maquinaria y personal.
- **Afección a la población**, debido a la ocupación de vías e impedimento de tránsito, así como por ruidos.
- **Dinamización Económica**, la cual se producirá por la necesidad de trabajadores en el proyecto.
- **Afección a los usos del suelo**, tanto productivos como recreativos, debido a la ocupación de las infraestructuras eléctricas.

6.3.8.1. INFRAESTRUCTURAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

La necesidad de un buen estado de las vías de acceso al emplazamiento futuro de las infraestructuras proyectadas para el correcto tránsito de los vehículos de transporte tanto de materiales de construcción de las infraestructuras de evacuación, generará un impacto positivo debido a que se realizarán trabajos de adecuación y mantenimiento de dichas vías, ya que, tal y como se ha comentado, se utilizará la red de caminos rurales existentes para el acceso a los apoyos, lo que hará que la población goce de unas infraestructuras en buen estado, por esto el impacto resultante es **POSITIVO**.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Beneficioso*	*+*	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Extenso*	*4*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Continuo*	*4*
Persistencia (PE)	*Permanente*	*4*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*20*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,27**		

Impacto Beneficioso

El impacto es **BENEFICIOSO** ya que será necesaria la utilización de un elevado número de caminos de acceso a los apoyos para su construcción/adecuación, por lo que existe una gran potencialidad de mejorar una gran longitud de caminos rurales existentes para el paso de la maquinaria.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

Descripción del impacto potencial

Para la fase de explotación, se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	*-*	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Puntual*	*1*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*20*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,18**		

Impacto Compatible

El resultado tras la valoración es de **COMPATIBLE**, principalmente debido a que son infraestructuras con una baja necesidad de mantenimiento, por lo que las operaciones serán puntuales y espaciadas en el tiempo, así como que, en caso de que sea necesaria

la intervención de maquinaria especial, dichas labores serán planificadas para evitar la afectación a las infraestructuras y al tránsito normal de los vehículos del entorno.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Descripción del impacto potencial

Al igual que en la fase de operación, el incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento de los apoyos y aparamenta de las SETs se traduce en una posible molestia a la población local que pueda residir en las inmediaciones o que quieran acceder a las parcelas agrícolas de la zona.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*25*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,235**		

Impacto Compatible

Las acciones a realizar serán menos invasivas y prolongadas en el tiempo que para la fase de construcción, además no será necesaria la mejora y adecuación de los caminos existentes. El resultado del impacto es **COMPATIBLE**.

6.3.8.2. POBLACIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción de las infraestructuras.

Descripción del impacto potencial

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, tal y como se ha comentado en impactos anteriores, los caminos de acceso a los apoyos son rurales y poco transitados. El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Indirecto*	*1*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*25*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,215**		

Impacto Compatible

Una vez analizado el impacto, el resultado es **COMPATIBLE**, puesto que la mayoría de los caminos que se utilizarán para la construcción de las infraestructuras están actualmente poco transitados, así como que, durante la totalidad de las labores de construcción, se dejará servidumbre de paso para que los habitantes que necesiten acceder a sus parcelas o fincas puedan hacerlo libremente y sin impedimento.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento

Descripción del impacto potencial

Tal y como se ha comentado anteriormente, las tareas de mantenimiento de las infraestructuras eléctricas llevan asociadas un incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona, y el incremento del tráfico rodado debido a las acciones de mantenimiento será reducido.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*10*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,155**		

Impacto Compatible

El resultado es un impacto **COMPATIBLE**, ya que las necesidades de realización de operaciones de mantenimiento durante la fase de explotación serán muy bajas y puntuales, y se realizarán en las zonas de los apoyos principalmente, por lo que estas no deberían suponer interferencia en el tránsito libre de vehículos particulares a las parcelas existentes en el entorno.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmantelamiento.

Descripción del impacto potencial

Las acciones de desmantelamiento de las infraestructuras proyectadas generarán ciertas molestias a la población de la zona debido al aumento del tránsito de maquinaria y vehículos requeridos en dichos procesos, de forma similar a la producida para la fase de construcción, pero de menor magnitud, debido a que la cantidad de maquinaria y mano de obra será inferior.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*20*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,205**		

Impacto Compatible

El resultado es un impacto **COMPATIBLE**, puesto que, tal como se ha comentado en la fase de construcción, los caminos son poco transitados, principalmente rurales y utilizado para el acceso a parcelas de cultivo o a naves agropecuarias, y se dejará siempre servidumbre de paso.

6.3.8.3. ECONOMÍA

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción de las infraestructuras.

Descripción del impacto potencial

La construcción de este tipo de proyectos generará un impacto **POSITIVO** en la zona, ya que se traducirá en la creación de una serie de puestos de trabajo de construcción y puesta a punto. Se ha estimado que el número de empleos generados con la construcción del proyecto será de 2.268,10 empleos/día, según las estimaciones del informe *"Estudio macroeconómico del impacto del sector eólico en España 2016/2017"*, de la Asociación Empresarial Eólica donde se especifican los datos para las infraestructuras de evacuación y aplicable al presente caso, lo que implica que, acorde con el cronograma de ejecución del proyecto, los **empleos directos serán 23.**

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Beneficioso*	*+*	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Medio plazo*	*2*	Periodicidad (PR)	*Periódico*	*2*
Persistencia (PE)	*Fugaz*	*1*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Alta*	*80*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,515**		

Impacto Muy Beneficioso

Se ha realizado un análisis de la generación potencial de empleos para este tipo de proyectos, basándose en la tensión, tecnología y longitud. Se trata de un impacto **MUY BENEFICIOSO**, dando unas estimaciones de 2.268,10 empleos/día tal como se ha comentado, lo que se traduce, una vez aplicada la duración del cronograma de ejecución de las infraestructuras en 23 empleos directos, a los que habría que sumar la empleabilidad indirecta debido a la demanda de servicios por los operarios.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y funcionamiento.

Descripción del impacto potencial

Al igual que en la fase de obras, durante el periodo de explotación del proyecto se producirá un incremento del número de personas en relación con la afluencia a las infraestructuras y a los núcleos de población cercanos. Este incremento de la presencia de gente está asociado a la creación de puestos de trabajo de personal de mantenimiento.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Beneficioso*	*+*	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Periódico*	*2*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*30*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,28**		

Impacto Beneficioso

La generación de empleo también queda asociada al tamaño de la línea, lo que hace que el impacto **BENEFICIOSO**, puesto que, aunque es un impacto positivo, la magnitud es notablemente más baja que en la fase de construcción ya que, tal como se ha comentado

en otros impactos, durante esta fase las labores de mantenimiento serán puntuales y espaciadas en el tiempo, y no se requerirá de una gran afluencia de personas.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmantelamiento.

Descripción del impacto potencial

La fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva, requieren de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo. Se trata de un impacto **POSITIVO** asociado a la dinamización económica que constituirá una importante aportación a la economía de los municipios más próximos al proyecto.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Beneficioso*	*+*	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Media*	*2*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Periódico*	*2*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Normal*	*60*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,43**		

Impacto Beneficioso

Se trata de un impacto de igual naturaleza que para las fases de construcción y operación, más cercano al primero debido a las acciones, el impacto resulta **BENEFICIOSO**, ya que también la magnitud es ligeramente inferior y la persistencia también, ya que se requerirá de menos tiempo para ejecutar el desmantelamiento que la construcción.

6.3.8.4. USOS DE SUELO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimiento de tierras.

Descripción del impacto potencial

El tipo de uso de suelo se verá afectado principalmente por el cambio temporal de un uso agrícola o forestal, a uno industrial. Se trata de un impacto limitado a la zona de ocupación de los elementos superficiales. Se ha realizado un análisis de ocupación de la línea, dando como resultado lo que se indica a continuación.

Tabla 21. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos proyectados.

Elemento	Área (ha)
SET Persa	0,21
Cimentaciones	0,47
Acceso apoyos	5,45
SET Valdeconejos Promotores 220kV	0,53
TOTAL	**6,66**

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Continuo*	*4*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*24*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,245**		

Impacto Compatible

El resultado es un impacto **COMPATIBLE**, ya que el proyecto presenta una superficie de ocupación muy baja, y más teniendo en cuenta que las zonas de mayor ocupación son temporales, asociadas a las zonas de acopios y para el paso de maquinaria, así como que, una vez ejecutada la línea, las zonas temporales no ocuparán superficie puesto que serán restauradas, así como que los accesos en gran parte son caminos rurales existentes actualmente, y que únicamente serán adecuados.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante los años de explotación del proyecto, no se realizarán ocupaciones de terreno más allá de aquél que esté ocupado por las infraestructuras superficiales permanentes ejecutadas en la fase de constricción, dándose así la **NO AFECTACIÓN.**

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmantelamiento de las infraestructuras.

Descripción del impacto potencial

Una vez concluida la vida útil de las infraestructuras, las labores de desmantelamiento y restauración devolverán al terreno su uso previo a la instalación de los apoyos. Con la finalidad de evitar potenciales afecciones que pudieran afectar a la capacidad del suelo, se recomienda seguir las medidas para la gestión de residuos.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Beneficioso*	*+*	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Parcial*	*2*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Continuo*	*4*
Persistencia (PE)	*Permanente*	*4*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Baja*	*30*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,285**		

Impacto Beneficioso

Tal y como se ha indicado anteriormente, el impacto es **BENEFICIOSO,** debido a que el terreno dejará de ser ocupado, pasando a tener el mismo uso que tenía previa a la instalación de los elementos permanentes del proyecto.

6.3.9. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

Las afectaciones asociadas a los bienes materiales y al patrimonio cultural vienen principalmente asociadas a las labores de construcción y movimientos de tierra asociados, así como a las excavaciones necesarias para la construcción de los elementos de la línea, como apoyos o zanjas. Influye la existencia de elementos culturales, como las vías pecuarias, o de Bienes de Interés Cultural y yacimientos arqueológicos, así como la distancia de las infraestructuras del proyecto a estos elementos culturales. Los impactos principales son:

- **Afectación a vías pecuarias:** Alteración, ocupación y/o cruzamiento de algún elemento del proyecto con la red de vías pecuarias existente.
- **Ocupación de Montes de Utilidad Pública:** Ocupación de superficies de Monte de Utilidad Pública, debido a la implementación de elementos constructivos dentro de su delimitación.
- **Afectación al patrimonio cultural:** Alteración del patrimonio cultural inventariado o no inventariado por elementos constructivos o movimientos de tierra.

A continuación, se valoran los impactos generados por el proyecto sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases.

6.3.9.1. VÍAS PECUARIAS

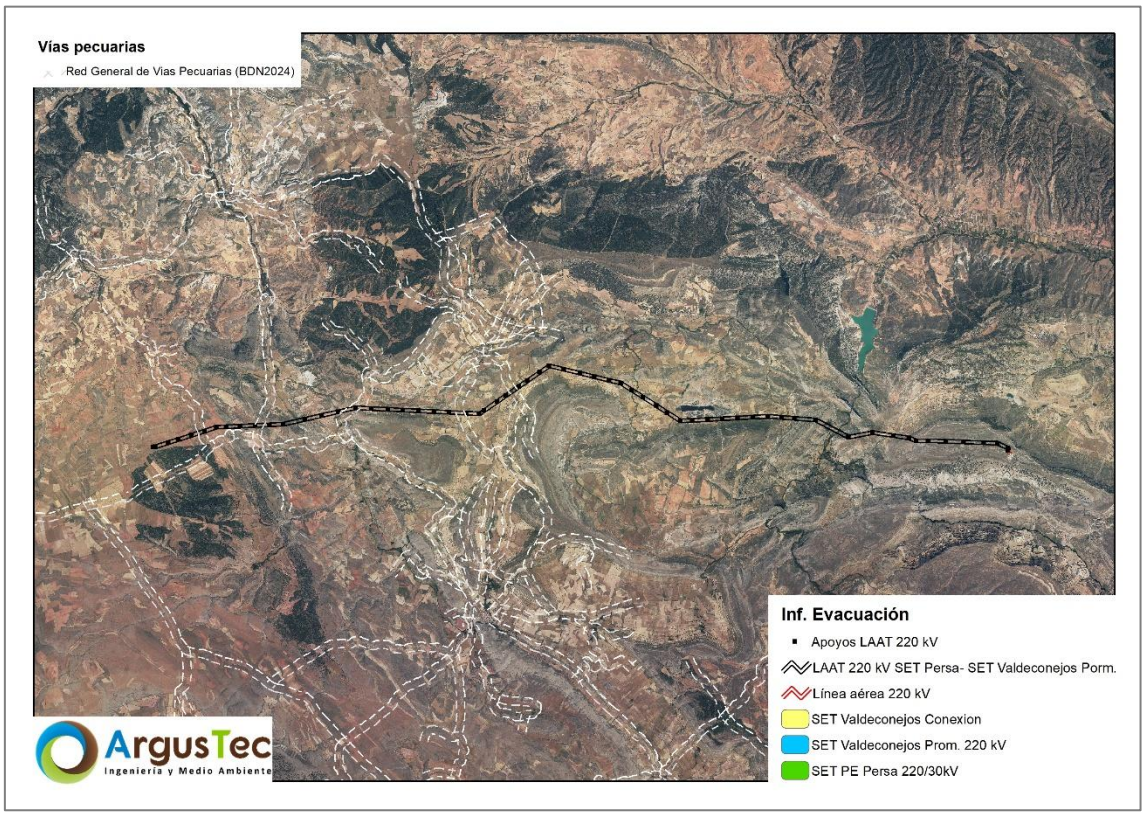
EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción de la línea de evacuación.

Descripción del impacto potencial

Para el análisis de las vías pecuarias existentes en el entorno de las infraestructuras proyectadas se ha consultado la cartografía de 3 fuentes diferentes: El BTN25, la Red General de Vías Pecuarias, y la cartografía del servicio territorial de Teruel. El resultado es que existen varias vías pecuarias potencialmente afectadas debido a cruzamientos con los tramos aéreos de la línea eléctrica de evacuación. Para el presente análisis se han tomado los ejes asociados a la RGVP, debido a que son coincidentes con las otros fuentes. En la siguiente figura se puede ver la traza de las vías pecuarias más cercanas y la ubicación relativa del proyecto.

Figura 6. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto.



Atendiendo a esto, la línea eléctrica cuenta con un total de 5 cruzamientos con un total de 5 vías pecuarias en el entorno, cuyas coordenadas se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 22. Cruzamientos de la línea eléctrica con las vías pecuarias del entorno.

Nombre	UTM ETRS89 H30	
	X	Y
VEREDAPASO DE LA MUELA	663.254,55	4.519.114,88
VEREDA SENDA DE CORBATÓN A COSA	659.681,70	4.518.559,21
PASO DE LA SIERRA	661.022,19	4.518.711,24
COLADA DEL TORREJÓN O CAMINO DE CERVERA	667.000,68	4.519.529,00
COLADA DEL CAMINO DEL MANZANO	665.754,56	4.519.004,13

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Puntual*	*1*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*5*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,125**		

Impacto Compatible

Una vez analizado el impacto, este se considera **COMPATIBLE**, debido a que su magnitud es muy baja puesto que únicamente se realizará una ocupación puntual durante esta fase, así como que la mayoría de la ocupación queda asociada o bien a caminos de acceso a los apoyos, los cuáles quedan ligados a caminos rurales existentes, y por tanto no se realizará una ocupación más allá del tránsito con maquinaria y vehículos, coincidente también con un camino existente.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia de las infraestructuras de evacuación.

Durante la fase de operación cualquier acción que pueda darse en las vías pecuarias afectadas no aumentará en esta fase, y tras las acciones de mantenimiento que pudieran darse acabarán con la restauración de la zona, dándose así un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmantelamiento las infraestructuras.

Descripción del impacto potencial

Una vez finalizada la vida útil de la infraestructura se iniciarán las labores de desmantelamiento del mismo. Esto implicará una afectación similar a la producida durante la fase de construcción.

Valoración del impacto potencial

Naturaleza	*Perjudicial*	-	Sinergia (SI)	*Simple*	*1*
Intensidad (I)	*Baja*	*1*	Acumulación (AC)	*Simple*	*1*
Extensión (EX)	*Puntual*	*1*	Efecto (EF)	*Directo*	*4*
Momento (MO)	*Inmediato*	*4*	Periodicidad (PR)	*Discontinuo*	*1*
Persistencia (PE)	*Temporal*	*2*	Recuperabilidad (MC)	*Inmediata*	*1*
Reversibilidad (RV)	*Corto plazo*	*1*	Magnitud (M)	*Muy baja*	*1*
Valor del impacto sobre el factor afectado			**0,105**		

Impacto Compatible

Una vez analizado el impacto, este se considera **COMPATIBLE**, al igual que para la fase de construcción, debido a la naturaleza del impacto, así como a una magnitud muy baja, ya que la potencial ocupación de las vías pecuarias, en caso de ser necesario, será muy puntual, y una vez acabadas las obras de desmantelamiento, se procederá a dejar la zona según su estado previo a la ocupación.

6.3.9.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública, actualmente, se considera un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen todos los montes que hayan sido declarados de utilidad pública, así como todas las actuaciones que tengan que ver con su estado jurídico y patrimonial (alindamientos y amojonamientos, ocupaciones, concesiones, segregaciones, permutas, etc.) y se convierte en uno de los instrumentos más importantes de la Administración forestal para la defensa del patrimonio forestal de titularidad pública.

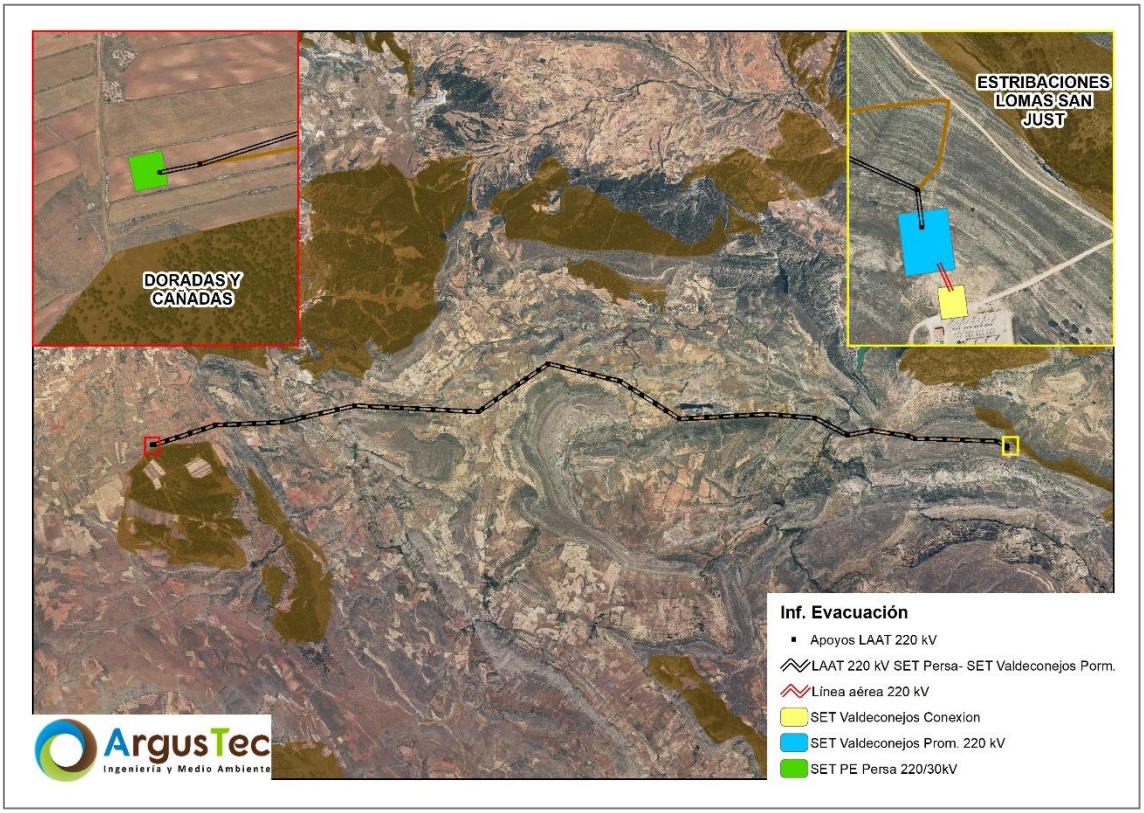
Se comprueba con ayuda de la información cartográfica disponible en la base de datos de Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón) la presencia de varios Montes de Utilidad Pública en el entorno del proyecto. En la siguiente tabla, se pueden ver los datos principales de los Montes cercanos a las infraestructuras de evacuación, siendo estos el nombre, titular, matrícula y su superficie oficial.

Tabla 23. Montes de Utilidad Pública del entorno de los proyectos.

MUP	Titular	Matricula	Distancia (m)
DORADAS Y CAÑADAS	AYTO DE COSA	44003132	69,63245
ESTRIBACIONES LOMAS SAN JUST	AYTO DE UTRILLAS	44003183	32,54876

En la siguiente figura, se puede ver la ubicación de los elementos constructivos del proyecto, y los MUP identificados.

Figura 7. Montes de Utilidad Pública que presentan afección con el proyecto.



Ningún elemento del proyecto afecta de forma directa a los Montes de Utilidad Pública identificados en ninguna de las fases del proyecto, dándose así la **NO AFECTACIÓN**.

6.3.9.3. AFECTACIÓN A PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará una prospección arqueológica sistemática en el ámbito de afección del proyecto, con el objetivo de identificar, documentar y valorar los posibles elementos de interés arqueológico o patrimonial existentes en la zona. Los resultados de dicha prospección permitirán evaluar la magnitud y significación de los impactos potenciales sobre el patrimonio cultural, así como definir las medidas preventivas, protectoras o correctoras que resulten necesarias para garantizar su adecuada conservación.

Por otra parte, utilizando la cartografía disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), el catálogo de datos abiertos del Gobierno de Aragón, así como la base Topográfica a escala 25:000 (BTN25) del Instituto Geográfico Nacional (IGN), se han identificado los yacimientos arqueológicos, Bienes de Interés Cultural (BIC) y Monumentos presentes en un entorno de 10 km con centro en los elementos constructivos de las infraestructuras de evacuación. El resultado se muestra en la

siguiente tabla, pudiendo apreciarse la distancia mínima existente entre cada uno de los elementos y el apoyo más cercano.

Tabla 24. Elementos culturales identificados en el entorno más cercano del proyecto.

ID	NOMBRE	Distancia (m)
	Bienes de Interés Cultural	
505	TORRE-ERMITA DE LA VIRGEN DEL PILAR	3.641,41
934	CASTILLO DE LA ENCOMIENDA	8.274,44
933	MURALLA DE MONTALBAN	8.039,28
1321	CASTILLO DE TORRE LOS NEGROS	5.511,58
	Construcción Histórica	
115981361	Castillo de Cervera del Rincón	3.628,61
	Monumentos	
	Peirón de San Ramón	8.615,68
	Peirón de San Miguel	8.363,23
	Peirón de San Adón y Senén	7.698,19
	Peirón de San Cristóbal	1.435,83
	Monumento al Sagrado Corazón de Jesús	4.432,89
	Peirón de la Purísima	5.023,88
	Peirón de la Virgen del Pilar	9.383,24
	Peirón	6.295,28
	Peirón	7.579,30
	Peirón de San Antón	8.813,44
	Edificio Religioso	
	Iglesia Santo Domingo de Silos	9.088,93
	El Hornero	4.288,97
	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	3.770,78
	Ermita de Santa Bárbara	9.603,05
	Iglesia de la Asunción	4.793,71
	Ermita de la Virgen del Pilar	5.016,16
	Ermita de la Virgen de la Palma	4.475,46
	Iglesia de Santiago	9.208,66
	Ermita de San Juan	9.497,02
	Ermita del Cristo de Loreto	8.965,13
	Ermita de San Cristóbal	7.904,51
	Iglesia de Nuestra Señora de la Estrella	10.067,68
	Ermita de Sant Just	6.664,68
	Ermita de la Virgen de la Rosa	8.466,91
	Iglesia de San Lorenzo Mártir	8.260,93
	Iglesia de Santo Domingo de Silos	2.377,59
	Ermita de San Bartolomé	8.838,67
	Ermita de San Juan	1.725,03
	Iglesia de la Asunción	9.758,75
	La Asunción	4.572,59
	Ermita de San Gregorio	3.767,89
	Ermita de Nuestra Señora de la Rosa	9.402,02
	Iglesia de San Juan Bautista	6.148,09
	Ermita de San Bartolomé	5.917,89
	Iglesia de La Natividad de Nuestra Señora	3.858,96
	Iglesia de San Miguel	816,24

ID	NOMBRE	Distancia (m)
RI-51-0000934-00000	Iglesia de Santiago el Mayor	8.206,88
	Ermita de San Pedro	1.195,20
	Ermita de los Santos	5.169,24
	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	5.251,07
	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	2.511,88
	Iglesia de San Roque	7.468,57
	Ermita de San Jorge	7.078,69
	Iglesia de San Cristóbal	8.503,15
	Ermita de la Purísima	8.253,86
	Iglesia de San Martín	1.177,94
	Ermita de San Pedro	7.592,83
	Iglesia de la Asunción	6.079,91
	Iglesia de San Andrés	868,44
	Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora	5.525,82
	Iglesia de la Asunción	4.025,65
	Ermita de la Langosta	961,45
	Iglesia de San Jorge	8.452,25
	Ermita de Santa Rosa	8.430,50
	Ermita del Santo Cristo	7.251,22
	Ermita de Santiago	7.189,36
	Iglesia de San Miguel Arcángel	8.523,76
	Ermita de Santa Bárbara	8.700,47
	Ermita de Santa Ana	8.887,33
	Ermita de San Lorenzo	7.430,69
	Iglesia San Juan Bautista	7.464,37

Tal y como se puede apreciar, no existe ninguna figura de patrimonio cultural que se pueda ver afectada potencialmente por la construcción del proyecto.

6.3.10. MATRIZ DE IMPACTOS DE LOS PROYECTOS POR FASE

En la siguiente tabla, se presenta una matriz resumen de la valoración de los impactos ambientales potenciales de las infraestructuras de evacuación, diferenciando el medio, el impacto y la fase en la que se genera, donde **FC**: **F**ase de **C**onstrucción, **FO**: **F**ase de **O**peración y **FD**: **F**ase de **D**esmantelamiento.

Se incluye la identificación y valoración de impactos de forma conjunta. Se indica el factor ambiental, el impacto que se produce sobre cada factor, la acción causante del impacto se discrimina entre fase de construcción, explotación y desmantelamiento y la valoración cuantitativa final del impacto en base a los criterios definidos con anterioridad.

Tabla 25. Matriz de impactos ambientales potenciales de las infraestructuras proyectadas.

COMPONENTE	IMPACTO	FASES		
MEDIO FÍSICO		**FC**	**FO**	**FD**
Atmósfera y Climatología y Cambio Climático	Alteración en la calidad del aire	Moderado	Compatible	Compatible
	Aumento de los niveles sonoros	Compatible	No Significativo	Compatible
	Huella de Carbono	Moderado	Compatible	No Afectación
Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos	Compatible	No Afectación	No Afectación
	Compactación de suelos	Moderado	No Afectación	Compatible
	Alteración de la calidad del suelo	Moderado	No Afectación	Moderado
Hidrología	Alteración en la calidad del agua	Moderado	No Afectación	No Afectación
	Alteración en la escorrentía superficial	Compatible	No Afectación	No Afectación
MEDIO BIÓTICO		**FC**	**FO**	**FD**
Vegetación y Flora	Alteración de la cobertura vegetal	Moderado	No Afectación	No Afectación
	Degradación de la vegetación	Compatible	Compatible	Compatible
	Afectación a HIC	Compatible	Compatible	Compatible
Fauna	Alteración o pérdida de hábitat	Moderado	No Afectación	No Afectación
	Molestias a la fauna	Moderado	Compatible	Moderado
	Mortalidad por atropello	Moderado	Compatible	Compatible
	Mortalidad colisión/electrocución con LAAT	Compatible	Moderado	No Afectación
RED NATURAL DE ARAGÓN		**FC**	**FO**	**FD**
Figuras de Especial Protección	Afectación y/o alteración de la Red Natura	Moderado	Moderado	Compatible
MEDIO PERCEPTUAL		**FC**	**FO**	**FD**
Paisaje	Disminución de la calidad	Moderado	No Afectación	No Afectación
	Intrusión en el medio	No Afectación	Moderado	Beneficioso
MEDIO SOCIOECONÓMICO		**FC**	**FO**	**FD**
Infraestructuras	Afectación a las infraestructuras	Beneficioso	Compatible	Compatible
Población	Afectación a la población	Compatible	Compatible	Compatible
Economía	Dinamización económica	Muy Beneficioso	Beneficioso	Beneficioso
Usos del suelo	Afectación a los usos del suelo	Compatible	No Afectación	Beneficioso
BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL		**FC**	**FO**	**FD**
Bienes Materiales y Patrimonio Cultural	Afectación a las vías pecuarias	Compatible	No Significativo	Compatible
	Afectación a los Montes de Utilidad Pública	No Afectación	No Afectación	No Afectación
	Afectación al Patrimonio Cultural	---	---	---

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo		Beneficioso		Compatible	
				Moderado	
No Afectación		Muy Beneficioso		Severo	
				Crítico	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 07. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....1

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS (MP Y PC) 1
7.1.1. FASE DE PRECONSTRUCCIÓN (FP) 1
7.1.2. FASE DE OBRA (MO)..... 2
7.1.2.1. POBLACIÓN Y SALUD (PS)..... 2
7.1.2.2. ATMÓSFERA (ATM)..... 4
7.1.2.3. GEODIVERSIDAD Y SUELO (GS) 5
7.1.2.4. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS (AG)..... 9
7.1.2.5. ESPACIOS PROTEGIDOS (ENP).....11
7.1.2.6. VEGETACIÓN Y FLORA (FLO).....11
7.1.2.7. FAUNA (FAU).....12
7.1.2.8. PATRIMONIO CULTURAL (PC) 16
7.1.2.9. PAISAJE (PJ) 18
7.1.2.10. RESIDUOS (RS) 19
7.1.3. FASE DE FUNCIONAMIENTO (MF).....21
7.1.3.1. POBLACIÓN Y SALUD (PS).....21
7.1.3.2. ATMÓSFERA (ATM).....21
7.1.3.3. GEODIVERSIDAD Y SUELO (GS) 22
7.1.3.4. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS (AG).....22
7.1.3.5. ESPACIOS PROTEGIDOS (ENP).....23
7.1.3.6. VEGETACIÓN Y FLORA (FLO).....23
7.1.3.7. FAUNA (FAU).....23
7.1.3.8. PATRIMONIO CULTURA (PC) 25
7.1.3.9. RESIDUOS (RS) 25
7.1.4. FASE DE DESMANTELAMIENTO (MD) 26
7.1.4.1. GEODIVERSIDAD Y SUELO (GS) 26
7.1.4.2. ESPACIOS PROTEGIDOS (ENP).....26
7.1.4.3. VEGETACIÓN Y FLORA (FLO).....26
7.1.4.4. FAUNA (FAU).....26
7.1.4.5. PATRIMONIO CULTURAL (PC) 27
7.1.4.6. PAISAJE (PJ) 27
7.1.4.7. RESIDUOS (RS) 27

7.2. CRONOGRAMA Y VALORACIÓN ECONÓMICA 28
7.2.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.....28
7.2.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS Y SEGUIMIENTO 28
7.2.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....29
7.2.2.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL.....30
7.2.2.3. RESUMEN DE LA VALORACIÓN.....31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de dispositivo salvapájaros del tramo aéreo de la línea. 14

Figura 2. Ejemplos de cajas nido. 15

Figura 3. Ejemplo de cajas de quirópteros, instalada y frontal. 15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma general de ejecución de las medidas ambientales propuestas 28

Tabla 2. Valoración económica de las medidas propuestas para la fase de construcción. 29

Tabla 3. Valoración económica de las medidas propuestas para la fase de explotación. 29

Tabla 4. Valoración económica de las medidas propuestas para la fase de desmantelamiento. 29

Tabla 5. Valoración económica del Plan de Vigilancia Ambiental. 30

Tabla 6. Valoración económica de las medidas preventivas y correctoras propuestas para el proyecto.....31

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el presente capítulo se detallan todas las medidas de diferente carácter que se han diseñado para la atenuación de los impactos ambientales potenciales de la infraestructura en proyecto. Comprende medidas de 3 carácter diferentes: preventivas, correctoras y compensatorias. Se definen a continuación la naturaleza de cada una de ellas.

- **"Medidas preventivas"**: medidas de carácter general diseñadas para prevenir malas actuaciones o la aparición de un impacto.
- **"Medidas correctoras"**: serie de acciones las cuales han sido concebidas para corregir aquellos impactos o efectos ambientales negativos producto de la implementación de diversos proyectos o práctica de actividades
- **"Medidas compensatorias"**: medidas excepcionales que se aplican ante impactos residuales.

El capítulo queda estructurado en las 3 fases de las que consta el proyecto, fase de obra o construcción, operación o explotación y desmantelamiento. Dentro de cada una de las fases, se proponen las diferentes medidas para cada uno de los impactos identificados en cada uno de los componentes del medio, debido a esto, y a que muchos de los componentes están interconectados entre sí, varias de las medidas se comparten entre los mismos, por lo que alguna de las medidas podría verse repetida a lo largo del documento.

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS (MP Y PC)

7.1.1. FASE DE PRECONSTRUCCIÓN (FP)

Prospección de nidos

- Previo al inicio de obras, se realizará una prospección de nidos de especies nidificantes en el suelo en las zonas de cultivo y balizado del mismo en caso de encontrarse. En caso de detectarse alguna nidificación de fauna protegida, se procederá a su comunicación a la administración competente y a balizar un perímetro de 50 metros alrededor de los nidos. Esta medida sólo se aplicará en caso de que las obras se realicen durante la época de nidificación.

Protección de vegetación

- Antes del inicio de las obras, se realizará una prospección del terreno por parte de un técnico especialista, con objeto de identificar la posible presencia de especies de flora protegida, amenazada y/o vegetación de interés.

Planificación de la ubicación

- Previo al inicio de obras, se realizará el balizado mediante una cinta continua aquellas zonas de obra próximas a masas de vegetación natural.

Jalonamiento perimetral

- Para minimizar la afección a mayor superficie de la necesaria y garantizar la protección y conservación de los suelos en las áreas no afectadas por las obras, se llevará a cabo un jalonamiento perimetral previo de toda la zona de obra y de los elementos auxiliares temporales.

7.1.2. FASE DE OBRA (MO)

7.1.2.1. POBLACIÓN Y SALUD (PS)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Vigilancia del cumplimiento

- Se vigilará el cumplimiento de todas las normas que durante las obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico ajustándose a lo dispuesto por las correspondientes administraciones al respecto.

Limitación de trabajos

- Limitar trabajos en zonas próximas a viviendas a los días laborables y horario diurno, en la medida de lo posible.

Alejamiento de ruido

- Alejamiento de elementos generadores de ruido de los núcleos residenciales más próximos.

Cumplimiento Prevención Riesgos Laborales

- Todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la legislación aplicable en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

Subcontratación de empresas

- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización y esta no exista en al ámbito del proyecto.

Transportes por carretera

- Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Uso de caminos públicos

- En todo momento se garantizará el respeto al libre uso de los caminos públicos.

Duración de las obras

- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.

Señalización de camiones o maquinaria

- Se señalizarán adecuadamente la salida de camiones o maquinaria de las obras y se dotará, en caso necesario, de elementos que permitan la limpieza de polvo y barro de estos antes de su salida a las vías públicas.

Instalación de vallas provisionales

- Cuando los accesos atraviesen fincas valladas que son retiradas al abrir los mismos, se deberán instalar vallas provisionales que impidan el paso de los animales. Estas deberán ser cerradas además de forma inmediata tras el paso del personal.

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Deterioro de infraestructura

- En el caso de deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de construcción del proyecto, deberán restituirse a su calidad y niveles previos al inicio de las obras.

Servidumbre de paso

- Se evitará el corte total del tránsito por los caminos rurales a utilizar durante las labores de construcción, dejando siempre una servidumbre de paso para permitir el libre tránsito de vehículos particulares para el acceso a parcelas o senderistas.

7.1.2.2. ATMÓSFERA (ATM)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Reducción de la emisión de polvo

- Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como las zonas de acopio de materiales. De la misma forma, se procederá al riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria. Los volúmenes de agua utilizados y la periodicidad de aplicación de esta medida dependerán, principalmente, de la meteorología y se consensuarán con la dirección ambiental de obra.

Vehículos de transporte de áridos

- Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles, en la caja o volquete, para evitar derrames o voladuras.

Creación de acopios de menor tamaño

- Se procurará que los acopios no alcancen alturas elevadas, optándose por favorecer la creación de varios acopios de menor tamaño en lugar de uno de grandes dimensiones. Las zonas de acopio serán zonas protegidas del viento. Se realizaran en zonas de baja pendiente para que no se produzcan arrastres.

Prevención de emisiones acústicas

- Para prevenir las emisiones acústicas, se deberán mantener en óptimas condiciones los sistemas de escape de los vehículos dotados de motor de explosión, como palas, camiones y toda maquinaria necesaria para el desarrollo del proyecto.

Maquinaria homologada

- La maquinaria de obra estará homologada según la normativa de aplicación, relativa a las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre

Inspecciones técnicas en vigor

- La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV) y, en especial, las revisiones referentes a las emisiones de gases.

Velocidad de circulación

- La velocidad de circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será inferior a los 30 km/h, siempre que circulen por pistas de tierra.

Maquinas que no estén en funcionamiento

- Cuando no estén en funcionamiento, las máquinas permanecerán con el motor apagado, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos.

7.1.2.3. GEODIVERSIDAD Y SUELO (GS)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Prevención de vertidos accidentales y derrames

- Se diseñarán medidas de prevención de vertidos accidentales y derrames de combustibles, aceites y otras sustancias contaminantes mediante el establecimiento de un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales.

Revisiones periódicas

- La maquinaria de obra se revisará periódicamente para evitar derramamiento de lubricantes o combustibles, realizando para ello las labores de mantenimiento en talleres autorizados (siempre que sea posible), evitando, de esta forma, la potencial contaminación del suelo y las aguas subterráneas.

Gestión adecuada de residuos de la maquinaria

- En caso de que no sea posible realizar el mantenimiento de la maquinaria en talleres externos, se realizará una gestión adecuada de aceites usados, anticongelante, baterías de plomo y otros residuos peligrosos procedentes de

dichas operaciones, con arreglo a lo dispuesto en la normativa ambiental. En particular aquellas operaciones que impliquen riesgo de derrames de fluidos (aceites, refrigerante, líquido de frenos, etc.) o combustibles, se efectuarán protegiendo el suelo mediante cubeto de recogida de derrames portable u otro procedimiento igualmente eficaz.

Aprovechamiento de los suelos

- Se aprovecharán al máximo los suelos fértiles extraídos en tareas de desbroce y serán trasladados posteriormente a zonas potencialmente mejorables. Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo.

Reutilización de tierra vegetal

- Los acopios de tierra vegetal deberán ser reutilizados lo antes posible. En caso de que los períodos de almacenamiento deban alargarse, los acopios deberán conservarse en perfecto estado mediante el empleo de las técnicas más adecuadas (riegos, abonados, semillados etc.), con el fin de que mantengan su fertilidad y su estructura en óptimas condiciones.

Apertura de zanjas

- En la apertura de zanjas para la ejecución de los trazados de las líneas subterráneas, se procederá a la mayor brevedad a la instalación del tramo de línea y relleno de la misma.

Plantas de hormigón no autorizadas en obra

- Cuando no haya planta de hormigón autorizada en obra, las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen, nunca en el área de construcción del proyecto. Para el lavado de las cubas y canaletas de hormigón, se procederá a la ejecución de una zona de lavado, provista de balsa de lavado que deberá contener una membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que permita el lavado del hormigón e impida el contacto con el suelo de éste. Una vez seco, se procederá a la retirada del mismo incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. La balsa de lavado se situará siempre lejos de arroyos, ramblas y zonas de escorrentía y en áreas sin pendiente, previa aprobación del sitio por la Dirección Ambiental de Obra o por los responsables de la propiedad. Este sistema podrá ser sustituido por otros que cumplan la misma función, que cumplan con los requisitos legales,

a criterio de la Dirección Ambiental de Obra o del Jefe de Obra/Director de Proyecto de la Propiedad.

Parque de maquinaria

- Se realizará un parque de maquinaria, que deberá contar con medidas que eviten la contaminación de los suelos y los acuíferos.

Evitar movimientos de maquinaria

- Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias.

Retirada de residuo en el suelo

- Si durante el movimiento de tierras de las obras de construcción de la línea eléctrica o las subestaciones apareciese cualquier tipo de residuo en el suelo, ya sean domésticos, de construcción y demolición o de cualquier otra naturaleza, deberá procederse a su retirada inmediata y a su entrega a gestor autorizado.

Acondicionamiento de los viales

- En este sentido y, siempre que sea posible, el acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes en los caminos de acceso a los apoyos principalmente.

Deposito temporal de los residuos

- Se designarán zonas exclusivas para el depósito temporal de los residuos hasta su recogida por un gestor autorizado y estarán identificados según su código LER y protegidos de las condiciones climatológicas. En caso necesario se instalarán depósitos de doble pared o, en su defecto, cubeto de retención para evitar derrames en caso de rotura. Estos depósitos estarán próximos a las zonas de acopios del proyecto.

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Restitución de áreas degradadas

- La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restitución de las áreas degradadas, comenzando por las zonas de excavación y de estériles, y

continuando por las zonas de conducciones, cimentaciones, etc. En las zonas en las que no exista un acopio de tierra vegetal se aportará otra de igual calidad.

Restitución adecuada de los accesos

- Los accesos para acopio, excavación, etc. deberán restituirse adecuadamente incluyendo su roturación y nivelación, a excepción de los que sean necesarios para las labores de mantenimiento durante su funcionamiento.

Contaminación del suelo

- En el caso de que las medidas preventivas no hayan dado resultado y pudiera ocurrir algún accidente y provocar la contaminación del suelo, se informará de inmediato al órgano competente. Si fuera necesario y en aplicación del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, se iniciarán los trámites relacionados con la identificación del suelo potencialmente contaminado, el análisis de riesgos y su adecuada gestión.

Retirada del material no utilizado

- Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor autorizado o vertido autorizado.

Restitución de los terrenos

- Al finalizarse las obras, se restituirán los terrenos destinados a instalaciones temporales, que no sean necesarios para el mantenimiento de las infraestructuras.

7.1.2.4. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS (AG)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Prevención de vertidos accidentales

- Se adoptarán medidas de prevención de vertidos accidentales y arrastres de sedimentos a la red de drenaje mediante la ubicación de acopios y sustancias potencialmente contaminantes lejos de acuíferos y zonas de alta permeabilidad y la redacción de un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales, que deberá ser validado por la Dirección Ambiental de obra.

Ubicación de los materiales

- Los acopios de materiales se ubicarán de tal forma que se impida cualquier vertido directo o indirecto. Se respetará un mínimo de 25 metros respecto a los cursos de agua.

No afectar a depósitos de agua

- Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.

Ejecución de las obras

- Se garantizará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o cualquier tipo de residuos a los cauces y zonas húmedas. Si accidentalmente, esto ocurriera, se procederá a su inmediata retirada y gestión por gestor autorizado.

Mantenimiento de la red fluvial

- Se deberá garantizar el mantenimiento de la red fluvial actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras, y sin que se produzca variación entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.

Vaciado de los sanitarios químicos

- El vaciado de los sanitarios químicos se efectuará mediante retirada por gestor autorizado, nunca sobre el terreno.

Proyecto constructivo

- El proyecto constructivo ha considerado en su diseño la red hidrográfica, minimizando la afección al trazado de cauces y barrancos públicos y sus zonas de servidumbre, teniendo en cuenta su dinámica natural y su torrencialidad.

Instalaciones auxiliares

- Las instalaciones auxiliares de obra cuyo funcionamiento pueda suponer un riesgo de vertido a cauces o zonas húmedas, se ubicarán fuera de las zonas de policía de cauces, y a más de 25 metros de distancia de estos.

Solicitud de permisos

- En el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente.

Suministro de agua

- El suministro de agua para la obra se realizará mediante un depósito que se recargará por camión cisterna.

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Elaboración de un Plan de Gestión y Actuación

- Elaboración de un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación aplicable tanto en la fase de construcción como de explotación y desmantelamiento para los casos en los que se pueda producir un vertido incontrolado y accidental de sustancias tóxicas y peligrosas en el medio natural. Este Plan contemplará cómo actuar en caso de emergencia en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente y en particular al sistema hidrológico, de tal manera que se detenga la fuente de contaminación y se restituya el medio contaminado a sus condiciones iniciales.

7.1.2.5. ESPACIOS PROTEGIDOS (ENP)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Estudio Red Natura 2000

- Se ha redactado un capítulo sobre la evaluación ambiental de las repercusiones en los espacios RN2000, y serán de aplicación las medidas de protección de fauna.

7.1.2.6. VEGETACIÓN Y FLORA (FLO)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Evitar apertura de nuevas vías

- Se procurará aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, a fin de evitar la apertura de nuevas vías que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal. No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación.

Colocación de señalización

- Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado, para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante.

Solicitud de autorización

- Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación arbórea, se solicitará la preceptiva autorización de actuación del órgano competente, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.

Realizar la poda correctamente

- En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.

Respetar la vegetación

- Se deberán respetar, en la medida de lo posible, los ejemplares y rodales sobresalientes de vegetación natural presentes en todo el ámbito del proyecto, retranqueándose si fuera posible y necesario los emplazamientos originales para salvaguardarlos.

Material del desbroce de la vegetación

- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y gestionará por gestor autorizado. En caso de resultar oportuna la quema de estos residuos, se realizará en épocas de riesgo bajo de incendios y se solicitará autorización previa al Órgano Competente.

Riesgo de incendios

- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, la disposición de extintores en el caso de soldaduras u otro tipo de actuaciones. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo de campaña contra incendios.

7.1.2.7. FAUNA (FAU)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Inicio de obras

- Se procurará, siempre que sea posible, realizar el inicio de las obras fuera de los períodos de reproducción y cría de las especies sensibles.

Apertura de nuevos viales

- En la medida de lo posible, se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.

Sistemas de escape

- Las zanjas que no hayan sido cerradas diariamente, deberán contar con sistemas de escape para posibles ejemplares de fauna que pudieran quedar atrapados.

Nidificación de especies

- Previo al inicio de obras, se realizará una prospección de nidos de especies nidificantes en el suelo en las zonas de cultivo y balizado del mismo en caso de encontrarse. Esta medida sólo aplicará en caso de que las obras se realicen durante la época de nidificación. Si durante la fase de obra se detectara nidificación de alguna especie con interés conservacionista, de manera inmediata se establecerán las medidas de protección oportunas.

Limitación de velocidad

- Se establecerá una limitación de velocidad de circulación de vehículos en 30 km/h. En caso de producirse atropellos de especies protegidas, se comunicará inmediatamente al Órgano Ambiental, sin proceder a recoger los restos, salvo indicación expresa en otro sentido.

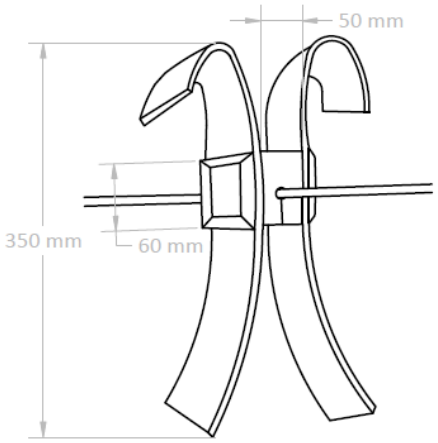
Evitar realizar trabajos nocturnos

- Se intentará evitar, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

Salvapájaros

- Se instalarán dispositivos salvapájaros de tipo tiras de neopreno en X sobre el cable de tierra (OPGW). Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 10 metros, y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión. Es de señalar que, como medida adicional, en la zona de las Parras de Martín, la cadencia de la instalación de estos dispositivos será de 5 metros.

Figura 1. Esquema de dispositivo salvapájaros del tramo aéreo de la línea.



CARACTERÍSTICAS DE LA BALIZA
- DISEÑO: Se ha diseñado de modo que simule un ave rapaz para minimizar el impacto visual humano y estudiar el efecto sobre las aves.
- MOVIL: Por concepción, al efecto del viento, plegable en dirección de este en condiciones extremas o medias.
- LIGERA: Para no afectar las condiciones de la línea.
- VISIBLE: Praa las aves, con posibilidad de incorporar diferentes colores.
- FOTOLUMINISCENTE Y REFLECTANTE: Se incorporan unas bandas centrales que mejoran la visibilidad en el caso crepúsculo o niebla, por ejemplo.
- DE BAJO ENVEJECIMIENTO: Debido a los materiales que se utilizan.
- RESISTENTE A CONDICIONES EXTREMAS: Desde 100º C. a -50º C.

Placas anticolisión

- El vallado perimetral de la subestación estará señalizado con placas de color blanco y acabado mate de 25x25 cm cada 8 m, instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento. Estas placas no deberán tener ángulos cortantes.

Fotografía 1. Ejemplos de señalización del vallado perimetral mediante placas reflectantes.

MEDIDAS COMPENSATORIAS (MCP)

Medidas de compensación. Cajas-nido.

- Instalación de cajas nido en el entorno proyecto para especies existentes en el entorno como lechuza y mochuelo, con el objetivo de facilitar la reproducción de esas especies, cuya ubicación será consensuada con la administración competente.

Figura 2. Ejemplos de cajas nido.

Medidas de compensación. Cajas nido de Quirópteros.

- Instalación de cajas nido para quirópteros. Se propondrá la colocación de 5 cajas nido en zonas estratégicas y para especies concretas de quiropterofauna, con el fin de favorecer la reproducción de dichas especies. La ubicación será seleccionada con la finalidad de mejorar su hábitat.

Figura 3. Ejemplo de cajas de quirópteros, instalada y frontal.

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Aparición de vertebrados heridos

- Durante las fases de obra y explotación, el personal prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de detectarse una especie presente en los catálogos nacional o regional, se procederá a dar aviso a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la Guardia Civil (SEPRONA) o, en caso de imposibilidad de contactar con éstos, se contactará con los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente, con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competentes.

7.1.2.8. PATRIMONIO CULTURAL (PC)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Resultados de prospección arqueológica

- Se adoptarán las medidas preventivas que la Dirección General de Patrimonio Cultural dictamine en la Resolución relativa a los resultados de la prospección arqueológica.

Hallar restos históricos

- Si en el transcurso de las obras aparecieran restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, deberá comunicarse inmediatamente al organismo competente. Si durante la ejecución de una obra, sea del tipo que fuere, se hallan restos u objetos con valor cultural, el promotor o la dirección facultativa de la obra paralizarán inmediatamente los trabajos a la espera de comunicación por el Servicio de Cultura.

Mantenimiento de las vías pecuarias

- Se deberá garantizar el mantenimiento de las características de las vías pecuarias que quedan cruzadas por el proyecto, así como los demás usos compatibles y complementarios con aquel.

Vías pecuarias

- Las Vías Pecuarias se corresponden con terrenos de Dominio Público y deben preservarse íntegramente de acuerdo con su legislación sectorial, admitiéndose su adecuación para permitir los usos compatibles y complementarios con la vía pecuaria, así como su integración en el entorno. Con carácter previo a la realización de cualquier actuación que se desarrolle en terrenos dentro de una VVPP, deberá solicitarse la correspondiente autorización de ocupación temporal de conformidad con los dispuesto en el artículo 14 de la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

No se emplearán vías pecuarias

- No se emplearán las vías pecuarias como zona de acopio ni para la ubicación de instalaciones auxiliares.

Respeto de distancias y retranqueos

- Las instalaciones asociadas al proyecto deberán respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.

Tramitación de solicitudes de autorización

- En cuanto a los cruzamientos y paralelismos de elementos patrimoniales por la línea de evacuación, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia (acceso definitivo, cruces aéreos, cambios de uso en zona de protección, etc.).

Libre uso de caminos públicos

- En todo momento se garantizará el respeto al libre uso de los caminos públicos.

Trabajos de índole patrimonial

- Todos los trabajos de índole patrimonial serán dirigidos por técnico competente en la materia (arqueólogo), quien, en su caso, gestionará las posibles incidencias en materia patrimonial.

Medidas para la resolución del impacto cultural

- Se adoptarán las medidas que se deriven de la resolución sobre el impacto cultural que emita el órgano competente sobre este proyecto.

Prospección arqueológica superficial

- Se realizará una prospección arqueológica superficial en la zona de ocupación de los elementos del proyecto, con la finalidad de identificar restos o yacimientos no inventariados, y poder valorar medidas preventivas y correctoras específicas.

Cambios de ubicación

- Se realizarán los cambios oportunos y necesarios para evitar las posibles afectaciones a yacimientos o restos arqueológicos no inventariados que resulten tras la prospección arqueológica superficial.

7.1.2.9. PAISAJE (PJ)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Buenas condiciones de limpieza

- Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas del proyecto, tanto durante la construcción como durante la explotación del mismo, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.

Reducción de los movimientos de tierra

- Se reducirán al mínimo indispensable los movimientos de tierra para minimizar el impacto visual y paisajístico.

Características de la zahorra

- Los accesos a los apoyos no deberían necesitar zahorra, en el caso de necesitarla, tendrá unas características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los viales existentes y los de nueva construcción.

Altura y pendiente de los terraplenes

- La altura y pendiente de terraplenes de nueva construcción, en las zonas de las subestaciones principalmente, debe ser lo más reducida posible, evitando en

todo momento las formas angulosas y con aristas para una mejor integración del paisaje y una mejor recolonización por parte de la vegetación.

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Superficies no necesarias

- Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.

Inspección visual de la zona

- Una vez finalizada la obra, se realizará una inspección visual de la zona en la que se determinará la necesidad de retirada algún elemento sobrante.

Plan de restauración ambiental

- De forma previa al inicio de la obra, se presentará en el Órgano Ambiental un plan de restauración detallado a nivel de proyecto y que incluya las medidas establecidas en la DIA, para su autorización por el Órgano competente.

7.1.2.10. RESIDUOS (RS)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Gestión de residuos generados

- Durante la obra y toda la vida útil del proyecto, deberá cumplirse lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y/o lo establecido en sus posteriores modificaciones, en especial lo relacionado con el almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.

Almacén y gestión de los aceites usados

- Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. Se evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.

Control y recogida de aceite

- Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.

Prohibido el vertido descontrolado

- Se prohibirá el vertido incontrolado y acumulación de estériles de construcción. Estos restos deberán ser llevados a vertedero controlado o entregados a un gestor autorizado.

Instalación de paneles informativos

- Se deberán instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos contiendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.

Parque de maquinaria

- Se dispondrá de un espacio destinado a parque de maquinaria, que contará con el adecuado tratamiento superficial, a fin de garantizar la retención de los posibles derrames y fugas de combustibles, aceites y otros productos peligrosos durante las tareas de mantenimiento y reparación.

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Derrame accidental de combustibles

- En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se aplicará un protocolo de actuaciones definido previamente y se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, extrayendo la parte de suelo contaminado, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.

7.1.3. FASE DE FUNCIONAMIENTO (MF)

7.1.3.1. POBLACIÓN Y SALUD (PS)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Emisiones radioeléctricas

- Se adoptarán todas las medidas necesarias para garantizar durante la fase de funcionamiento las directrices y recomendaciones establecidas en la normativa y sus actualizaciones para su cumplimiento, principalmente las contenidas en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

7.1.3.2. ATMÓSFERA (ATM)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Evitar quemar residuos

- Se evitará quemar cualquier residuo en el propio emplazamiento, en especial aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).

Autorización si se precisa quemar

- En caso de que sea precisa la quema de restos de desbroce, se deberá contar con la autorización pertinente y extremar las precauciones en materia de prevención de incendios.

Cumplimiento de la I.T.V

- Será de obligado cumplimiento seguir la reglamentación sobre la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.) establecida por la Dirección General de Tráfico, atendiendo cuidadosamente a la fecha límite establecida para cada vehículo.

Programa mantenimiento

- Se establecerá un programa de mantenimiento regular de la aparamenta de la subestación, con el fin de actuar de forma preventiva sobre aquellas situaciones que puedan afectar a los niveles de emisión sonora de los mismos.

7.1.3.3. GEODIVERSIDAD Y SUELO (GS)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Acceso a la línea de evacuación

- El acceso a la línea de evacuación para su mantenimiento se hará, siempre que sea posible, a través de los caminos existentes, evitando fenómenos de erosión derivados de la circulación de vehículos y maquinaria fuera de pista.

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Deterioro de la red viaria

- En caso de observar deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto, se procederá a la restitución de viales, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada (elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc.).

7.1.3.4. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS (AG)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Gestión de aguas residuales

- Gestión de las aguas que sean asimilables a aguas residuales urbanas tales como las provenientes de oficinas, vestuarios, aseo, etc. mediante fosa séptica estanca, cuyo vaciado y limpieza deberá ser realizado periódicamente por empresa gestora autorizada.

Reducción de consumo de agua

- Se valorará la implantación de unas buenas prácticas ambientales y Mejoras Técnicas Disponibles (MTD) para la reducción de consumo de agua en la actividad diaria de las subestaciones.

No contaminación de cauces y capas freáticas

- Se garantizará mediante técnicas adecuadas, la no contaminación de las capas freáticas y de los cauces de aguas superficiales por contaminación procedente de las actividades propias del desarrollo del proyecto.

Tratamiento de aguas

- Para el tratamiento de las aguas provenientes del funcionamiento de las oficinas/edificio de control de las instalaciones, se dispondrá de una fosa séptica estanca para la gestión de las aguas residuales.

Depósito de agua

- Para el abastecimiento de agua se dispondrá de un depósito de almacenamiento abastecido por camión cisterna.

7.1.3.5. ESPACIOS PROTEGIDOS (ENP)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Espacios protegidos

- Durante toda la vida útil del proyecto se tomarán las medidas adecuadas para garantizar que no se producen afecciones a los espacios protegidos próximos a las infraestructuras eléctricas.

7.1.3.6. VEGETACIÓN Y FLORA (FLO)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Mantenimiento vegetal

- El mantenimiento de la vegetación (si son necesarias podas selectivas) se realizará preferentemente de manera manual, evitando al máximo el uso de la maquinaria pesada y de los herbicidas. Para la realización de las podas se seguirán prácticas selvícolas adecuadas.

7.1.3.7. FAUNA (FAU)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Impactos que generan molestias

- En lo relativo a impactos que generan molestias por ruido y presencia de la maquinaria, las medidas que reducirán este impacto serán el control del reglaje de la maquinaria, riego para evitar emisiones de polvo, circulación por los caminos autorizados, horarios de trabajo, etc.

Acceso limitado a vehículos de motor

- Se limitará el acceso a vehículos a motor en los caminos de acceso, tratando de minimizar lo máximo posible y optimizar los desplazamientos y reducir así las molestias y el riesgo de mortalidad por atropello.

Seguimiento ambiental

- Se realizará un seguimiento ambiental del funcionamiento de la línea eléctrica con una duración mínima de 5 años, tras el que se entregará un informe final que recoja las principales conclusiones de los seguimientos efectuados y, en el que se valore, la necesidad de prolongar o modificar los controles establecidos. Este informe deberá ser presentado al Órgano Competente para su consideración y resolución.

Estudio de fauna

- Estudio ornitológico de uso del espacio y siniestralidad durante los cinco primeros años de funcionamiento de las infraestructuras, para determinar la posible afectación asociada a la explotación del tramo aéreo de la línea eléctrica y tomar medidas para su mitigación si fuese necesario, siendo definida la periodicidad del mismo a partir de la fenología de las especies objeto de seguimiento, realizándose inicialmente una inspección mensual intensificando la frecuencia a quincenal en las épocas de mayor actividad faunística (periodo reproductor y pasos migratorios).

Incidentes de las aves del entorno

- En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar, en su caso, las medidas complementarias necesarias.

Evitar concentración de aves carroñeras

- Para evitar la concentración sobre la zona de aves carroñeras y, en consecuencia, su colisión con la línea aérea, se retirarán las reses muertas a pie o en las proximidades de los apoyos.

Retirada de cadáveres

- Se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o salvajes que se localicen en los alrededores de la Línea Aérea, para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Órgano Competente para que proceda a su retirada y gestión. En el supuesto de que la zona de ubicación de

la línea aérea sea utilizada como lugar de pastoreo de ganado se informará al personal implicado de la obligatoriedad de la retirada adecuada de las bajas de animales que se produzcan de acuerdo al protocolo definido.

MEDIDAS CORRECTORAS (MC).

Test de detectabilidad y predación

- Se realizarán test de detectabilidad y permanencia de cadáveres, con objeto de realizar las estimas de mortalidad real con la mayor precisión posible.

7.1.3.8. PATRIMONIO CULTURA (PC)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Detección de algún hallazgo

- No se esperan afecciones en esta fase, si bien de detectarse algún hallazgo en los trabajos de mantenimiento se comunicará al órgano competente.

7.1.3.9. RESIDUOS (RS)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Medidas de protección

- Se continuarán aplicando las medidas de protección relativas a la gestión y almacenamiento de residuos indicadas para la fase de construcción, en este caso para los residuos generados durante esta fase del proyecto.

Residuos de la fase de funcionamiento

- Los residuos producidos durante la fase de funcionamiento de las instalaciones se almacenarán en un lugar habilitado para este fin (punto limpio).

7.1.4. FASE DE DESMANTELAMIENTO (MD)

7.1.4.1. GEODIVERSIDAD Y SUELO (GS)

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Retirada de los elementos del proyecto

- Al finalizar la actividad se deberá dejar el terreno en su estado original, desmantelando y retirando todos los elementos constituyentes del proyecto, demoliendo adecuadamente las instalaciones y retirando todos los escombros a vertedero autorizado. Estas actuaciones se realizarán dentro del procedimiento de evaluación ambiental que corresponda.

7.1.4.2. ESPACIOS PROTEGIDOS (ENP)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Proximidad de los elementos

- Debido a que los elementos que conforman el trazado aéreo de la línea objeto de estudio, discurren próximas a espacios integrantes a la Red Natura 2000.

7.1.4.3. VEGETACIÓN Y FLORA (FLO)

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Proyecto de restauración y revegetación

- De forma previa al cese del funcionamiento de las infraestructuras proyectadas, se presentará al Órgano Ambiental para su aprobación, un proyecto de restauración y revegetación, con el objeto de recuperar la situación preoperacional de la zona ocupada por la instalación.

7.1.4.4. FAUNA (FAU)

MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

Seguimiento ambiental

- Durante las obras de desmantelamiento, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como la prevención de las molestias y afecciones a la fauna. Al igual que en la fase de construcción, se delimitarán áreas sensibles

para la fauna y, caso de ser necesario, un técnico especialista balizará aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes.

Inicio de las actuaciones de desmantelamiento

- Se procurará, siempre que sea posible, realizar el inicio de las obras fuera de los períodos de reproducción y cría de las especies sensibles.

7.1.4.5. PATRIMONIO CULTURAL (PC)

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Fase de desmantelamiento

- En la fase de desmantelamiento se guardarán las mismas prescripciones que para la fase de obra y, en cualquier caso, de detectarse algún hallazgo o alguna afección a un elemento patrimonial, se tomarán las preceptivas medidas preventivas y correctoras y se comunicará al Órgano Competente.

7.1.4.6. PAISAJE (PJ)

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Plan de desmantelamiento

- De forma previa al final de la vida útil del proyecto, se redactará un Plan de desmantelamiento, que incluirá la restauración de las áreas ocupadas por el proyecto, con el objeto de recuperar la situación preoperacional de la zona ocupada por la instalación. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

7.1.4.7. RESIDUOS (RS)

MEDIDAS CORRECTORAS (MC)

Plan de desmantelamiento

- De forma previa al final de la vida útil del proyecto, se redactará un Plan de desmantelamiento, que incluirá el tratamiento de los materiales excedentarios. Este se redactará cumpliendo con la legislación sectorial vigente en ese momento y, en su caso, a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental aplicables a la actividad.

7.2. CRONOGRAMA Y VALORACIÓN ECONÓMICA

7.2.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

En la siguiente tabla se muestra el cronograma general de ejecución de las medidas ambientales propuestas para cada una de las fases que componen el proyecto.

Tabla 1. Cronograma general de ejecución de las medidas ambientales propuestas

CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS	
Obra Civil	**MEDIDAS FC**
Eléctrico	**MEDIDAS FC**
Montaje apoyos	**MEDIDAS FC**
Pruebas, Commisioning y Puesta en Marcha	**MEDIDAS FC**
Inicio Operación Comercial	**MEDIDAS FC**
Explotación del Proyecto	**MEDIDAS FE**
Desmantelamiento del proyecto	**MEDIDAS FD**

7.2.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS Y SEGUIMIENTO

El ANEXO VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, especifica el contenido que deben incluir los estudios de impacto ambiental, citándose lo siguiente:

"[…]

5. Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental

[…]"

Es por ello que, a continuación, se presenta una estimación de la valoración económica para el desarrollo de las citadas medidas preventivas y correctoras. Indicar que se trata de costes orientativos, y será previo al inicio de las obras cuando deberá elaborarse el presupuesto ajustado y adecuado a las acciones a ejecutar y el estado del mercado.

7.2.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Tabla 2. Valoración económica de las medidas propuestas para la fase de construcción.

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL	PRCNT. (%)
FASE DE CONSTRUCCIÓN					
MP	**Riego de caminos con cubas de agua.** *Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.*	12 meses	900 €/mes	18.800,00 €	*37%*
MP	**Señalización de limitación de velocidad.** *Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras*	4 Uds.	94 €/Ud.	376,00 €	*1%*
MP	**Jalonamiento de las zonas de vegetación** *Consistente el balizado mediante una cinta continua aquellas zonas de obra próximas a masas de vegetación natural.*	2 Jornadas	280 €/Jornada	560,00 €	*1%*
MP	**Prospección botánica** *Realización por un técnico especialista de una prospección botánica y de hábitats de interés comunitario, y especies con catalogación de protección, previo a la construcción.*	2 Jornadas	280 €/Jornada	560,00 €	*1%*
MP	**Prospección de nidos y balizado** *Prospección de nidos de especies nidificantes en el suelo en las zonas de cultivo y balizado del mismo en caso de encontrarse. Esta medida sólo aplicará en caso de que las obras se realicen durante la época de nidificación.*	2 Jornadas	280 €/Jornada	560,00 €	*1%*
MP	**Instalación de salvapájaros en cable de tierra.*** *Incluye la instalación de salvapájaros, que generen dispuestos cada 10 m como máximo, ubicados en el cable de tierra*	2.112 Uds.	13,04 €/Ud.	27.540,48 €	*55%*
MP	**Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna.** *Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra*	4 Uds.	88 €/Ud.	352,00 €	*1%*
MP	**Instalación de punto limpio para gestión de residuos.** *Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación*	1 Uds.	1600 €/Ud.	1.600,00 €	*3%*
MP	**Instalación de señalización en vallado.** *Incluye la instalación de una señalización visible, como chapas rectangulares en el borde superior de los vallados de las ampliaciones de las subestaciones, con unas dimensiones de 25x25 cm y espaciadas cada 8 m. (SET Persa y SET Valdeconejos Promotores)*	60 Uds.	2,2 €/Ud.	132,00 €	*0,3%*
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN				**50.480,48 €**	**100%**

**Presupuesto incluido en el de ejecución del proyecto de ingeniería.*

FASE DE EXPLOTACIÓN

Tabla 3. Valoración económica de las medidas propuestas para la fase de explotación.

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL	PRCNT. (%)
FASE DE OPERACIÓN					
MCP	**Estudio Ornitológico** *Estudio ornitológico de uso del espacio y siniestralidad, para determinar la posible afectación asociada a la explotación de la línea y tomar medidas para su mitigación si fuese necesario. Coste para 1 año. Se realizará durante los 5 primeros años.*			8.430,00 €	*57%*
	Redacción y emisión de informes *Redacción y emisión de un informe final anual.*	*1 informes*	*750 €/informe*	*750,00 €*	
	Realización de visitas *Realización de las visitas durante la fase de operación, siendo la cadencia de isitas quincenales al trazado aéreo de la línea.*	*24 Jornadas*	*320 €/Jornada*	*7.680,00 €*	
MCP	**Instalación de cajas nido.** *Incluye la instalación de cajas nido en el entorno del proyecto para especies como el mochuelo y la lechuza, con el objetivo de facilitar la reproducción de esas especies.*	6 Uds.	87,19 €/Ud.	523,14 €	*4%*
MCP	**Instalación de cajas de quirópteros** *Incluye la compra e instalación de cajas para quirópteros en distintas zonas del ámbito de estudio para su reproducción y refugio.*	4 Uds.	87,19 €/Ud.	348,76 €	*2%*
MC	**Test de detectabilidad y predación** *Incluye la realización de test de detectabilidad y predación para la tasa de mortalidad en el tazado aéreo de la línea. Se realizará uno al trimestre.*	3 tests	1800 €/test	5.400,00 €	*37%*
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN				**14.701,90 €**	**100%**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Tabla 4. Valoración económica de las medidas propuestas para la fase de desmantelamiento.

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL	PRCNT. (%)
FASE DE DESMANTELAMIENTO					
MP	**Riego de caminos con cubas de agua.** *Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.*	12 meses	900 €/mes	10.800,00 €	*67%*
MP	**Señalización de limitación de velocidad.** *Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras*	3 Uds.	94 €/Ud.	282,00 €	*2%*
MC	**Descompactación de terreno mediante medios mecánicos.** *Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.*	10 días	320 €/día	3.200,00 €	*20%*
MP	**Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna.** *Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra*	3 Uds.	88 €/Ud.	264,00 €	*2%*

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL	PRCNT. (%)
FASE DE DESMANTELAMIENTO					
MP	**Instalación de punto limpio para gestión de residuos.** *Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación*	1 Uds.	1600 €/Ud.	1.600,00 €	*10%*
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN				**16.146,00 €**	**100%**

7.2.2.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Tabla 5. Valoración económica del Plan de Vigilancia Ambiental.

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL	PRCNT. (%)
FASE DE CONSTRUCCIÓN					
PVA	**Seguimiento arqueológico por técnico competente.** *Incluye la presencia, prospección e informe de un técnico competente en la zona de obra en las operaciones que impliquen la acción de movimientos de tierra.*	12 meses	1250 €/mes	15.000,00 €	*10%*
	Seguimiento ambiental por técnico competente. *Incluye la presencia, evaluación e informe de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de las mismas. Incluye informe final.*			15.200,00 €	*17%*
	Redacción y emisión de informes *Redacción y emisión un informe trimestral y uno anual final durante la fase de construcción del proyecto.*	*4 informes*	*650 €/informe*	*2.600,00 €*	
	Realización de visitas *Realización de las visitas durante la fase de construcción, siendo la cadencia de una visita quincenal a las infraestructuras.*	*12 meses*	*1050 €/mes*	*12.600,00 €*	
CONCEPTO		**UNIDAD**	**COSTE UD.**	**COSTE TOTAL**	**PRCNT. (%)**
FASE DE EXPLOTACIÓN					
PVA	**Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental.** *Incluye estudio de campo e informe por técnico especialista y la dedicación mensual durante la fase de explotación durante los 5 primeros años de funcionamiento.*			35.640,00 €	*60%*
	Redacción y emisión de informes *Redacción y emisión de informes durante la fase de explotación, mensuales durante el primer año de explotación, y anuales los siguientes*	*18 informes*	*480 €/informe*	*8.640,00 €*	
	Realización de visitas *Realización de las visitas durante la fase de explotación, siendo la cadencia de una visita mensual a la LAT.*	*60 meses*	*450 €/mes*	*27.000,00 €*	
CONCEPTO		**UNIDAD**	**COSTE UD.**	**COSTE TOTAL**	**PRCNT. (%)**
FASE DE DESMANTELAMIENTO					
PVA	**Seguimiento ambiental por técnico competente.** *Incluye la presencia, evaluación e informe de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de las mismas. Incluye informe final.*	12 meses	1250 €/mes	15.000,00 €	*13%*
TOTAL PVA				**80.840,00 €**	**100%**

7.2.2.3. RESUMEN DE LA VALORACIÓN

Finalmente, se presenta el siguiente resumen del presupuesto total de las medidas ambientales preventivas y correctoras propuestas para las 3 fases del proyecto, y de las que se realizarán previa a su comienzo. Adicionalmente se incluye el prepuesto del Plan de Vigilancia Ambiental.

Tabla 6. Valoración económica de las medidas preventivas y correctoras propuestas para el proyecto.

Fase	Coste (€)	Prcnt. (%)
Medidas FC	50.480,48 €	*31%*
Medidas FO	14.701,90 €	*9%*
Medidas FD	16.146,00 €	*10%*
PVA	80.840,00 €	*50%*
TOTAL	**162.168,38 €**	***100%***

FC: Medidas de fase de Construcción
FO: Medidas de fase de Operación
FD: Medidas de fase de Desmantelamiento
PVA: Plan de Vigilancia Ambiental

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 08. IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

8. IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES 1

8.1. MEDIO ABIÓTICO 1

8.2. MEDIO BIÓTICO 2

8.3. RED NATURAL Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS 3

8.4. MEDIO PERCEPTUAL 3

8.5. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 3

8.6. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL 4

8. IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES

En el presente capítulo, se realiza una comparativa de los impactos ambientales potenciales y los residuales del proyecto. Se ha utilizado la misma metodología seguida para el cálculo de los impactos potenciales, disminuyendo la magnitud de estos en base a la aplicación de las diferentes medidas utilizadas, diferenciando el medio, el impacto y la fase en la que se genera, donde **FC**: **F**ase de **C**onstrucción, **FO**: **F**ase de **O**peración y **FD**: **F**ase de **D**esmantelamiento. En las siguientes tablas, se muestra de manera sintetizada el resultado final.

8.1. MEDIO ABIÓTICO

COMPONENETE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
MEDIO FÍSICO								
Aire y Cambio Climático	Calidad	M	C	C	• Riego de los caminos de acceso a los apoyos para evitar partículas en suspensión. • Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales. • Uso de lonas para el transporte de áridos. • Reducción de la altura de descarga de áridos.	C	C	C
	Ruido	C	NS	C	• Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales.	C	NS	C
	Huella de carbono	M	C	NA	• Puesta a punto de la maquinaria. • Coordinación de los trabajos para optimizar y reducir los movimientos de la maquinaria.	C	C	NA
Edafología	Riesgos erosivos	C	NA	NA	• Uso de caminos para trazado de zanjas y de accesos a los apoyos. • Uso de drenajes longitudinales y transversales necesarios. • Acopio de tierra vegetal en montículos inferiores a 2 m.	C	NA	NA
	Compact. suelo	M	NA	C	• Separación de tierra vegetal para labores de restauración. • Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. • Descompactación de las zonas afectadas por la obra. • Áridos y hormigones procederán de préstamos con licencia. • Inspección de fenómenos erosivos. • Balizamiento de las zonas críticas de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. • Verificación de que la maquinaria no circula por zonas no autorizadas.	C	NA	C
	Calidad suelo	M	NA	M	• Evitar abandono o vertido de residuos y recogidas periódicas de estos. • Ubicación de los acopios y materiales en la zona habilitada para ellos. • Disposición de contenedores especiales para RSU con recogida y vertido en punto autorizado. • Disposición de contenedores especiales para Residuos No Peligrosos gestión por un Gestor Autorizado. • Evitar lavado de maquinaria en lugares no acondicionados y realizar los cambios de aceite o reparaciones de maquinaria en zonas habilitadas. • Información al personal de los espacios habilitados para cada labor.	C	NA	C
Hidrología	Calidad	M	NA	NA	• La zona de acopios deberá quedar alejada de cauces existentes. • En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce.	C	NA	NA

COMPONENETE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
					• Uso de lonas para el transporte de áridos. • Reducción de la altura de descarga de áridos. • Los cruces con cuerpos de agua deberán realizarse con técnicas adecuadas y con autorización de la CH del Ebro.			
	Alteración escorrentía	C	NA	NA	• Evitar escombros y/o materiales en cauces cercanos. • Evitar derrames sobre cauces cercanos. • En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce. • Prohibido el lavado de maquinaria en los cursos de agua. • Los cruces con cuerpos de agua deberán realizarse con técnicas adecuadas y con autorización de la CH del Ebro.	C	NA	NA

8.2. MEDIO BIÓTICO

COMPONENETE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
MEDIO BIÓTICO								
Vegetación	Alteración	M	NA	NA	• Prospección botánica previa al inicio de las obras para identificar, localizar y balizar especies protegidas. • Acceso a los apoyos utilizando infraestructuras existentes. • Jalonamiento de masas de vegetación natural. • Distancias de seguridad para la ejecución del pasillo de la línea aérea en caso de ser necesario. • Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. • Recogida y traslado de material procedente del desbroce. • Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. • Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. • Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. • Riego de caminos para reducir partículas en suspensión. • Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación de la superficie ocupada de forma temporal.	C	NA	NA
	Degradación	C	C	C		C	C	C
	Afectación HIC	C	C	C		C	NA	NA
Fauna	Afecc./pérd. hábitat	M	NA	NA	• Se aplicarán las medidas previstas para la Flora. • Durante las obras, se realizará un seguimiento intensivo del cumplimiento de las medidas. • Prospectar y balizar zonas sensibles de especies nidificantes. • Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales. • Evitar circulación de personas fuera de la zona de obras. • Prohibir persecución y/o molestias a fauna presente. • Instalación de Salvapájaros en el tramo aéreo de la línea eléctrica. • Instalación de cajas nido. • Campaña de sensibilización con ganaderos y recogida de cadáveres • Campaña de sensibilización con agricultores frente al uso ilegal de rodenticidas • Eliminar animales domésticos muertos en el entorno de la línea eléctrica. • Realización de test de detectabilidad y predación	M	NA	NA
	Molestias	M	C	M		M	C	C
	Mortalidad atropello	M	C	C		C	C	C
	Mortalidad colisión	C	M	NA		C	M	NA

8.3. RED NATURAL Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
RED NATURAL Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS								
RN	Afec. Red Natural	M	M	C	• Se tomarán las medidas propuestas para la Flora. • Se tomarán las medidas propuestas para la Fauna.	C	M	C

8.4. MEDIO PERCEPTUAL

COMPONENETE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
MEDIO PERCEPTUAL								
Paisaje	Calidad	M	NA	NA	• Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación de las bases de los apoyos. • Desmantelamiento de las instalaciones temporales. • Desmantelamiento de todas las infraestructuras al terminar la vida útil.	M	NA	NA
	Intrusión	NA	M	B		NA	M	B

8.5. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
POBLACIÓN Y SALUD HUMANA								
Infraestructuras	Afectación	B	C	C	• Se facilitará la circulación de vehículos ajenos para el acceso de los propietarios a las parcelas cercanas. • Se solicitarán los pertinentes permisos de ocupación de montes de utilidad pública y vías pecuarias.	B	C	C
Población y Salud	Afectación	C	C	C	• Se realizará refuerzo de señales en la zona de obra. • Reposición de infraestructuras deterioradas. • Se realizará el transporte durante horas con menor intensidad de tráfico. • Siempre se dejará servidumbre de paso en los caminos rurales durante todas las fases del proyecto, especialmente en obra. • Se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar contaminación acústica o electromagnética.	C	C	C
Economía	Dinamización	MB	B	B	• Se contratará a empresas o profesionales locales para las todas las fases del proyecto, siempre que sea posible. • Subcontratación de empresas locales.	MB	B	B
Usos del suelo	Afectación	C	NA	B	• Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. • Descompactación de las zonas afectadas por la obra.	C	NA	B

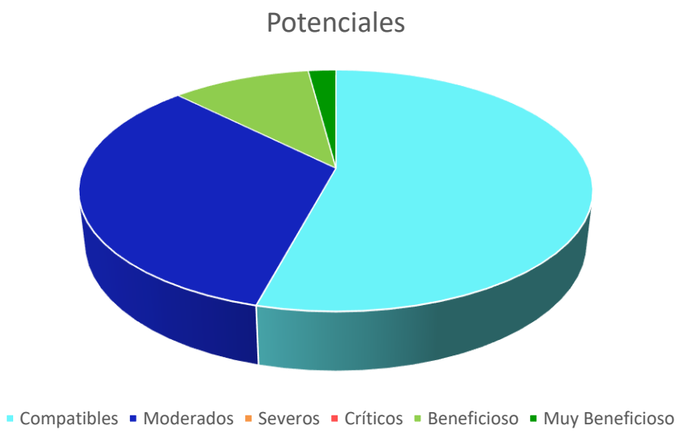
8.6. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

COMPONENETE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL								
Vías Pecuarias	Afectación	C	C	C	• Mantenimiento de las Vías Pecuarias afectadas y sus características. • Solicitar ocupación de las vías pecuarias afectadas por ocupación del proyecto. • No se emplearán como zonas de acopios.	C	C	C
MUP	Ocupación de MUP	NA	NA	NA	• ---	NA	NA	NA
Patrimonio	Afectación	---	---	---	• Seguimiento arqueológico durante las operaciones de movimientos de tierra. • Se adoptarán las medidas que la resolución de patrimonio determine. • En caso de ser necesarios, se realizarán modificaciones del proyecto para preservar el patrimonio cultural. • Los trabajos asociados serán realizados por un técnico competente y autorizado.	---	---	---

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo		Beneficioso		Compatible	
				Moderado	
No Afectación		Muy Beneficioso		Severo	
				Crítico	

8.7. RESUMEN DE REDUCCIÓN DE IMPACTOS

Gráfica 1. Comparativa de los impactos ambientales potenciales vs residuales de la solución escogida.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 09. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 1

9.1. OBJETIVOS DEL PVA 1

9.2. ALCANCE 2

9.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA 2

9.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL Y EMISIÓN DE INFORMES 3

9.4.1. RESPONSABILIDADES 3

9.4.2. EMISIÓN DE INFORMES 4

9.5. PREVIO FASE DE OBRA 6

9.5.1. COMPROBACIÓN DOCUMENTAL DE LA OBRA 6

9.5.2. CONTROL DEL REPLANTEO. SEÑALIZACIÓN Y JALONAMIENTO 7

9.5.3. PROSPECCIÓN DE NIDIFICACIONES 8

9.6. FASE DE OBRA 9

9.6.1. CONTROL OCUPACIÓN DE OBRA E INSTALACIONES AUXILIARES 9

9.6.2. CONTROL DE LA SEÑALIZACIÓN Y JALONAMIENTO 10

9.6.3. GESTIÓN DE RESIDUOS 11

9.6.4. PROTECCIÓN FRENTE VERTIDOS Y DERRAMES 13

9.6.5. LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGONADO 14

9.6.6. CONTROL DE LA MAQUINARIA. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA 15

9.6.7. CONTROL EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS 16

9.6.8. CONTROL EMISION DE RUIDOS Y LUZ 17

9.6.9. PROTECCIÓN CALIDAD DE LAS AGUAS 18

9.6.10. CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS: NIVELES EROSIVOS 20

9.6.11. CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS: COMPACTACIÓN 21

9.6.12. CONTROL RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL 22

9.6.13. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 23

9.6.14. VERIFICACIÓN DE LA NO AFECCIÓN A EJEMPLARES FAUNÍSTICOS 25

9.6.15. CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO 27

9.6.16. VIGILANCIA DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 29

9.6.17. CONTROL DEL ACONDICIONAMIENTO FINAL DE OBRA 30

9.7. FASE DE FUNCIONAMIENTO 32

9.7.1. GESTIÓN DE RESIDUOS 32

9.7.2. PROTECCIÓN ANTIVERTIDOS Y DERRAMES 33

9.7.3. CONTROL AFECCIÓN DE EMISIONES 34

9.7.4. CONTROL AFECCIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS 35

9.7.5. SEGUIMIENTO AFECCIÓN SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA 36

9.7.6. CONTROL DE LA AFECCIÓN A SERVICIOS Y SERVIDUMBRES 37

9.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO 38
9.8.1. SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN 38
9.8.2. CONTROL EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS.....39

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de estas.

El **Programa** de **Vigilancia Ambiental** propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, cumple con la **legislación** vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el **control** del **cumplimiento** de las **medidas** correctoras **propuestas**: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación de las infraestructuras eléctricas proyectadas, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción del proyecto.

La valoración económica del PVA queda reflejada en el documento 7 del presente EsIA, junto con la de las Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias.

9.1. OBJETIVOS DEL PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- **Identificar** y describir de forma adecuada los **indicadores** cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realizará un **seguimiento periódico** del comportamiento de los **impactos identificados** para el proyecto sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- **Controlar** la **correcta ejecución** de las **medidas** previstas en el apartado de Medidas preventivas, correctora y compensatorias del presente Estudio de Impacto Ambiental, así como los condicionantes establecidos en la Declaración de Impacto Ambiental.
- **Verificar** el grado de **eficacia** de las **medidas** establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar **impactos no previstos** en el Estudio de Impacto Ambiental y **prever** las **medidas** adecuadas para **reducirlos**, eliminarlos o compensarlos.

- Ofrecer un **método** sistemático, lo más **sencillo** y económico posible, para realizar la **vigilancia** de una forma eficaz.

9.2. ALCANCE

El presente apartado propone un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia.

A tal efecto se han considerado los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de la normativa ambiental.

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se ha incluido la siguiente información:

- Objetivos.
- Actuaciones.
- Localización del lugar de inspección.
- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.
- Periodicidad y duración de la inspección.
- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.
- Documentación
- Recursos necesarios

9.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases, claramente diferenciadas:

- **Fase de construcción:** comprende dos subfases:
    - Fase previa: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), y se localizarán las actividades auxiliares de obra (préstamos, vertederos, Parque de maquinaria, caminos de obra, …).

- Primera fase: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción de la obra. La duración será la de las obras.

- **Fase de explotación:** se extiende desde la fecha del Acta de Recepción y comprenderá toda su vida útil para los impactos sobre la avifauna y quirópteros, y un mínimo de 5 años para el resto de los efectos evaluados.
- **Fase de desmantelamiento:** se procede al desmontaje de las infraestructuras y a la restitución de la zona a las condiciones preobra.

9.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL Y EMISIÓN DE INFORMES

9.4.1. RESPONSABILIDADES

El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra (en adelante D.A.O.) que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

Será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción de cada proyecto. El personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra estará constituido por Técnicos de Medio Ambiente con experiencia en construcción de este tipo de infraestructuras.

El responsable técnico del Programa de Vigilancia Ambiental será el interlocutor con la Dirección de Obra.

Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

De cara a detallar las responsabilidades relativas al cumplimiento, control y seguimiento de las medidas descritas en el EsIA y matizadas o ampliadas en la futura DIA, se hace necesario distinguir entre las fases del proyecto de construcción y operación:

- En **fase de construcción**, el contratista de la obra es el último responsable de ejecutar la obra acorde a todos los condicionantes ambientales descritos y de cumplir las prescripciones contenidas en el PVA. Para ello, nombrará un

Responsable Técnico de Medio Ambiente, que será el responsable de la realización de las inspecciones, pruebas y ensayos marcados en su Plan de Gestión Ambiental, y de proporcionar al Promotor la información sobre la ejecución y los resultados de los controles realizados a través de un Diario Ambiental de Obra, en el que se registrará, así mismo, la información que más adelante se detalla. El Director de Obra (DO) o Dirección facultativa controlará el cumplimiento de los requisitos ambientales por parte del contratista. Para ello, para la adecuada ejecución del PVA, la DO pondrá a disposición del DAO (Director Ambiental de Obra, designado por el promotor), a través de la Asistencia para el Control de las Obras (ACO), los medios y recursos necesarios para el seguimiento y la medición de las unidades de obra de índole ambiental proyectadas. Así mismo, comunicará al DAO cualquier incidencia o mejora que tenga lugar en la obra, con carácter semanal. El equipo encargado de llevar a cabo el seguimiento ambiental estará formado por tantos técnicos especialistas como sean necesarios dadas las características de la obra, garantizando el correcto cumplimiento de las medidas prescritas.

- En **fase de operación** es el promotor el responsable del cumplimiento, control y seguimiento de las medidas establecidas, quien velará por el cumplimiento del PVA y de las prescripciones incluidas en la DIA. Durante la fase de obras el contratista, al igual que en operación el promotor, se realizarán informes periódicos donde se detalla el avance de las obras, las medidas desarrolladas, su grado de efectividad, se incluyen los resultados de todos los controles ambientales realizados. Tras su elaboración, estos informes serán remitidos al Órgano Ambiental competente. Además, se contará con la presencia de un arqueólogo y paleontólogo que supervisará las fases de la obra que impliquen movimientos de tierras, para evitar daños al patrimonio cultural que pudiera detectarse.

9.4.2. EMISIÓN DE INFORMES

El desarrollo del PVA cuenta con la emisión de los siguientes informes:

- **Informe previo**: Informe de diagnóstico ambiental preoperacional, que recogerá el grado de cumplimiento de las prescripciones legales y administrativas, la eficacia de los procedimientos de control y vigilancia ambiental y la eficacia de las medidas aplicadas para la prevención o corrección de impactos ambientales. Dicho informe cubrirá, al menos, los siguientes ámbitos clave:

- Verificación de que el Contratista ha identificado los requisitos legales y reglamentarios de carácter ambiental aplicables a las obras y garantiza su cumplimiento.
- Evaluación del grado de cumplimiento de los requisitos legales. Se realizará estudiando el proyecto constructivo con el fin de verificar que en él se encuentran incluidos todos los requisitos de carácter ambiental aplicables.
- Se adjuntará al mismo el Acta de Replanteo de la obra.

- **Informes ordinarios en fase de construcción**: A lo largo de la fase de construcción, el contratista elaborará informes que serán remitidos a la Dirección de Obra y al promotor. Con frecuencia trimestral, el promotor elaborará informes ordinarios recopilando la información contenida en los informes del contratista y aquella generada durante el seguimiento y vigilancia ambiental del PVA, que describen la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras, así como cualquier incidencia ambiental o desviación detectada. Los informes trimestrales ordinarios serán remitidos al Órgano Ambiental competente para su conocimiento.
- **Informe fin de obra**: Tras la finalización de las obras se redactará un informe final, a los tres meses de producirse la recepción de estas. Su principal finalidad es analizar la evolución y la eficiencia de las medidas correctoras aplicadas.
- **Informes ordinarios en fase de** operación: En esta fase se realizarán una serie de informes con periodicidad semestral sobre el seguimiento del PVA incluyendo la efectividad de las medidas preventivas y correctoras aplicadas. Comprenderá toda su vida útil para los impactos sobre la avifauna y quirópteros, y un mínimo de 5 años para el resto de los efectos evaluados.
- **Informes especiales**: Estos informes se redactarán en el caso de que se detecte cualquier afección ambiental negativa no prevista en el Estudio de Impacto Ambiental, e incluirán toda la información necesaria para evitar o corregir tales efectos.

9.5. PREVIO FASE DE OBRA

9.5.1. COMPROBACIÓN DOCUMENTAL DE LA OBRA

PREVIO INICIO DE OBRA
COMPROBACIÓN DOCUMENTAL DE LA OBRA
Objetivos
➢ Garantizar que la obra cuenta con todos los permisos y autorizaciones necesarias. ➢ Garantizar que se dispone de toda la documentación ambiental precisa en cumplimiento de la normativa y legislación vigente.
Actuaciones
❖ Previo al inicio de la obra se realizará una revisión documental.
Lugar de Inspección
Gabinete
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: a) Se dispone de DIA y del resto de licencias preceptivas (por ejemplo, por afección a vías pecuarias, autorización de tala, elementos patrimoniales, etc.) de forma previa al inicio de las obras b) Se dispone de la documentación ambiental precisa (Plan de emergencia de gestión y actuación, plan de desmantelamiento y restauración, PVA, etc.) Umbral de Alerta: Detección de la inexistencia de alguna de las autorizaciones/documentos preceptivos. Umbral Inadmisible: No disposición de los documentos legales preceptivos (DIA y autorizaciones sectoriales)
Periodicidad de la inspección
Control inicial antes del comienzo de los trabajos y ocasional, si es preciso.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectara la inexistencia de alguno de los documentos anteriores, se procederá inmediatamente a su tramitación o redacción.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Maquinaria de obra homologada según la normativa de aplicación. ✓ Maquinaria empleada deberá haber pasado las obligatorias inspecciones técnicas (ITV). ✓ En caso de afección a cauces del DPH, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente. ✓ Elaboración de un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación. ✓ Eliminación/actuación sobre vegetación arbórea, necesaria autorización de actuación del órgano competente. ✓ En caso de quema de residuos de desbroce, se solicitará autorización previa al Órgano Competente. ✓ Ejecución de un intenso Plan de Vigilancia Ambiental. ✓ Cruces patrimonio por la línea eléctrica, tramitar las solicitudes de autorización correspondiente. ✓ En el caso de afección a una vía pecuaria se deberá disponer de los permisos oportunos. ✓ Previo al inicio de las obras, se presentará en el Órgano Ambiental un plan de restauración detallado. ✓ Previo al final de la vida útil del proyecto, se redactará un Plan de desmantelamiento. ✓ Cumplimiento de lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
Documentación
Todo lo relativo al control documental de la obra, será plasmado en el Acta de inspección inicial y en los correspondientes informes periódicos de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.5.2. CONTROL DEL REPLANTEO. SEÑALIZACIÓN Y JALONAMIENTO

PREVIO INICIO OBRAS
CONTROL DEL REPLANTEO. SEÑALIZACIÓN Y JALONAMIENTO
Objetivos
➢ Garantizar un correcto replanteo de las instalaciones e infraestructuras de la línea eléctrica proyectada, instalaciones auxiliares y zonas de ocupación temporal. ➢ Garantizar que se respetan los límites definidos en el proyecto constructivo. ➢ Delimitar las áreas afectadas, a fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales, a la vegetación o a diferentes hábitats faunísticos o a propiedades vecinas.
Actuaciones
❖ Previo al inicio de la obra se comprobará que las instalaciones auxiliares de obra se localizan en las áreas definidas en el EsIA para el aparcamiento de maquinaria, el campamento de obra y el punto limpio con las zonas de almacenamiento de residuos. ❖ Se revisará, si es preciso, la propuesta de ubicación de otras zonas de ocupación temporal. ❖ Se comprobará el jalonamiento y señalización de las diferentes zonas de obra, con especial atención a los accesos y a aquellas zonas que requieran de una protección específica.
Lugar de Inspección
Todo el ámbito de desarrollo de obras, incluidas las zonas previstas de ubicación de las instalaciones auxiliares, todos los caminos de acceso a las obras y aquellas zonas que requieran de una protección específica.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Replanteo incorrecto Umbral de Alerta: Afección a parcelas fuera de los límites del proyecto autorizado. Umbral Inadmisible: Un 10% del replanteo no coincidente con el plano del proyecto autorizado.
Periodicidad de la inspección
Control inicial antes del comienzo de los trabajos y puntual, si es preciso, antes de actuaciones que lo requieran.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectara un error en el replanteo de las instalaciones se procederá a su corrección inmediata.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Previo al inicio de las obras, se realizará un correcto replanteo de las infraestructuras y zonas auxiliares). ✓ Previo al inicio de obras, se realizará el balizado mediante una cinta continua aquellas zonas de obra próximas a masas de vegetación natural ✓ Jalonamiento perimetral previo de toda la zona de obra y elementos auxiliares para minimizar afección y garantizar protección de las áreas no afectadas por las obras. ✓ Señalizar adecuadamente la salida de camiones o maquinaria de las obras. ✓ En caso de proximidad a zonas protegidas o sensibles, se maximizarán las medidas de jalonamiento y señalización de estas zonas para garantizar la no afección de las mismas. ✓ Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de balizamiento en las superficies de ocupación. ✓ Valorar la posibilidad de colocar elementos de señalización que adviertan de la presencia de especies sensibles en el entorno de la obra.
Documentación
Todo lo relativo al correcto replanteo de las instalaciones, será plasmado en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.5.3. PROSPECCIÓN DE NIDIFICACIONES

PREVIO INICIO DE OBRAS
PROSPECCIÓN DE ESPECIES NIDIFICANTES
Objetivos
➢ Evitar la afección directa a nidadas, camadas o puestas previo a la fase de inicio de las obras, en especial en las zonas destinadas a realizar desbroce y movimiento de tierras y circulación de la maquinaria, mediante un reconocimiento del terreno previo al inicio de las labores anteriormente citadas. ➢ Evitar la mortandad directa de fauna por las acciones de obra; comprobación de la velocidad de circulación. ➢ Evitar atrapamiento de fauna en zanjas, arquetas e instalaciones similares; verificar que las zanjas permaneces abiertas el menor tiempo posible y que disponen de mecanismos que impiden que puedan quedar ejemplares faunísticos atrapados en ellas.
Actuaciones
❖ Revisión de zonas para nidificación de especies sensibles por técnico competente.
Lugar de inspección
Zonas donde se vayan a efectuar desbroces, desarbolados o movimientos de tierras.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Existencia de nidos, camadas o puestas de especies amenazadas. Existencia de ejemplares faunísticos en el interior de las zanjas. Umbral de alerta: Visualización de especies protegidas en época de cría en las proximidades de las obras y/o en el interior de zanjas y arquetas. Umbral inadmisible: Destrucción de nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas. Muerte de especies amenazadas.
Periodicidad de la inspección
Jornadas previas al inicio de las obras. Semanal.
Medidas de prevención y corrección
En caso de existir nidadas o camadas en la zona de actuación, deberá diseñarse un plan de actuación y, en el caso de tratarse de especies catalogadas o amenazadas, se pondrá en conocimiento de la autoridad administrativa competente. Las puestas de anfibios y reptiles, en caso de detectarse, pueden trasladarse a zonas con similares condiciones. En nidadas, camadas o puestas de especies no amenazadas se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida. En caso de verificarse un atrapamiento significativo de especies protegidas, se procederá a diseñar medidas preventivas específicas.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Prospección de nidos previo al inicio de las obras. ✓ Valorar la posibilidad de colocar elementos de señalización que adviertan de la presencia de especies sensibles en el entorno de la obra.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta previo de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental. Técnico de campo.

9.6. FASE DE OBRA

9.6.1. CONTROL OCUPACIÓN DE OBRA E INSTALACIONES AUXILIARES

FASE DE OBRA
CONTROL OCUPACIÓN DE OBRA E INSTALACIONES AUXILIARES
Objetivos
➢ Evitar la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en los proyectos y el EsIA. ➢ Evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales para comprobar que las instalaciones se localizan en las áreas definidas en el EsIA y que allí se realiza el aparcamiento de maquinaria, las campas de obra y el punto limpio. ❖ Se verificará la implantación de medidas que eviten la contaminación de los suelos y las aguas. ❖ Se verificará que los acopios, el almacenamiento de materiales y el movimiento de maquinaria no tienen lugar fuera de las zonas delimitadas para estos fines.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras, incluidas las zonas previstas de ubicación de las instalaciones auxiliares, todos los caminos de acceso a las obras y toda la superficie comprendida dentro del perímetro de jalonamiento, en especial el jalonamiento en las zonas más sensibles.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: a) Delimitaciones del proyecto autorizado. b) Presencia de material de obra almacenado de manera incorrecta o en lugares inadecuados. c) Presencia de maquinaria estacionada en lugares no habilitados para ello. Umbral de Alerta: Incumplimiento de los indicadores anteriores. Detección de presencia de personal o maquinaria dentro de áreas con protección específica. Umbral Inadmisible: Ocupaciones de más de un 10 % fuera de los límites del proyecto autorizado. Deterioro, aunque sea parcial, de la vegetación, el suelo o los bienes protegidos. No existencia de áreas de instalaciones auxiliares, que no se disponga de superficies impermeabilizadas o que estas no se usan adecuadamente.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales y patrimoniales. Si se produjese algún daño a las zonas colindantes se procederá a la restauración de estas.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Cuando los accesos atraviesen fincas en las que el vallado se retira al abrir aquellos, se deberán instalar vallas provisionales que impidan el paso de los animales. Cerrar de forma inmediata tras el paso del personal de obra. ✓ Para la implantación de la zona de instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria, se ha seleccionado una zona alejada de los principales cursos de agua y zonas de escorrentía. ✓ No se emplearán las vías pecuarias como zona de acopio ni para la ubicación de instalaciones auxiliares.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.2. CONTROL DE LA SEÑALIZACIÓN Y JALONAMIENTO

FASE DE OBRA
CONTROL DE LA SEÑALIZACIÓN Y JALONAMIENTO
Objetivos
➢ Comprobar el mantenimiento de la señalización y verificar el estado del jalonamiento en las zonas de obra. ➢ Verificar la inexistencia de zonas excluidas que requieran un jalonamiento específico.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales para verificar que se ha ejecutado el jalonamiento de forma correcta, mediante estacas o cintas de plástico, y que este se mantiene en perfectas condiciones. ❖ Se comprobará que la zonificación de las obras y el resto de las zonas definidas se encuentran correctamente señalizadas.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras, incluidas las zonas previstas de ubicación de las instalaciones auxiliares. Asimismo, se verificarán todos los caminos de acceso a las obras.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: a) Señalización incorrecta o mal colocada b) Estado de las cintas y jalones. Umbral de Alerta: Deterioro de las señales y de los jalones. Umbral Inadmisible: 10% de la señalización incorrecta o mal colocada. Ausencia del 10% de los perímetros jalonados.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación al contratista de cualquier incidencia. Proceder a la correcta señalización de las obras. Caso de detectarse la falta de jalonamiento se procederá a la reparación o a su reposición. En caso de detectarse ausencia de señalización se procederá a su reposición.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Revisión del jalonamiento realizado previo a obra y su estado. ✓ Señalizar adecuadamente la salida de camiones o maquinaria de las obras. ✓ En caso de proximidad a zonas protegidas o sensibles, se maximizarán las medidas de jalonamiento y señalización de estas zonas para garantizar la no afección de estas. ✓ Valorar la posibilidad de colocar elementos de señalización que adviertan de la presencia de especies sensibles en el entorno de la obra.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

FASE DE OBRA
GESTIÓN DE RESIDUOS
Objetivos
➢ Evitar la acumulación o dispersión de los residuos de la obra y garantizar su gestión adecuada. ➢ Asegurar que toda la gestión de residuos queda correctamente trazada, con el aporte de albaranes y certificados de los transportistas y gestores autorizados conforme a su correcta gestión. ➢ Seguimiento del control documental de la gestión de residuos. ➢ Cumplimiento del Plan de gestión de residuos de obra.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales a la zona de obras, comprobando la existencia de zonas adecuadas para el almacenamiento de residuos debidamente señalizadas e identificadas. Verificar que se realiza la correcta segregación de los residuos generados. Se deberá controlar que: ❖ Para la gestión de cualquier residuo que se genere en la fase de construcción se está de acuerdo con lo especificado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. ❖ Todos los contenedores deberán estar correctamente identificados y señalizados con su código LER. La zona de almacenamiento de residuos peligrosos estará adecuadamente acondicionada (techado, ventilado e impermeabilizado o bien con elementos que permitan la protección del suelo). Los bidones de residuos peligrosos deberán ser homologados y etiquetados según normativa. ❖ Los materiales sobrantes procedentes de los movimientos de tierras son acopiados en las zonas adecuadas. En caso de que existan excedentes, se verificará que se depositan en vertedero autorizado. ❖ Los materiales de hormigón de rechazo, así como otros residuos generados durante la fase de construcción caracterizados como inertes, tienen como destino un vertedero de residuos inertes que reúna las condiciones necesarias. ❖ La ficha de gestión de residuos está cumplimentada de la manera adecuada y que se puede justificar la correcta gestión de estos a través de los certificados expedidos por los gestores autorizados. ❖ Se cumple con el Plan de gestión de residuos de la obra. ❖ Se comprobará que el vaciado de los sanitarios químicos y que la gestión del resto de los residuos que se generen durante la fase de obras se realiza mediante gestor autorizado. ❖ En la zona de almacenamiento y en los frentes de obra se deberá disponer de medios de contención, tipo sepiolita y mantas absorbentes, para la protección frente a derrames accidentales.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras, especialmente las zonas de almacenamiento de residuos.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Presencia de residuos fuera de las zonas designadas para ello. Umbral de Alerta: Existencia de residuos fuera de las zonas designadas para ello en más de 3 puntos de la obra. Umbral Inadmisible: Incumplimiento de la normativa vigente.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación al Contratista de la correcta gestión de los residuos generados. Cualquier desviación en la correcta gestión de los residuos se notificará de inmediato para que sea corregida.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Zonas exclusivas para depósito temporal de residuos hasta recogida por gestor autorizado. ✓ En caso de que las medidas preventivas no sean efectivas, se informará al órgano competente. ✓ El vaciado de los sanitarios químicos se efectuará mediante retirada por gestor autorizado, nunca sobre el terreno. ✓ Cumplimiento de lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

FASE DE OBRA
GESTIÓN DE RESIDUOS
✓ Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. ✓ Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite. ✓ Se prohibirá el vertido incontrolado y acumulación de residuos de construcción. Estos restos deberán ser llevados a vertedero controlado o entregados a un gestor autorizado. ✓ Se deberán instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos, que contengan, además, otras medidas ambientales a tener en cuenta. ✓ El proyecto recoge un anexo de gestión de residuos para fase de obra.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.4. PROTECCIÓN FRENTE VERTIDOS Y DERRAMES

FASE DE OBRA
PROTECCIÓN FRENTE A VERTIDOS Y DERRAMES ACCIDENTALES
Objetivos
➢ Garantizar que existen medios preventivos adecuados y que se aplican los protocolos de actuación ante vertidos y derrames accidentales.
Actuaciones
❖ Comprobación mediante inspecciones visuales de la disposición adecuada de los medios de prevención. Verificación de la aplicación de los protocolos de actuación ante vertidos y derrames y de la correcta gestión de los residuos asociados para su posterior tratamiento. ❖ Comprobación de que la maquinaria tiene un mantenimiento actualizado, revisión de la existencia en estos puntos de los medios de contención (sepiolita, mantas absorbentes, …).
Lugar de Inspección
Toda la zona de obra, con especial atención a equipos electrógenos, motores, equipos eléctricos o de explosión.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Presencia de vertidos/derrames. Umbral de Alerta: Existencia de vertidos/derrames. Umbral Inadmisible: Incumplimiento de la normativa legal.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación al Contratista de cualquier desviación para que sea subsanada correctamente y se disponga de los medios adecuados.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Medidas de prevención de vertidos accidentales y derrames de hidrocarburos, aceites y otras sustancias. ✓ Revisión periódica de la maquinaria para evitar derrames. Labores mantenimiento en talleres autorizados. ✓ En caso de no mantenimiento en talleres externos, realización de una gestión adecuada de residuos peligrosos según normativa ambiental de aplicación (Ley 7/2022). ✓ Se dispondrá de un espacio destinado a parque de maquinaria, que contará con el adecuado tratamiento superficial, a fin de garantizar la retención de los posibles derrames y fugas, y evitar la contaminación de los suelos y los acuíferos. ✓ En caso de cualquier incidencia, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, extrayendo la parte de suelo contaminado, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.5. LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGONADO

FASE DE OBRA
LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGONADO
Objetivos
➢ Comprobar que la limpieza de cubas de hormigonado se realiza únicamente en una zona claramente designada e identificada para tal fin, de modo que se eviten vertidos de este tipo en las proximidades del proyecto.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, verificando que existe una zona delimitada y señalizada para la limpieza de cubas y que no existen vertidos de hormigón fuera de esta zona. ❖ Se verificará el estado de colmatación de la zona de limpieza de cubas y de su vaciado cuando esté llena.
Lugar de Inspección
Áreas de ubicación de instalaciones auxiliares (zona de limpieza de cubas) y toda la obra.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Presencia de restos de hormigón fuera de la zona designada. Umbral de Alerta: Presencia de manchas de hormigón dispersas por la obra. Umbral Inadmisible: Existencia de restos de hormigón en áreas jalonadas por presencia de elementos a conservar.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación al Contratista de la incidencia, recogida y almacenamiento adecuado de los materiales.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Cuando no haya planta de hormigón autorizada en obra, las hormigoneras utilizadas serán lavadas en sus plantas de origen. El lavado de las cubas y canaletas de hormigón se ejecutará en una zona de lavado.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.6. CONTROL DE LA MAQUINARIA. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

FASE DE OBRA
CONTROL DE LA MAQUINARIA. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA
Objetivos
➢ Verificar el correcto estado de la maquinaria empleada en la ejecución de la obra en lo referente a la emisión de partículas y gases de combustión. ➢ Comprobación del buen reglaje de la maquinaria y de que ha existido un buen mantenimiento y revisión de la misma en los correspondientes talleres mecánicos.
Actuaciones
❖ Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos (en su caso), del marcado CE y de la ficha de mantenimiento de todos los equipos y maquinaria que vayan a emplearse en la ejecución de la obra. ❖ Se exigirá que las tareas de mantenimiento se lleven a cabo en talleres autorizados. ❖ En caso de producirse un derrame accidental de un producto peligroso, se deberá actuar según el plan establecido para ello.
Lugar de Inspección
Toda la maquinaria que trabaje en la obra.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Verificación de la documentación relativa al mantenimiento de la maquinaria. Umbral de alerta: Existencia de fallos en la maquinaria, existencia de quejas vecinales. Umbral inadmisible: Presencia en obra de maquinaria sin la documentación actualizada (certificado CE, ITV en vigor, en su caso, fichas de mantenimiento, etc.).
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
La maquinaria que no disponga de la documentación en vigor deberá ser retirada de la obra.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Para prevenir las emisiones acústicas, se deberán mantener en óptimas condiciones los sistemas de escape de los vehículos dotados de motor de explosión. ✓ La maquinaria de obra estará homologada según la normativa de aplicación. ✓ La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV) y, en especial, las revisiones referentes a las emisiones de gases.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.7. CONTROL EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS.

FASE DE OBRA
CONTROL EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS.
Objetivos
➢ Controlar la generación de polvo y partículas en suspensión producidas durante el funcionamiento y circulación de la maquinaria implicada en la ejecución de las obras (movimientos de tierra, desbroces, etc.). ➢ Controlar que la velocidad de circulación no supera los 30 km/h. ➢ Controlar la ejecución de riegos, en caso de ser necesario, para evitar y disminuir la generación de polvo, así como y la cubrición de las cajas de los camiones con lonas o redes en las zonas exteriores de la obra.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales durante la ejecución de los trabajos, prestando especial atención al movimiento de la maquinaria, que la velocidad de circulación que no excede los 30 km/h y que los camiones para el transporte de áridos llevan la caja cubierta con lonas cubre-remolques u otro sistema alternativo.
Lugar de inspección
Todas las zonas de obras y zonas de acceso por donde circule la maquinaria y vehículos de la obra.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: a) Presencia de partículas en suspensión b) Control climatología Umbral de alerta: Existencia de nubes de polvo que dificulten la visión, existencia de quejas vecinales, meteorología adversa. Umbral inadmisible: Elevada presencia de polvo tanto en la zona de obras, como en las zonas de acceso a la misma, por observación visual del equipo de vigilancia ambiental. La no realización de riegos en momentos de necesidad y la no cubrición de las cajas de camiones con lonas o redes en las zonas exteriores de la obra.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Aumento de la periodicidad de los riegos.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda realizar riegos en las zonas afectadas por los movimientos de tierra, los viales de salida o entrada de vehículos en la obra, las zonas de instalaciones y los parques de maquinaria. ✓ Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material pulvígeno deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete, para evitar caída de los materiales y/o generación de polvo durante el transporte. ✓ Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo. ✓ Se evitará la descarga de materiales de relleno en momentos adversos en cuanto a precipitación y viento (> 40 km/h). ✓ Se procurará que los acopios no alcancen alturas elevadas. Las zonas de acopio deberán emplazarse en áreas protegidas del viento y de baja pendiente, para que no se produzcan arrastres.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.8. CONTROL EMISION DE RUIDOS Y LUZ

FASE DE OBRA
CONTROL EMISION DE RUIDOS Y LUZ
Objetivos
➢ Controlar la generación de ruido producido durante el funcionamiento y circulación de la maquinaria implicada en la ejecución de las obras (movimientos de tierra, desbroces, etc.). ➢ Controlar que la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria sea la adecuada. ➢ Se verificará asimismo que, en la medida de lo posible, no se efectúan trabajos nocturnos, para evitar superar los niveles nocturnos según normativa y la contaminación lumínica de la zona.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales durante la ejecución de los trabajos, prestando especial atención al movimiento de la maquinaria.
Lugar de Inspección
Todas las zonas de obras y zonas de acceso por donde circule la maquinaria y los vehículos de obra.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: a) Verificación de los horarios de trabajo. b) Velocidad de circulación. c) Duración de los trabajos. Umbral de alerta: Existencia de quejas vecinales, mayor tiempo del establecido en la zona de trabajo. Umbral inadmisible: No cumplimiento de la normativa en materia de ruidos. Trabajos nocturnos no autorizados.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Ejecución de los trabajos dentro de los horarios establecidos.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Limitar trabajos en zonas próximas a viviendas a los días laborables y horario diurno, en la medida de lo posible. ✓ Alejamiento de elementos generadores de ruido de los núcleos residenciales más próximos. ✓ Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual. ✓ Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población e interferencias con el tráfico de las carreteras de la zona. ✓ La velocidad de circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será inferior a los 30 km/h, siempre que circulen por pistas de tierra. ✓ Cuando no estén en funcionamiento, las máquinas permanecerán con el motor apagado, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos. ✓ En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.9. PROTECCIÓN CALIDAD DE LAS AGUAS

FASE DE OBRA
PROTECCIÓN CALIDAD DE LAS AGUAS
Objetivos
➢ Garantizar que no se produce afección a la calidad de las aguas.
Actuaciones
❖ Verificación de la conservación adecuada de cauces y líneas de drenaje superficial, y de que las cunetas y drenajes se han ejecutado correctamente y cumplen su función, sin que se generen cárcavas ni otros síntomas de erosión, ni se produzca arrastre de materiales hacia el pie de los taludes y los terrenos circundantes.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Red de drenaje discontinua. Presencia de elementos de obra en las zonas de drenaje natural. Umbral de Alerta: Encharcamientos, depósito de materiales en cauces y líneas de drenaje naturales, acarcavamiento de los terrenos y/o aparición de regueros y otros síntomas de erosión. Umbral Inadmisible: No se instalan la totalidad de las obras de drenaje proyectadas.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Reforma y/o sustitución de las medidas adoptadas. En caso de detectarse que existe riesgo de deposición de sedimentos en los arroyos de la zona, se procederá a instalar barreras de retención de sedimentos.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Se adoptarán medidas de prevención de vertidos accidentales y arrastres de sedimentos a la red de drenaje. ✓ Acopios de materiales se ubicarán de tal forma que se impida cualquier vertido directo o indirecto. ✓ Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona. ✓ Se garantizará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o cualquier tipo de residuos a los cauces y zonas húmedas. ✓ Se deberá garantizar el mantenimiento de la red fluvial actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras. ✓ En caso de detectarse riesgo de afección al dominio público hidráulico, deberán instalarse los oportunos dispositivos para evitar el arrastre de tierras. ✓ El proyecto constructivo ha considerado en su diseño la red hidrográfica, minimizando la afección al trazado de cauces y barrancos públicos y sus zonas de servidumbre, teniendo en cuenta su dinámica natural y su torrencialidad. Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero. Esta medida tendrá especial aplicación en las zonas próximas al arroyo de la punta. ✓ Las instalaciones auxiliares de obra cuyo funcionamiento pueda suponer un riesgo de vertido a cauces o zonas húmedas, se ubicarán fuera de las zonas de policía de cauces, y a más de 30 metros de distancia de éstos. ✓ En caso preciso, los viales proyectados dispondrán de estructuras de drenaje transversal, con objeto de evitar el efecto presa en épocas de máxima precipitación. En los casos necesarios, se ejecutarán cunetas y drenajes para el encauzamiento de la escorrentía hacia los cauces existentes conforme a lo establecido en la norma 5.2 - IC drenaje superficial. ✓ El suministro de agua para la obra se realizará mediante un depósito que se recargará por camión cisterna, que será contratado a una empresa reglada para poder ejecutar dicha actividad y que cuente con todos los permisos.
Documentación

FASE DE OBRA
PROTECCIÓN CALIDAD DE LAS AGUAS
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.10. CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS: NIVELES EROSIVOS

FASE DE OBRA
CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS: NIVELES EROSIVOS
Objetivos
➢ Determinar la existencia de fenómenos erosivos no previstos mediante inspecciones visuales de todas las áreas afectadas por las obras y, en su caso, proponer las medidas de corrección pertinentes.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales en las zonas de Movimiento de tierras.
Lugar de inspección
Todas aquellas superficies que hubieran sido afectadas por las obras.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Umbral de alerta: Presencia de regueros numerosos. Umbral máximo: Será el establecido en la clase 3 según la escala DEBELLE (1971). – *Clase 1. Erosión laminar; diminutos reguerillos ocasionalmente presentes;* – *Clase 2. Erosión en reguerillos de hasta 15 cm de profundidad;* – *Clase 3. Erosión inicial en regueros. Numerosos regueros 15 a 30 cm de profundidad;* – *Clase 4. Marcada erosión en regueros; numerosos regueros de 30 a 60 cm de profundidad;* – *Clase 5. Erosión avanzada; regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad.*
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
En caso de sobrepasarse los niveles admisibles se llevará a cabo una propuesta de medidas de corrección.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias. ✓ En el diseño de proyecto se ha considerado la ejecución de obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas. Se proyectarán las obras de drenaje longitudinales y transversales necesarias y se extenderán, tan pronto como sea posible, las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados, realizando a la mayor brevedad posible las labores de restauración vegetal.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.11. CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS: COMPACTACIÓN

FASE DE OBRA
CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS: COMPACTACIÓN
Objetivos
➢ Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. ➢ Verificación de la ejecución de medidas correctoras en las superficies afectadas.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales en las zonas de Movimiento de tierras y de trasiego de maquinaria.
Lugar de Inspección
Contorno de las obras y zona de tránsito de los vehículos y maquinaria pesada. El control de la descompactación de suelos se realizará en los lugares donde se haya producido una afección.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Compactación del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. En su caso, se comprobará: tipo de labor, profundidad y acabado de las superficies descompactadas. Umbral de alerta: Existencia de rodadas fuera de la zona de obras y paso de maquinaria y vehículos. Umbral inadmisible: Presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de ejecución de obra, procediéndose al laboreo del suelo, si esta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el proyecto.
Medidas objeto de seguimiento
✓ De forma previa al inicio de las obras, se realizará un correcto replanteo de las instalaciones de la infraestructura de la línea proyectada e instalaciones temporales. ✓ Jalonamiento perimetral previo de toda la zona de obra y elementos auxiliares para minimizar afección y garantizar protección de las áreas no afectadas por las obras. ✓ En este sentido y, siempre que sea posible, el acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes. ✓ Aprovechamiento caminos existentes. No permitir tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.12. CONTROL RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL

FASE DE OBRA
CONTROL RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL
Objetivos
➢ Verificar la correcta retirada y acopio de tierra vegetal, de forma que no se compacte ni se mezcle con sustratos profundos o quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales antes de iniciar la fase de movimiento de tierras, comprobando que la tierra vegetal se ha retirado y se ha acopiado convenientemente.
Lugar de Inspección
Toda la obra con especial atención a las zonas de movimiento de tierras y de acopio de tierra vegetal.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Altura de los acopios, disposición de los diferentes estratos en los acopios. Circulación de vehículos o maquinaria por las zonas en las que está prevista la retirada de tierras. Umbral de alerta: Rodadas u otros indicios de paso de maquinaria y/o vehículos en las zonas de retirada de tierras. Existencia de acopios de tierra vegetal de más de 2 m de altura. Umbral inadmisible: Presencia de acopios de más de 2 m de altura y/o con erosión o mezcla de estratos. Paso reiterado de vehículos en las zonas de decapado del suelo.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Comprobar que todas las personas implicadas conocen el modo de actuación. Disminuir la altura de los acopios. Siembra de acopios y/o riegos de estos.
Medidas objeto de seguimiento
✓ La retirada de tierras se realizará de manera que no haya paso de vehículos sobre las superficies de decapado. ✓ Se procurará que los acopios no superen los 2 m de altura. Las zonas de acopio estarán ubicadas en zonas protegidas frente al viento y con baja pendiente para que no se produzcan arrastres. ✓ Los acopios de tierra vegetal deberán ser utilizados lo antes posible. En caso de que los períodos de almacenamiento deban alargarse, los acopios deberán conservarse en perfecto estado mediante el empleo de las técnicas más adecuadas (riegos, abonados, semillados, etc.). ✓ La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restauración de las áreas degradadas, comenzando por las zonas de excavación y de estériles, y continuando por las zonas de conducciones, cimentaciones, etc.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.13. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

FASE DE OBRA
PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN
Objetivos
➢ Verificar la relación de arbolado afectado. En caso preciso, solicitar permiso de tala y proceder a la protección de los ejemplares que puedan ser dañados durante las obras. ➢ Verificar que se cumplen las medidas de prevención de incendios establecidas.
Actuaciones
❖ Verificación del número y la localización del arbolado afectado por las obras y/o los ejemplares que es preciso proteger. ❖ Verificar que se dispone de los equipos contra incendios necesarios y que se aplican las medidas preventivas diseñadas. ❖ Antes del inicio de las obras se realizará una inspección de las áreas en las que sea posible encontrar hábitats de interés y/o zonas de arbolado, de manera que, si se verifica la presencia de éste, se adoptarán medidas para garantizar la no afección.
Lugar de inspección
Toda la obra, en especial zonas próximas a MUP, HIC y zonas de vegetación singular.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Ejemplares que es necesario retirar y que no están indicados en los permisos de talas concedidos por órgano competente en materia forestal; arbolado afectado por las obras no previsto inicialmente. Presencia de ejemplares próximos a las obras no protegidos. Presencia de equipos antincendios. Umbral de alerta: Existencia de ejemplares a talar/conservar no incluidos en la relación de arbolado afectado por las obras y/o sin autorización de tala o no protegidos. Umbral inadmisible: Ejemplares de arbolado dañados no incluidos en la relación de arbolado. Realización de trabajos en época de riesgo de incendio sin tomar las medidas preventivas adecuadas.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Control al concluir la fase de obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase algún ejemplar de arbolado afectado no incluido en los permisos de tala, se procederá a avisar al Órgano Competente en materia forestal, y se solicitará autorización para la misma. Además, se procederá a proteger la vegetación que pueda ser afectada y que no esté protegida. En caso de que no se apliquen las medidas contra incendios precisas, se procederá a avisar al contratista y a indicarle que debe proceder al cumplimiento de las condiciones de proyecto, del estudio de impacto y de la DIA, en este sentido.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Aprovechamiento de caminos existentes para evitar eliminación vegetación. No permitir el tránsito de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. ✓ Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento para evitar afecciones, especialmente de hábitats de interés y zonas de arbolado. ✓ Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación arbórea, se solicitará la preceptiva autorización de actuación del órgano competente. ✓ En caso de producirse daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y a aplicar después pastas cicatrizantes. ✓ Se deberán respetar, en la medida de lo posible, los ejemplares y rodales sobresalientes de vegetación natural presentes en todo el ámbito del proyecto. ✓ Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. ✓ La primera medida preventiva adoptada se ha desarrollado en la fase de proyecto y ha consistido en la selección para la ejecución del proyecto de una zona en la que prácticamente no existe vegetación arbórea ni arbustiva. Para ello, previa comunicación y autorización del órgano competente, se realizará una prospección botánica superficial en la zona del proyecto.

FASE DE OBRA
PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.14. VERIFICACIÓN DE LA NO AFECCIÓN A EJEMPLARES FAUNÍSTICOS

FASE DE OBRA
VERIFICACIÓN DE LA NO AFECCIÓN A EJEMPLARES FAUNÍSTICOS
Objetivos
➢ Evitar la afección directa a nidadas, camadas o puestas durante la fase de construcción de las obras, en especial durante el desbroce y movimiento de tierras y circulación de la maquinaria, mediante un reconocimiento del terreno previo al inicio de las labores anteriormente citadas. ➢ Evitar la mortandad directa de fauna por las acciones de obra mediante la restricción de la velocidad de circulación. ➢ Evitar atrapamiento de fauna en zanjas, arquetas e instalaciones similares; verificar que las zanjas permaneces abiertas el menor tiempo posible y que disponen de mecanismos que impiden que puedan quedar ejemplares faunísticos atrapados en ellas.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales.
Lugar de inspección
Zonas donde se vayan a efectuar desbroces, desarbolados o movimientos de tierras.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Existencia de nidos, camadas o puestas de especies amenazadas. Existencia de ejemplares faunísticos en el interior de las zanjas. Umbral de alerta: Visualización de especies protegidas en época de cría en las proximidades de las obras y/o en el interior de zanjas y arquetas. Umbral inadmisible: Destrucción de nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas. Muerte de especies amenazadas.
Periodicidad de la inspección
Control quincenal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
En caso de existir nidadas o camadas en la zona de actuación, deberá diseñarse un plan de actuación y, en el caso de tratarse de especies catalogadas o amenazadas, se pondrá en conocimiento de la autoridad administrativa competente. Las puestas de anfibios y reptiles, en caso de detectarse, pueden trasladarse a zonas con similares condiciones. En nidadas, camadas o puestas de especies no amenazadas se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida. En caso de verificarse un atrapamiento significativo de especies protegidas, se procederá a diseñar medidas preventivas específicas.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Procurar inicio de obras fuera de los períodos de reproducción y cría de las especies sensibles. ✓ Evitar apertura de nuevos viales (minimiza molestias y evita deterioro de hábitat). ✓ Valorar la posibilidad de colocar elementos de señalización que adviertan de la presencia de especies sensibles en el entorno de la obra. ✓ Las zanjas que no hayan sido cerradas diariamente deben contar con sistemas de escape. ✓ Si durante fase de obra se detectara alguna especie de interés se comunicará al Órganos Competente. ✓ Limitación de velocidad de circulación de vehículos en 30 km/h. En caso de atropello de especies protegidas, se comunicará al Órgano Ambiental. ✓ Evitar realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje (deslumbramientos). ✓ El cable de tierra del tramo aéreo de la línea eléctrica estará provisto de salvapájaros o señalizadores visuales. Los salvapájaros serán de materiales opacos, y estarán dispuestos cada 10 m tal como queda reflejado en los plantos del proyecto. ✓ Durante fase obra y explotación, en caso de aparición de vertebrados heridos, se procederá a llamar a los agentes medioambientales, SEPRONA o técnicos del STMA correspondiente, siguiendo indicaciones de órganos competentes.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.

FASE DE OBRA
VERIFICACIÓN DE LA NO AFECCIÓN A EJEMPLARES FAUNÍSTICOS
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.15. CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

FASE DE OBRA
CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
Objetivos
➢ Detectar la posible presencia de yacimientos arqueológicos no conocidos y asegurar la no afección a los elementos catalogados. ➢ Verificar la correcta ejecución del control arqueológico a realizar durante la ejecución de la obra por un arqueólogo mediante la constatación de su presencia en la obra, correcto mantenimiento del jalonamiento indicado y revisión y control de las actas específicas elaboradas por los arqueólogos.
Actuaciones
❖ Realización de control arqueológico de la fase de movimiento de tierras que se adecuará a las indicaciones del EsIA y al informe que emita la Dirección General de Patrimonio de Aragón.
Lugar de inspección
Toda la obra.
Parámetros de control y umbrales
Si se produjera algún hallazgo importante, se verificará la medida de obligado cumplimiento consistente en la paralización de las obras hasta que se obtenga una conclusión de la importancia, valor o recuperabilidad de los bienes en cuestión, la cual deberá estar constatada por el órgano competente en materia de Patrimonio Cultural. Indicadores de control: Mantener el estado de conservación al finalizar las obras de patrimonio cultural (yacimientos, vías pecuarias, Camino de Santiago, etc.). Umbral de alerta: Jalonamiento en mal estado/ocupación temporal. Umbral admisible: Se considerará inaceptable la falta de jalonamiento y ocupación permanente de las zonas de Patrimonio Cultural.
Periodicidad de la inspección
Se realizará únicamente en la fase de movimiento de tierras.
Medidas de prevención y corrección
Si se produjese algún hallazgo, se procederá a comunicarle al Órgano Competente en materia de Patrimonio, procediéndose posteriormente en función de sus indicaciones. En los yacimientos catalogados próximos a la zona de obras, se procederá a colocar un jalonamiento de protección para evitar su potencial afección.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Si en el transcurso de las obras aparecieran restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se paralizarán inmediatamente los trabajos y comunicará el hallazgo al organismo competente. ✓ Garantizar el mantenimiento de las vías pecuarias y dar continuidad al tránsito ganadero. ✓ Las vías pecuarias se corresponden con terrenos de Dominio Público y deben preservarse íntegramente de acuerdo con su legislación sectorial. ✓ No se emplearán las vías pecuarias como zona de acopio ni para instalaciones auxiliares. ✓ Las instalaciones asociadas a los proyectos deberán respetar las distancias y retranqueos establecidos. ✓ Garantizar el respeto al libre uso de los caminos públicos. ✓ Todos los trabajos de índole patrimonial serán dirigidos por técnico competente en la materia. ✓ Se adoptarán las medidas que se deriven de la resolución sobre el impacto cultural que emita el órgano competente. ✓ Cambios de posición o trazado de elementos de los elementos constructivos para prevenir daños al patrimonio cultural. Medidas de protección de los yacimientos arqueológicos y paleontológicos potencialmente afectados, en caso de que la prospección arqueológica detecte algún elemento patrimonial.
Documentación
Si se detectase algún yacimiento o elemento de interés, se emitirá un informe extraordinario, que contenga toda la documentación al respecto, incluyendo la notificación al Organismo competente en la materia, su respuesta y, en su caso, el proyecto de intervención arqueológica. La afección de cualquier yacimiento dará lugar a la emisión de este informe extraordinario.

FASE DE OBRA
CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
Los resultados del seguimiento arqueológico se incorporarán al correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Equipo de seguimiento arqueológico competente.

9.6.16. VIGILANCIA DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

FASE DE OBRA
VIGILANCIA DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
Objetivos
➢ Detectar la correcta reposición de todos los servicios afectados y que, en caso de cortarse temporalmente, se mantenga su funcionalidad mediante desvíos provisionales y otro tipo de actuación.
Actuaciones
❖ Comprobación de que los caminos, viales y propiedades particulares que se hayan deteriorado durante la fase de obra, incluso aplicando las medidas preventivas, se restituyen o se efectúa una compensación económica.
Lugar de Inspección
Todos los caminos y servicios cortados y/o afectados por la ejecución de las obras.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Caminos o servicios afectados y aquellos no repuestos tras la finalización de las obras. Umbral de alerta: Quejas vecinales. Umbral admisible: Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.
Periodicidad de la inspección
A la finalización de las obras. En el caso de afecciones temporales durante las obras, quincenal hasta su reposición.
Medidas de prevención y corrección
Si se produjese alguna falta de continuidad, se dispondrán inmediatamente accesos alternativos.
Medidas objeto de seguimiento
✓ En todo momento se garantizará el respeto al libre uso y la servidumbre de paso de los caminos públicos. ✓ Se señalizarán adecuadamente la salida de vehículos y maquinaria de las obras y se dispondrán elementos de limpieza de los bajos y las ruedas para evitar el ensuciamiento de las vías con polvo y barro. ✓ En el caso de deterioro de carreteras, caminos o cualquier infraestructura existente durante la obra, deberán restituirse a su calidad y niveles previos al inicio de las obras. ✓ Los accesos para acopio, excavación, hormigonado e izado de apoyos deberán restituirse adecuadamente (a excepción de los que sean necesarios para labores de mantenimiento).
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6.17. CONTROL DEL ACONDICIONAMIENTO FINAL DE OBRA

FASE DE OBRA
CONTROL DEL ACONDICIONAMIENTO FINAL DE OBRA
Objetivos
➢ Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos. ➢ Controlar que se restituyan las áreas afectadas por el proyecto (utilizando tierra vegetal acopiada) y se retiren todos aquellos materiales sobrantes tras la finalización de esta fase. ➢ En su caso, realización de siembras con especies herbáceas de la zona que quede libre de instalaciones y no sea necesaria para el mantenimiento de estas.
Actuaciones
❖ Realización de una inspección final de obra, antes de la firma del acta de recepción, en la que se verifique que las condiciones de esta son las establecidas en toda la documentación de aplicación, con especial atención a la DIA.
Lugar de Inspección
Todas las zonas de obra.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Existencia de residuos tras la finalización de obras. Existencia de cárcavas, regueros o suelos compactados, no extensión de tierra vegetal acopiada. Existencia de elementos paisajísticamente discordantes. Umbral de alerta: Desorden general de la zona. Umbral inadmisible: Existencia de residuos dispersos, cárcavas, regueros o suelos compactados. Presencia de instalaciones que no cumplen con las condiciones paisajísticas establecidas en el proyecto, el EsIA y/o la DIA."
Periodicidad de la inspección
Tras finalizar la fase de construcción. En caso de que sea preciso realizar un seguimiento de la revegetación, se realizarán dos controles anuales durante un período de dos años.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase que el estado de obra no es el correcto, tras la finalización de los trabajos, se procederá a comunicárselo al contratista para su pronta corrección. No se realizará la recepción de la obra hasta que no se haya procedido a acondicionar los terrenos correctamente.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Aprovechar al máximo las tierras fértiles extraídos en tareas de decapado y trasladados (sin alterar los horizontes del suelo) a zonas potencialmente mejorables. ✓ Si durante el movimiento de tierras de las obras de construcción de la línea apareciese cualquier tipo de residuo, deberá procederse a su retirada y entrega a gestor autorizado. ✓ La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restauración de las áreas degradadas. ✓ Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como los residuos generados, que serán gestionados (gestor o vertido autorizados). ✓ Al finalizarse las obras, se restaurarán los terrenos destinados a instalaciones temporales, que no sean necesarios para el mantenimiento de la línea. ✓ Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados. ✓ Se utilizarán materiales propios de la zona y se aplicarán colores similares al fondo visual. ✓ Las construcciones temporales de obra se ubicarán en zonas que reduzcan su impacto visual. ✓ Se reducirán al mínimo indispensable los movimientos de tierra para minimizar el impacto visual y paisajístico. ✓ La zahorra utilizada en los viales de acceso tendrá características (color) similares a las de los viales existentes. ✓ Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento. ✓ Al fin de la obra, se realizará una inspección visual de la zona para la identificación y retirada de elementos sobrantes.

FASE DE OBRA
CONTROL DEL ACONDICIONAMIENTO FINAL DE OBRA
✓ Altura y pendiente de terraplenes de nueva construcción lo más reducida posible (mejor integración paisaje y recolonización vegetación).
Documentación
Los resultados de la inspección final de obra se reflejarán en el informe final de la misma.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.7. FASE DE FUNCIONAMIENTO

9.7.1. GESTIÓN DE RESIDUOS

FASE DE FUNCIONAMIENTO
GESTIÓN DE RESIDUOS
Objetivos
➢ Garantizar que existen áreas adecuadas a normativa para el almacenamiento de residuos en fase de explotación de la línea y que éstos son gestionados correctamente según la legislación aplicable. ➢ Seguimiento del control documental de la gestión de residuos. ➢ Evitar la contaminación de los factores ambientales agua y suelo, por el vertido e incorrecta gestión de los residuos generados en la Fase de Funcionamiento.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales a la zona de punto limpio, comprobando que son adecuadas para el almacenamiento de residuos y están debidamente señalizadas e identificadas. ❖ Se verificará que se realiza la correcta segregación y almacenamiento de los residuos generados, según su naturaleza y tipología. ❖ Se deberá controlar que no existen residuos dispersos por el ámbito del proyecto. ❖ Los residuos generados en la Fase de Funcionamiento de las instalaciones serán recogidos y gestionados por medio de Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón, cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación aplicable.
Lugar de Inspección
Todo el proyecto, en especial la zona designada como punto limpio.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Presencia de residuos fuera de las zonas designadas para ello. Dinámica de uso del punto limpio. Umbral de Alerta: Existencia de residuos fuera de las zonas designadas para ello o almacenados en el punto limpio de manera incorrecta. Umbral Inadmisible: Incumplimiento de la normativa legal.
Periodicidad de la inspección
Control inicial y controles periódicos durante la fase de explotación. Se propone una periodicidad semestral.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación al Contratista/ Propiedad de la correcta gestión de los residuos generados. Control de la documentación emitida por gestor autorizado de los residuos generados.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Mismas medidas para almacenamiento y gestión de residuos que en Fase de Construcción. ✓ Punto limpio habilitado para los residuos generados.
Documentación
Se plasmará en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.7.2. PROTECCIÓN ANTIVERTIDOS Y DERRAMES

FASE DE FUNCIONAMIENTO
PROTECCIÓN ANTIVERTIDOS Y DERRAMES
Objetivos
➢ Garantizar que existen medios preventivos y correctores adecuados (sepiolitas, etc.) y que se aplican los protocolos de actuación ante vertidos y derrames accidentales.
Actuaciones
❖ Comprobación, mediante inspecciones visuales, de la disposición adecuada de los medios de prevención. Verificación de la aplicación de los protocolos de actuación ante vertidos y derrames accidentales y de la correcta gestión de los residuos asociados para su posterior tratamiento.
Lugar de Inspección
Zona del proyecto, en especial la zona con equipos electrógenos, motores, equipos eléctricos o de explosión, cuando sea necesario su uso para labores de mantenimiento.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Presencia de vertidos/derrames. Umbral de Alerta: Existencia de vertidos/derrames. Umbral Inadmisible: Incumplimiento de la normativa legal.
Periodicidad de la inspección
Control inicial y controles periódicos durante la fase de explotación. Se proponen controles semestrales.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación al Contratista/ Propiedad de cualquier desviación para que sea subsanada correctamente y se dispongan de los medios adecuados.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Almacenamiento de residuos peligrosos y gestión de derrames accidentales. ✓ Protección equipos ante vertidos/derrames accidentales. ✓ Estanqueidad de las instalaciones.
Documentación
Se plasmará en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.7.3. CONTROL AFECCIÓN DE EMISIONES

FASE DE FUNCIONAMIENTO
CONTROL AFECCIÓN DE EMISIONES
Objetivos
➢ Verificar que los niveles de emisiones de gases y de partículas en suspensión que se generan durante el funcionamiento del proyecto, durante las labores de mantenimiento, son coherentes con los establecidos en la normativa aplicable.
Actuaciones
❖ Se comprobará documentalmente que los equipos e instalaciones en funcionamiento tienen un adecuado mantenimiento preventivo. ❖ Se controlarán las quemas no autorizadas.
Lugar de Inspección
Todo el ámbito del proyecto.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Incumplimiento de los niveles de emisión establecidos en la legislación. Umbral de Alerta: Deficiencias en el mantenimiento preventivo de los equipos. Umbral Inadmisible: Incumplimiento de la normativa legal.
Periodicidad de la inspección
Control inicial (puesta en marcha) y controles periódicos durante la fase de explotación. Se proponen semestrales, o bien con la periodicidad que indique la Administración competente.
Medidas de prevención y corrección
Ante detección de incumplimientos, comunicación a la Propiedad de la desviación de los resultados previstos, de manera que se puedan diseñar medidas específicas.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Evitar la quema de residuos. ✓ Autorización pertinente para la quema de restos vegetales. ✓ Cumplir reglamentación ITV vehículos.
Documentación
Se plasmará en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.7.4. CONTROL AFECCIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS

FASE DE FUNCIONAMIENTO
CONTROL AFECCIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS
Objetivos
➢ Verificar que no se producen afecciones a la calidad de las aguas de los cauces cercanos. En caso de existencia de Estudio previo, comprobar que se cumple un Plan de control de calidad de las aguas previamente redactado por el promotor.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales para verificar el estado de conservación de los cauces de agua cercanos al proyecto y se controlará la presencia de cárcavas o arrastres de material hacia el pie de los taludes y/o los terrenos circundantes. ❖ En caso de existencia de un Plan de control de calidad de aguas previo, según indicaciones de la DIA, se realizarán los controles de acuerdo con los puntos de muestreo y a las campañas definidas en dicho Plan y según establezca la normativa e indique la Administración competente. ❖ Se controlará el cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa aplicable en materia de control de calidad de aguas (Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón). ❖ Todas las mediciones serán llevadas a cabo por un Organismo de Control Autorizado, para verificar el cumplimiento de los niveles establecidos en la normativa aplicable.
Lugar de Inspección
Red hidrológica en el ámbito del proyecto (cauces existentes) y puntos de control del Plan, si procede, según indique la DIA.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Incumplimiento de los límites legales de los parámetros a analizar (turbidez, pH, temperatura, sólidos en suspensión, oxígeno disuelto, conductividad y presencia de hidrocarburos). Umbral de Alerta: Los niveles obtenidos están próximos a los límites legales. Umbral Inadmisible: Incumplimiento de la normativa legal.
Periodicidad de la inspección
Control inicial (puesta en marcha) y controles periódicos semestrales durante la fase de explotación, o según indique la DIA.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación a la Propiedad de la desviación de los resultados previstos, de manera que se puedan diseñar medidas específicas.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Reducción de consumo de agua mediante buenas prácticas ambientales y MTD. ✓ Garantizar la no contaminación de las capas freáticas y de los cauces de aguas superficiales. ✓ Abastecimiento de agua mediante depósito y camión cisterna. ✓ Diseño de medidas compensatorias específicas, si fuera preciso.
Documentación
Se plasmará en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental. Si procede, OCA y técnico especialista acreditado.

9.7.5. SEGUIMIENTO AFECCIÓN SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

FASE DE FUNCIONAMIENTO
SEGUIMIENTO AFECCIÓN SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA
Objetivos
➢ Estudiar las afecciones (seguimiento de poblaciones y mortalidad) que el funcionamiento de la infraestructura eléctrica genera sobre las poblaciones de avifauna y quiropterofauna en fase de explotación. ➢ Obtener datos relativos al uso del espacio que hacen las diferentes especies de aves de la zona y de datos de la afección sobre la avifauna. ➢ Ejecutar medidas preventivas y correctoras.
Actuaciones
❖ Seguimiento de la correcta realización de las medidas preventivas establecidas con el objetivo de reducir la afección sobre la fauna. ❖ Estudio ornitológico de uso del espacio, para detectar cualquier cambio en el comportamiento de las especies presentes en el ámbito de estudio, determinar la posible afección asociada a la explotación de la línea de evacuación y tomar medidas para su mitigación si fuese necesario, teniendo especial interés en aquellas especies con mayor valor de conservación. ❖ Estudio de siniestralidad de aves en el entorno próximo del tramo aéreo de línea eléctrica, para determinar el posible aumento en la mortalidad de este grupo faunístico en la Fase de Funcionamiento y tomar medidas para su mitigación en caso necesario.
Lugar de Inspección
Radio de 500 m torno a la línea eléctrica aérea.
Parámetros de control y umbrales
Como parámetro de control se atenderá al procedimiento específico de seguimiento de la mortalidad de aves y se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores.
Periodicidad de la inspección
Mensual, intensificando la frecuencia a quincenal en las épocas de mayor actividad faunística (periodo reproductor y pasos migratorios). Censos anuales durante al menos 5 Años.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación a la Propiedad de cualquier afección no prevista.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Reducción molestias sobre la fauna. ✓ Limitación de acceso a vehículos a motor. ✓ Seguimiento ambiental, con duración de los primeros 5 años de vida útil del proyecto. ✓ Comunicación al Órgano ambiental competente por parte del promotor de incidentes con las aves. ✓ Evitar la concentración de aves carroñeras. ✓ Retirada de cadáveres. ✓ Medidas de compensación. Estudio Ornitológico. ✓ Realización de test de predación y permanencia.
Documentación
Se plasmará en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental. Técnico ambiental especialista en identificación y muestreo de aves u ornitólogo.

9.7.6. CONTROL DE LA AFECCIÓN A SERVICIOS Y SERVIDUMBRES

FASE DE FUNCIONAMIENTO
CONTROL DE LA AFECCIÓN A SERVICIOS Y SERVIDUMBRES
Objetivos
➢ Comprobar que durante la fase de funcionamiento no hay deterioro de servicios, infraestructuras o servidumbres afectados como consecuencia de la actividad del proyecto.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales para verificará el adecuado mantenimiento de las instalaciones y de la red viaria o de infraestructuras afectadas durante el funcionamiento de la línea.
Lugar de Inspección
Todo el ámbito del proyecto.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Pérdida de calidad de los servicios e infraestructuras. Umbral de Alerta: Deterioro de las infraestructuras. Umbral Inadmisible: Daños en las infraestructuras que impidan su uso.
Periodicidad de la inspección
Control inicial y controles periódicos durante la fase de explotación. Se proponen controles semestrales, o bien con la periodicidad que indique la Administración competente.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación a la Propiedad de cualquier afección no prevista.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Para mantenimiento de líneas eléctricas, utilización de viales existentes. ✓ Diseño de medidas compensatorias específicas, si fuera preciso.
Documentación
Se plasmará en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO

9.8.1. SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN

FASE DE DESMANTELAMIENTO
SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN
Objetivos
➢ Verificar que se ejecutan los trabajos contenidos en el Plan de Desmantelamiento y Restauración, que se redactará, por el promotor, tras la obtención de la autorización sustantiva.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales periódicas en el proyecto, tras el fin de la vida útil del mismo, en las que se verificará que se ponen en práctica todas las medidas contenidas en el Plan de desmantelamiento y restauración de la línea. Las medidas concretas de seguimiento ambiental se establecerán en el Plan a redactar. ❖ El alcance de los trabajos de vigilancia durante el desmantelamiento será análogo a los efectuados para una obra civil, por lo que se realizarán labores similares a las establecidas para la Fase de Construcción.
Lugar de Inspección
Superficie de la línea e infraestructuras asociadas.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: cumplimiento de las condiciones del Plan. Umbral de Alerta: incumplimiento de las condiciones del Plan relativo a cualquiera de los aspectos que en él se contemplan. Umbral Inadmisible: Incumplimiento de las condiciones del Plan.
Periodicidad de la inspección
Quincenal durante los trabajos de desmantelamiento y semestral, durante un periodo de dos años, para el seguimiento de la evolución de los trabajos de restauración.
Medidas de prevención y corrección
Comunicación a la Propiedad de cualquier afección no prevista.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Tras la finalización de la actividad, restitución del terreno a su estado original. ✓ Redacción de un Proyecto de restauración y revegetación para su aprobación por el Órgano Ambiental. ✓ Seguimiento y vigilancia de la fauna durante las obras de desmantelamiento. ✓ Seguimiento y vigilancia del patrimonio cultural durante las obras de desmantelamiento. ✓ Redacción del Plan de desmantelamiento, que incluya la restauración ambiental y el tratamiento de excedentes procedentes de la excavación.
Documentación
Informe de fin de obra (a redactar tras el desmantelamiento).
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

9.8.2. CONTROL EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS.

FASE DE DESMANTELAMIENTO
CONTROL EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS.
Objetivos
➢ Controlar la generación de polvo y partículas en suspensión producidas durante el funcionamiento y circulación de la maquinaria implicada en la ejecución de las obras de desmantelamiento (movimientos de tierra, etc.). ➢ Controlar que la velocidad de circulación no supere los 30 km/h. ➢ Controlar la ejecución de riegos, en caso de ser necesario, para evitar y disminuir la generación de polvo y la cubrición de las cajas de los camiones con lonas o redes en las zonas exteriores de la obra.
Actuaciones
❖ Se realizarán inspecciones visuales durante la ejecución de los trabajos, prestando especial atención al movimiento de la maquinaria, que la velocidad de circulación que no excede los 30 km/h y que los camiones para el transporte de áridos vayan con los remolques cubiertos con lonas cubre-remolques.
Lugar de inspección
Todas las zonas de obras y zonas de acceso por donde circule la maquinaria y vehículos de la obra.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: a) Presencia de partículas en suspensión. b) Control climatología. Umbral de alerta: Existencia de nubes de polvo que dificulten la visión, existencia de quejas vecinales, meteorología adversa (periodos de sequía prolongada y/o viento). Umbral inadmisible: Elevada presencia de polvo tanto en la zona de obras, como en las zonas de acceso a la misma, determinada por observación visual del equipo de vigilancia ambiental. La no realización de riegos en momentos de necesidad y la no cubrición de las cajas de camiones con lonas o redes en las zonas exteriores de la obra.
Periodicidad de la inspección
Control mensual durante la fase de desmantelamiento.
Medidas de prevención y corrección
Aumento de la periodicidad de los riegos.
Medidas objeto de seguimiento
✓ Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda el riego de las zonas afectadas por los movimientos de tierra y se procederá al riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria. ✓ Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles, en la caja o volquete, para evitar derrames o voladuras. ✓ Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo. ✓ Se evitará la descarga de materiales de relleno en momentos adversos en cuanto a la climatología y los vientos reinantes (> 40 km/h). ✓ Se procurará que los acopios no alcancen alturas elevadas. Las zonas de acopio serán zonas protegidas del viento y en zonas de baja pendiente para que no se produzcan arrastres.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se plasmarán en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.
Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATÁSTROFES.....1

10.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN 1

10.2. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES..... 2

10.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES 4

10.3.1. GEOLÓGICOS..... 4

10.3.2. CLIMATOLÓGICOS.....13

10.3.3. HIDROLÓGICOS 20

10.3.4. OTROS 22

10.4. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES..... 24

10.4.1. NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 524/2023.....24

10.4.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015 25

10.4.3. INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999 25

10.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS..... 26

10.5.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO.....26

10.5.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS 28

10.6. CONCLUSIONES Y MEDIDAS..... 29

10.6.1. MEDIDAS PROPUESTAS CONTRA INCENDIOS.....29

10.6.2. MEDIDAS PROPUESTAS CONTRA EL VIENTO 29

10.6.3. MEDIDAS PROPUESTAS CONTRA INUNDACIÓN 30

10.6.4. MEDIDAS PROPUESTAS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS 30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017. 3

Figura 2. Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de España. Período de retorno de 500 años. 5

Figura 3. Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de Aragón. PLATEAR..... 6

Figura 4. Ubicación de las zonas de actividad volcánica de España..... 7

Figura 5. Susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos. 8

Figura 6. Riesgo de expansión de arcillas (IGME). 9

Figura 7. Zonas kársticas en el entorno del proyecto. 10

Figura 8. Potencialidad de movimientos en masa.....11

Figura 9. Mapa de susceptibilidad de riesgo de deslizamiento. 12

Figura 10. Mapa de susceptibilidad de riesgo de colapso.....12

Figura 11. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España. 15

Figura 12. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España.....16

Figura 13. Susceptibilidad riesgo de vientos.....17

Figura 14. Número de días de tormenta al año en España. 18

Figura 15. Densidad de descargas (descargas/km^2/año) Comunidad Autónoma de Aragón. 19

Figura 16. Nivel de Riesgo de desertificación de España. 20

Figura 17. Llanuras de inundación del río Jalón con respecto a las infraestructuras de evacuación.....21

Figura 18. Zonas con potencial riesgo de inundación en el entorno del proyecto. 22

Figura 19. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España. 23

Figura 20. Mapa de Zonas de Riesgo de Incendios y la ubicación relativa del proyecto. ...24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento..... 2

Tabla 2. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente..... 4

Tabla 3. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón.....14

Tabla 4. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón. 16

Tabla 5. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto. 26

Tabla 6. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto. 27

Tabla 7. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad de las infraestructuras comunes de evacuación. 27

Tabla 8. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad de las Infraestructuras comunes de evacuación. 28

10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATÁSTROFES

10.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes; y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, en los Estudios de Impacto Ambiental es necesario analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

Según el Artículo 5 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la definición de sendos términos es la que sigue a continuación:

- *"«**Vulnerabilidad del proyecto**»: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe."*
- *"«**Accidente grave**»: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente."*
- *"«**Catástrofe**»: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente."*

Atendiendo a las definiciones de accidente grave y catástrofe, hay que indicar que la división de ambos fenómenos es muy compleja, ya que, por ejemplo, aunque un importante número de los incendios que suceden al cabo del año en España son provocados, directa o indirectamente, estos también pueden deberse a causas naturales tales como rayos o un período de sequía prolongado.

De forma análoga, si bien una inundación de forma genérica es una catástrofe provocada por climatología, también puede deberse a factores humanos tales como rotura de presas o canalizaciones importantes de agua.

Es por esto, que ha decidido crearse un único apartado que aúne la vulnerabilidad del proyecto frente a estos dos factores, realizando una descripción genérica de aquellos accidentes graves más comunes y de las catástrofes naturales existentes, si bien algunas

de estas últimas no son muy comunes y la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

10.2. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES

Según la investigación del departamento de medicina de la Universidad de Oviedo, titulada *"Mortalidad y morbilidad por desastres en España"* (Pedro Arcos González et al.), los desastres en España presentan un perfil mixto, dividido en dos tipos, natural y tecnológico, siendo este último 4,5 veces más abundante que el primero. El desastre natural más común es la inundación siendo esta también la que mayor tasa de mortalidad tiene, con un 31,5%.

Estos datos se asemejan a los arrojados por el informe de la Oficina para la reducción del riesgo de desastres de las Naciones Unidas *titulado "2018: Extreme weather events affected 60 million people"*. En dicho informe, se recoge la tasa de mortalidad diferenciada por catástrofe, realizando una comparativa entre el año 2018 y la media del siglo XXI. Estos datos indican que la inundación es el evento que mayor riesgo entraña, seguido por las tormentas y las erupciones volcánicas. Los datos se pueden ver en la siguiente tabla de elaboración propia.

Tabla 1. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento.

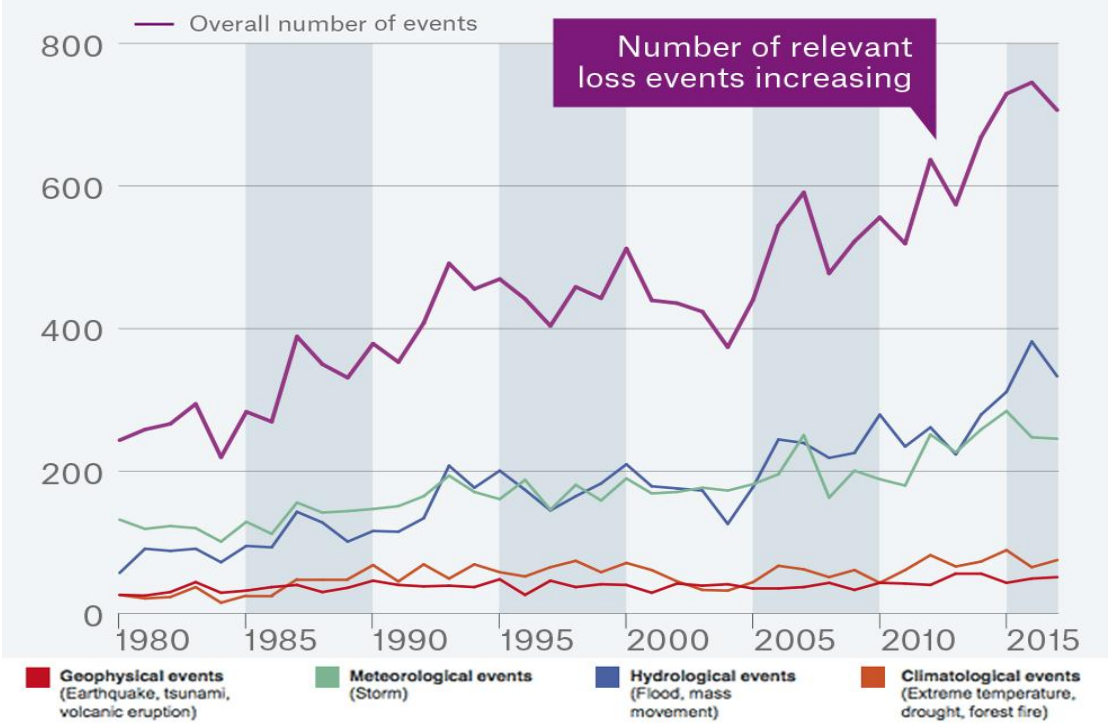
Índice de mortalidad por evento (2018 vs. media Siglo XXI)		
Evento	**2018**	**Media (2000-2017)**
Inundaciones	4.321,00	46.173,00
Tormentas	2.859,00	12.722,00
Erupciones Volcánicas	1.593,00	10.414,00
Temperaturas extremas	878,00	5.424,00
Desprendimientos	536,00	1.361,00
Incendios	282,00	929,00
Corrimientos de tierra	247,00	71,00
Sequía	17,00	31,00
Terremotos	0,00	20,00
Total	**10.733,00**	**77.145,00**

Fuente: Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.

Por otra parte, según el servicio de análisis de catástrofes Naturales Münich RE *(Reinsurance: global risk solutions from Munich)*, las catástrofes con mayor probabilidad de producirse son aquellas que corresponden a un factor hidrológico, tales como inundaciones y corrimientos de tierra, seguidos de las climatológicas. Con menor

probabilidad están las de componente Meteorológico y, por último, las de naturaleza geológica. Hay que entender que, para el caso de estas catástrofes, aunque la probabilidad varíe, hay que tener en cuenta el riesgo que entrañan, puesto que las geológicas, tales como terremotos, a pesar de ser poco probables, el riesgo que entrañan es alto. En la siguiente figura, se puede ver la tendencia de las catástrofes producidas desde el año 1980 hasta el 2017 divididas en función del factor global de las mismas.

Figura 1. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017.



Fuente: Münich Re NatCatSERVICE

En función de todo lo analizado y explicado, para la realización del presente capítulo de la vulnerabilidad del proyecto, se ha realizado una lista abreviada con las catástrofes y accidentes graves más probables en la zona de implantación del proyecto. La siguiente tabla muestra estos eventos organizados por probabilidad y por factor. Como adicionales, se han incluido en un grupo aparte los desprendimientos, pudiendo este entenderse como desprendimiento rocoso, o bien desprendimiento de algún componente de la infraestructura, así como la explosión asociada al mal funcionamiento de alguno de los componentes del proyecto.

Tabla 2. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente.

PROBABILIDAD
1º. Inundación
2º. Tormenta
3º. Incendios
4º. Corrimientos de tierra
5º. Desertificación/Sequía
6º. Lluvia Intensa
7º. Vientos
8º. Terremoto
9º. Deslizamientos
10º. Explosión
11º. Erupción Volcánica
12º. Tsunami

FACTOR	
Componente	***Evento***
Geológicos	Terremoto
	Erupción volcánica
	Tsunamis
	Deslizamientos
Climatológicos	Lluvia Intensa
	Tormenta
	Vientos
	Desertificación/Sequía
Hidrológicos	Corrimiento de tierra
	Inundación
Otros	Explosión
	Incendios

10.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES

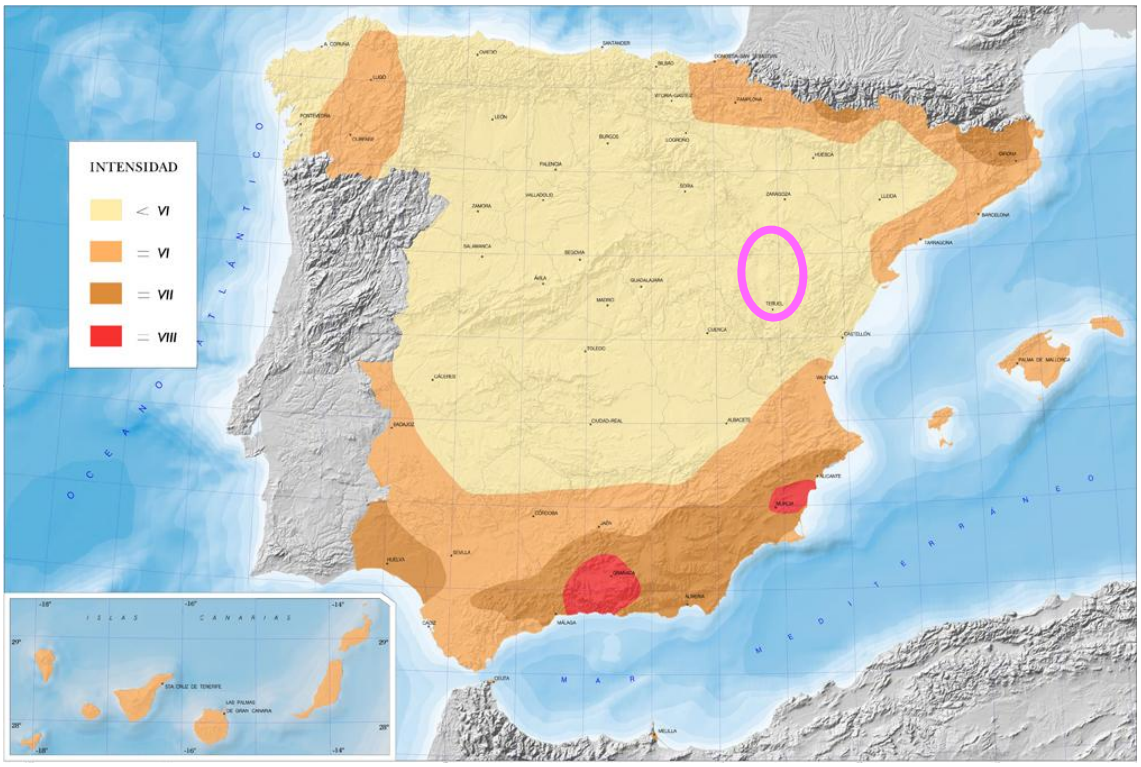
En el presente apartado, se analizarán los riesgos anteriormente listados por componente, realizando una caracterización concreta para la ubicación del presente proyecto, con la finalidad de obtener una estimación de la probabilidad de aparición de cada evento, para utilizar dicho factor en el punto de Análisis de Vulnerabilidad e Impactos.

10.3.1. GEOLÓGICOS

TERREMOTO

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad, utilizando para ello los datos de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver el nivel de intensidad y peligrosidad sísmica, indicando la ubicación del proyecto mediante un círculo rosa.

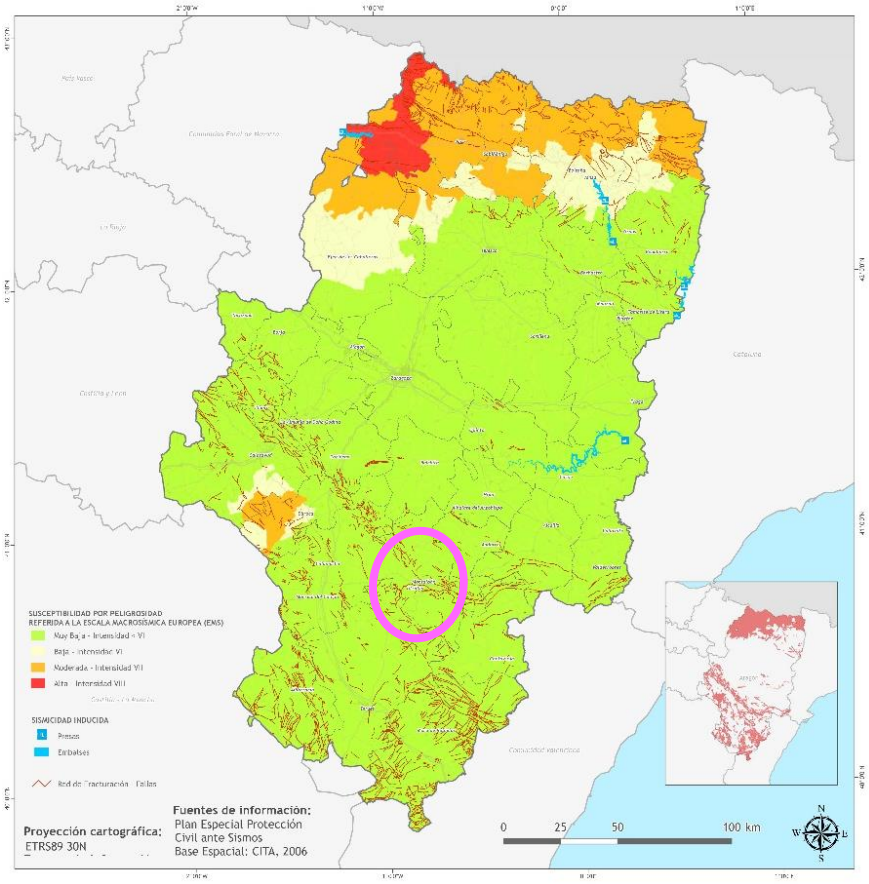
Figura 2. Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de España. Período de retorno de 500 años.



Tal como se puede ver, el proyecto se ubica en una zona de riesgo mínimo, inferior a intensidad VI, esto, unido a la geología descrita en el capítulo anterior, hacen que la probabilidad de riesgo se considere **NULO**.

Por otra parte, según el mapa de Susceptibilidad de Riesgo por Sismos de Aragón, en la zona de estudio la susceptibilidad (referida a la escala macrosísmica europea, EMS) es muy Baja (Intensidad < VI), como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 3. Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de Aragón. PLATEAR.



ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Para el análisis del nivel de probabilidad de aparición de una erupción volcánica en la zona de ubicación del proyecto, se ha utilizado la cartografía de la ubicación de los volcanes existentes en España, perteneciente a la Red de Vigilancia Volcánica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver dicho mapa y la ubicación relativa de los volcanes con respecto al proyecto, este último, marcado mediante un círculo rosa.

Figura 4. Ubicación de las zonas de actividad volcánica de España.

Dada la amplia distancia entre la zona de actividad volcánica más cercana a la ubicación del proyecto, y a la no existencia de ningún tipo de fenómeno geológico identificado como susceptible de riesgo volcánico en las inmediaciones del proyecto, este se considera como **NULO**.

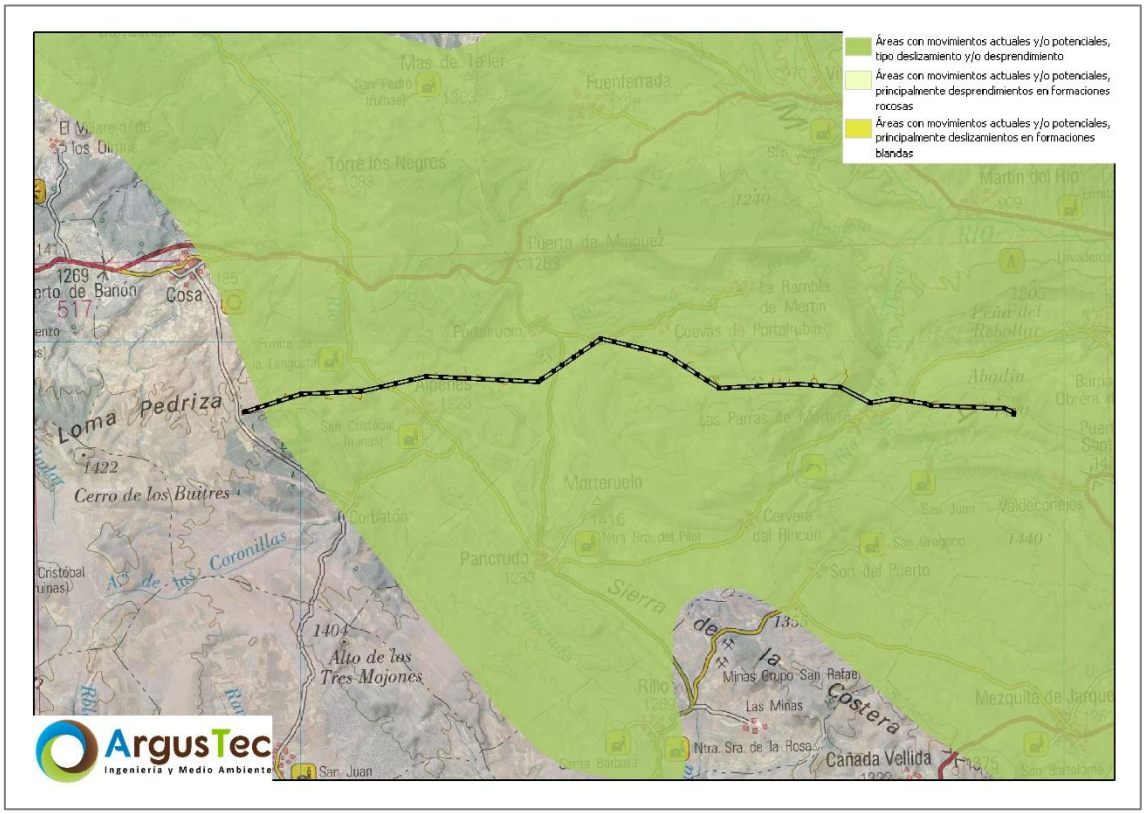
MOVIMIENTOS DE TIERRA/DESLIZAMIENTOS

Debido al alto volumen de información encontrada, el análisis de la probabilidad de ocurrencia de movimientos de tierra en el entorno del proyecto se va a desarrollar en función de las fuentes de información bibliográficas consultadas.

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Para comenzar, se ha analizado la zona de implantación del proyecto con la finalidad de caracterizar el riesgo de deslizamiento y/o desprendimiento, utilizando para ello los mapas de movimientos horizontales del terreno pertenecientes al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En la siguiente imagen, se puede apreciar la ubicación del proyecto respecto de la cartografía de susceptibilidad de deslizamiento y/o desprendimiento:

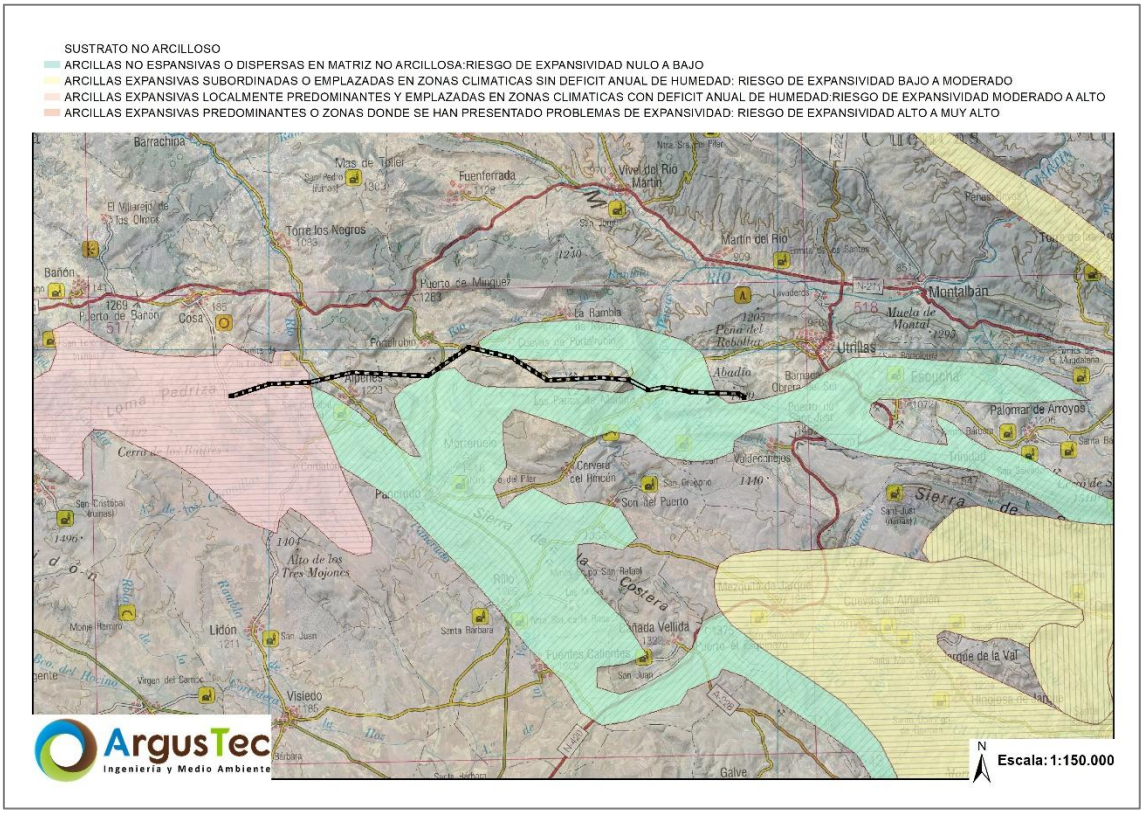
Figura 5. Susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos.



Tal y como se puede ver en la imagen anterior, la ubicación las infraestructuras se encuentra casi en su totalidad sobre zonas de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos actuales.

En segundo lugar, se ha analizado el riesgo de expansividad de las arcillas en la zona de implantación del proyecto (IGME). Las arcillas expansivas son aquellas que son capaces de producir grandes cambios de volumen en función de la humedad del suelo. Estos cambios de volumen pueden dar lugar a movimientos de tierra y deslizamientos.

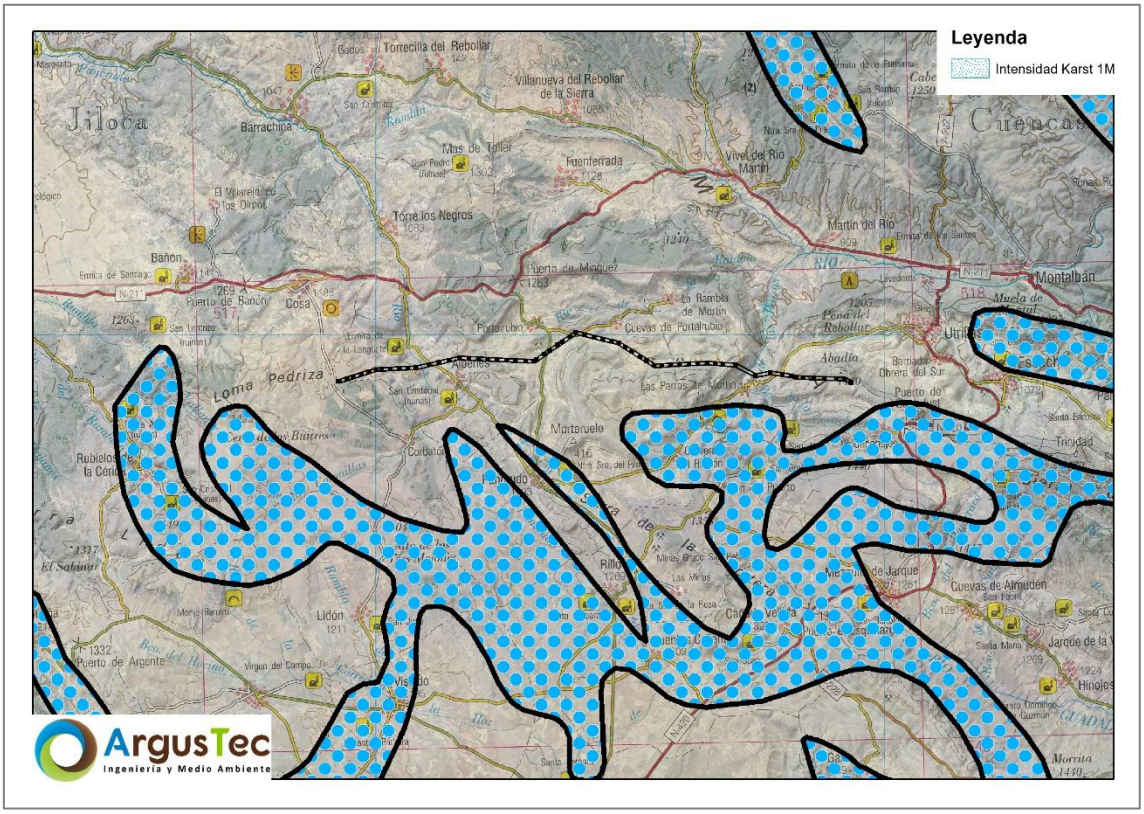
Figura 6. Riesgo de expansión de arcillas (IGME).



La imagen anterior refleja que en el entorno de la SET Persa y en el tramo inicial de la línea eléctrica, correspondiente a los 11 apoyos más próximos, los terrenos están formados mayoritariamente por arcillas expansivas, materiales que han mostrado problemas de hinchamiento y retracción asociados a la variación del contenido de humedad. Estas características confieren al terreno un riesgo de expansividad muy alto. Por el contrario, en el tramo final de la línea, próximo a la SET Valdeconejos Promotores, hasta 9 apoyos se localizan sobre materiales con matriz no arcillosa, donde las arcillas no presentan carácter expansivo, por lo que el riesgo de expansividad es nulo a bajo.

En tercer lugar, se analizan las zonas kársticas en el entorno del proyecto, empleando el Mapa del Karst de España (IGME), en el cual se representan las diferentes litologías "karstificables" indicando su tipo e intensidad de karstificación en cada una de las zonas. En la siguiente imagen, se puede apreciar la ubicación del proyecto respecto de la cartografía citada anteriormente:

Figura 7. Zonas kársticas en el entorno del proyecto.



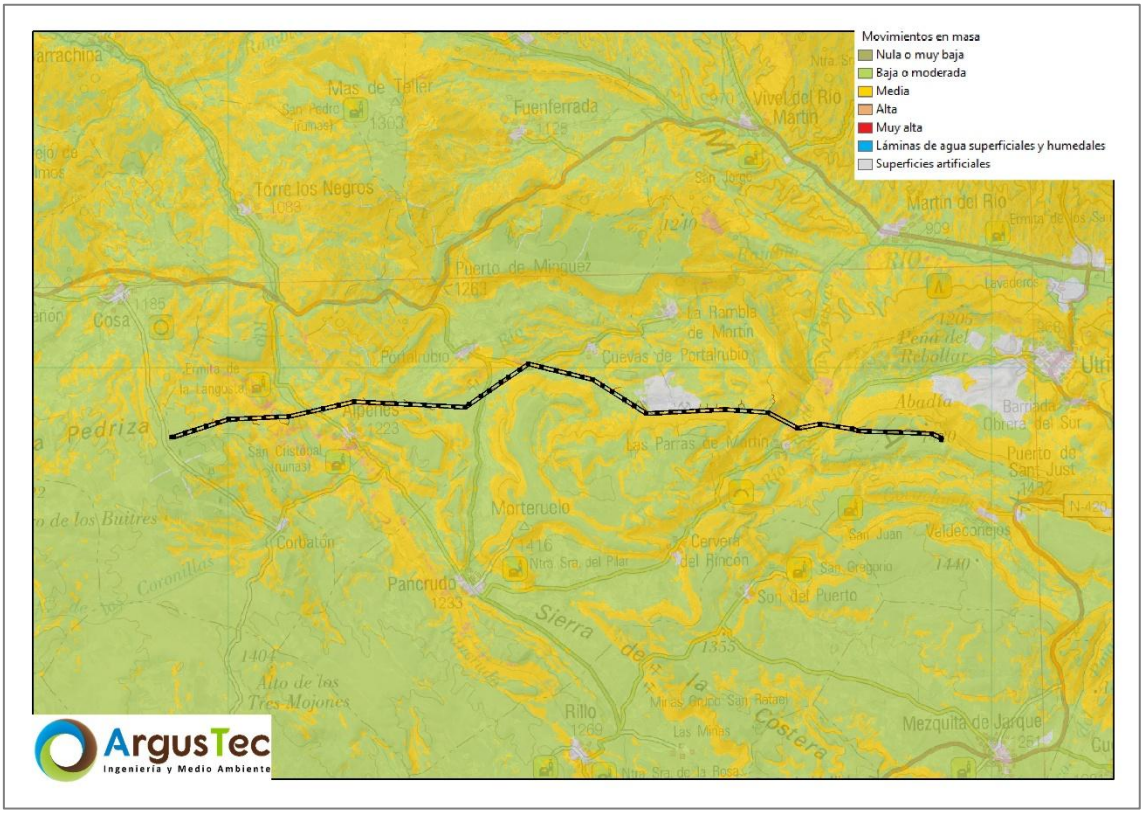
La presencia de zonas karst implica la formación de un relieve por meteorización química de determinadas rocas, dando lugar a fisuras, túneles o cavernas que ponen en riesgo la estabilidad del suelo. El proyecto no presenta solapamiento con zonas karst, la más próxima se encuentra a aproximadamente 1,2 km.

Inventario Nacional de Erosión de Suelos

El Inventario Nacional de Erosión de Suelos tiene como objetivos detectar, cuantificar y reflejar cartográficamente los principales procesos de erosión en el territorio nacional y determinar su evolución en el tiempo mediante su inventariado de forma continua.

En la siguiente imagen se refleja el constructivo del proyecto sobre el mapa de potencialidad de movimientos en masa:

Figura 8. Potencialidad de movimientos en masa.



Según se puede apreciar en la imagen anterior, las infraestructuras proyectadas se ubican sobre zonas de potencialidad baja o moderada de grandes movimientos en masa.

Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (ICEAragón)

Utilizando los Mapas de Susceptibilidad de Riesgo de Aragón puestos a disposición por la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (ICEAragón) se va a analizar la susceptibilidad del proyecto frente a deslizamientos y colapsos.

Comenzando por el riesgo de deslizamiento, en las siguientes imágenes se refleja el constructivo del proyecto sobre la cartografía de susceptibilidad de riesgo de deslizamiento y al riesgo de deslizamiento en el entorno del proyecto.

Figura 9. Mapa de susceptibilidad de riesgo de deslizamiento.

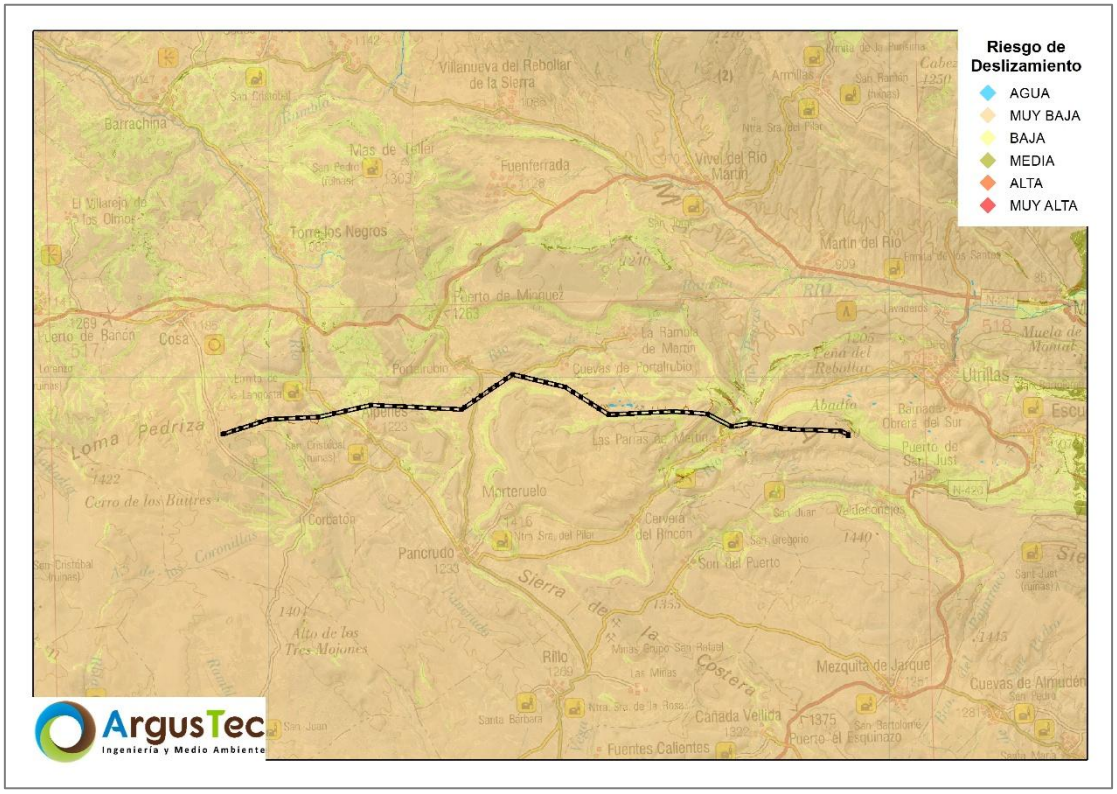
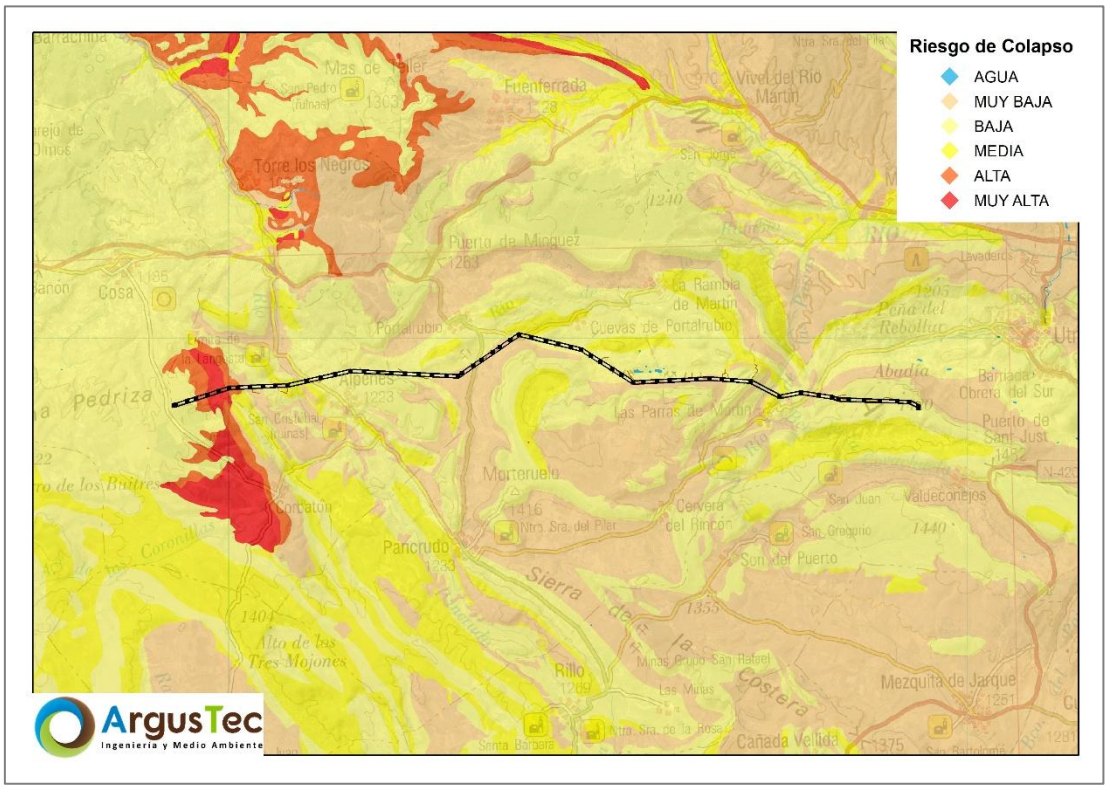


Figura 10. Mapa de susceptibilidad de riesgo de colapso.



Según la cartografía geotécnica consultada, el proyecto se localiza íntegramente sobre suelos con susceptibilidad baja o muy baja a deslizamientos. Por otro lado, en el mapa de susceptibilidad al colapso, se observa que la mayor parte del trazado se asienta sobre terrenos con riesgo muy bajo o bajo; únicamente en el sector occidental de la línea, hasta nueve apoyos se emplazan en una zona con riesgo alto o muy alto de colapso.

En base a los resultados obtenidos del análisis de movimientos de tierra en el entorno del proyecto, se considera que la probabilidad de aparición de ese fenómeno es **MEDIA-BAJA**. No obstante, previo a la construcción del proyecto, será necesario la realización de los estudios de suelo necesarios.

TSUNAMIS

Dada la ubicación del proyecto, y la lejanía al mar, la probabilidad de la aparición de un tsunami es totalmente **NULA**.

10.3.2. CLIMATOLÓGICOS

A continuación, se va a realizar una caracterización del nivel de riesgo climatológico, utilizando como base el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, de la Agencia Estatal de Meteorológica (AEMET). Con el fin de ofrecer una información con buen entendimiento, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales.

Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de "poco o muy poco frecuente" de adversidad, en función de la amenaza que puedan suponer para la población. A continuación, se realiza una breve descripción del significado de cada uno de los niveles de umbral.

- **NIVEL VERDE.** *No existe ningún riesgo meteorológico*.
- **NIVEL AMARILLO.** *No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.*
- **NIVEL NARANJA.** *Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).*
- **NIVEL ROJO.** *El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).*

LLUVIA INTENSA

Se han analizado los datos de lluvias recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del SIGA, consultándose los valores correspondientes a la pluviometría media mensual, precipitación media anual, así como valores máximos puntuales para 24 horas.

En las siguientes tablas, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad de Aragón, obtenido del informe correspondiente al "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Tabla 3. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

			umbrales precipitación 12 h		
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	40	80	120
622202	Centro de Huesca	Huesca	40	80	120
622203	Sur de Huesca	Huesca	40	80	120
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	40	80	120
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	40	80	120
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	40	80	120
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	40	80	120
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 11. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España.

Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del SIGA, los niveles de precipitación máxima para 24 h distan mucho de llegar a nivel naranja, marcando los registros de 41,60 mm. Por lo que el riesgo se considera **BAJO**.

VIENTOS

Se han analizado los datos de vientos recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones de la AEMET, consultándose los valores correspondientes a los valores de máxima racha de viento y la velocidad media. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por rachas de viento por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente al "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente a la AEMET.

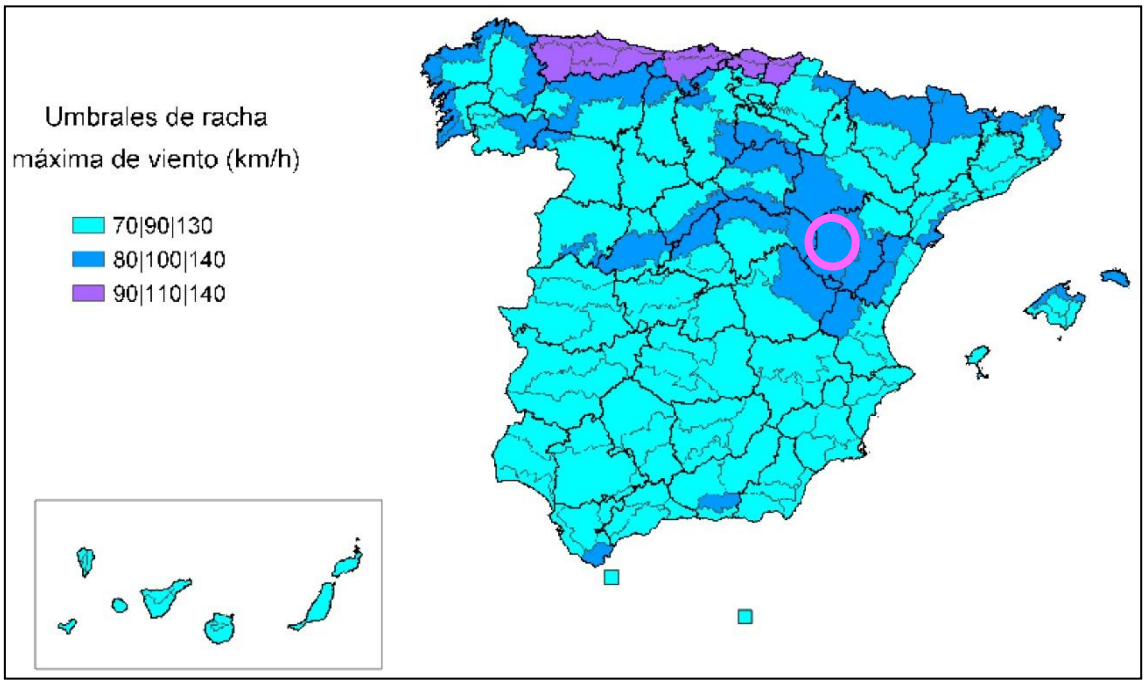
Tabla 4. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

			umbrales		racha máxima
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	Amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	80	100	140
622202	Centro de Huesca	Huesca	70	90	130
622203	Sur de Huesca	Huesca	70	90	130
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	80	100	140
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	80	100	140
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	70	90	130
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	80	100	140
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

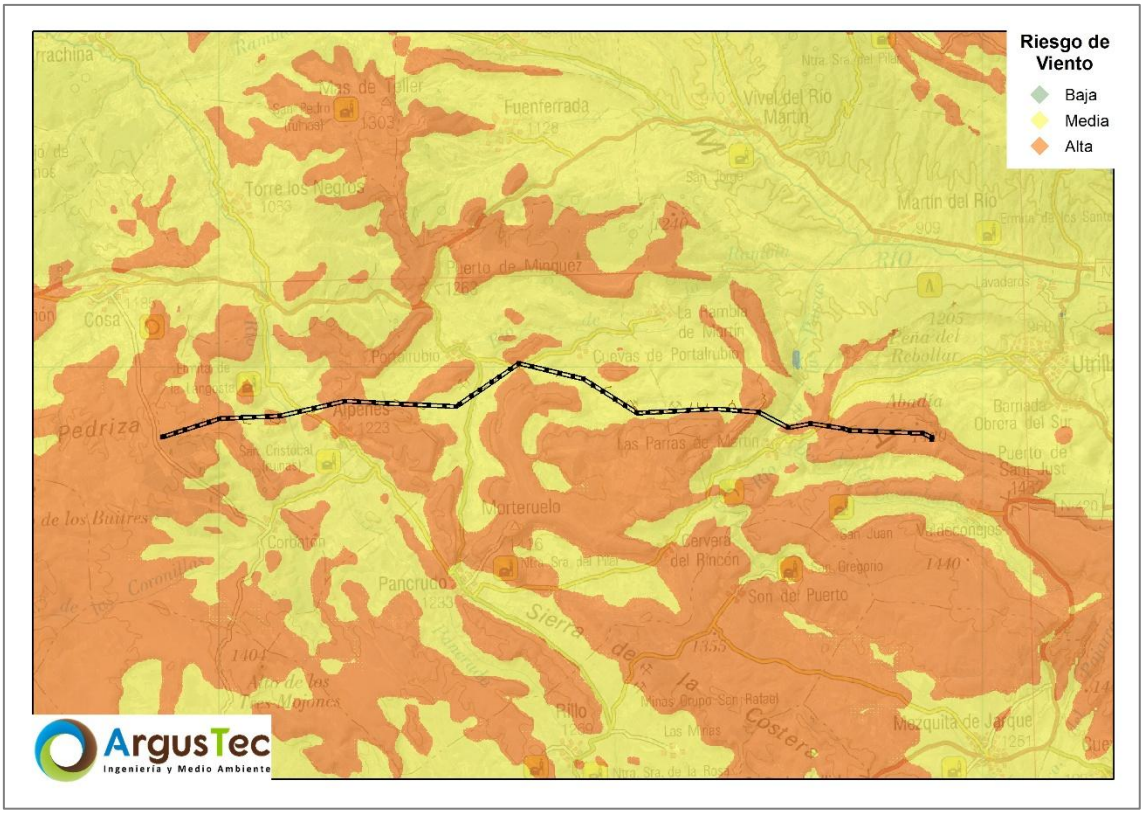
Figura 12. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España.



Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del AEMET, correspondientes a los años de medición de entre el 2015 y el 2025 para Montalbán (estación de medida más cercana a la ubicación del proyecto), la velocidad media de racha más alta es de 27 km/h, y mostrando unos datos que arrojan unas rachas de viento máximas de 92,16 km/h.

Por otro lado, en el siguiente mapa se refleja la susceptibilidad de riesgo de vientos en la zona del área de estudio perteneciente a Aragón, en base al mapa puesto a disposición por ICEAragón:

Figura 13. Susceptibilidad riesgo de vientos.



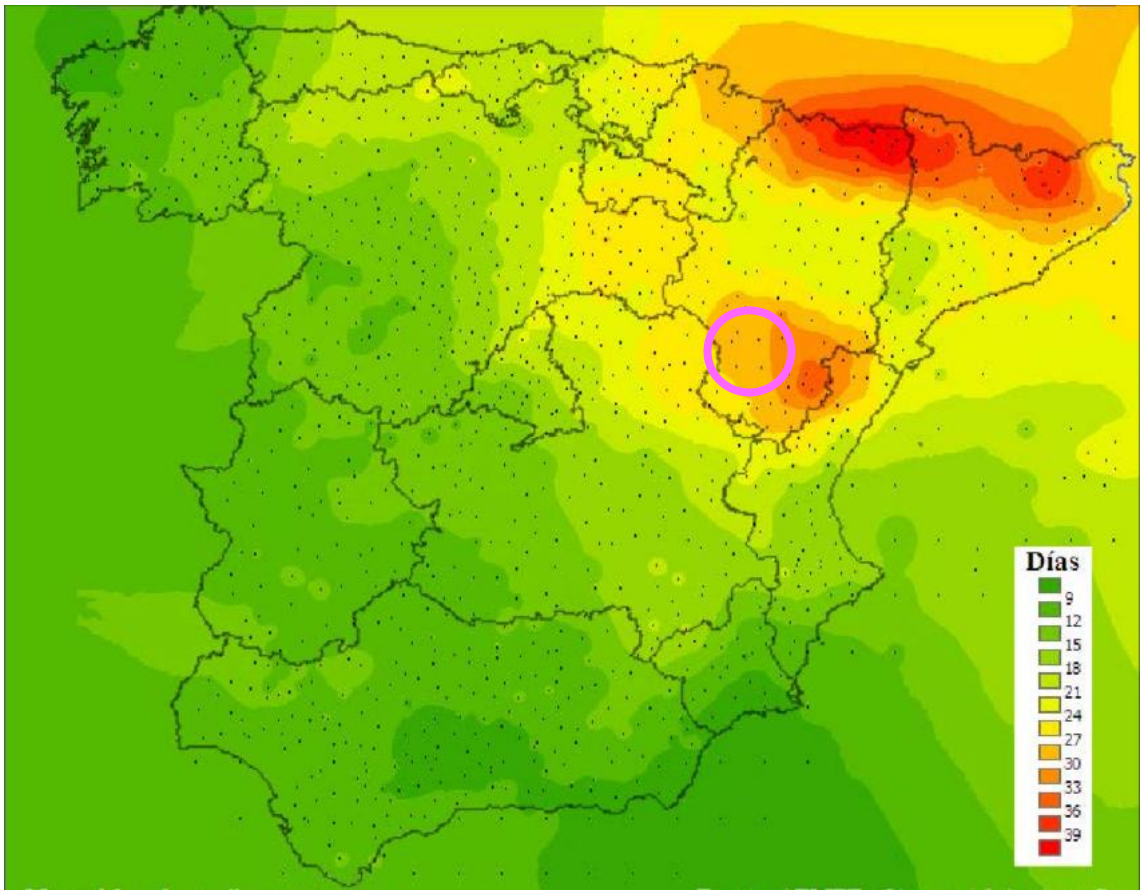
Las infraestructuras proyectas se ubican sobre zonas con susceptibilidad media y alta de riesgo de viento. La probabilidad de riesgo se considera **MEDIA** con respecto al viento para la línea, si bien es cierto que éste tipo de infraestructuras cuenta con sistemas de corrección en el propio diseño para estas eventualidades.

TORMENTA

Se va a realizar un análisis de las descargas eléctricas y los días de tormenta en el entorno de implantación del proyecto, mediante la consulta del informe de *"Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España"* puesto a disposición por la AEMET.

En primer lugar, se ha analizado el número de días de tormenta al año de la ubicación del proyecto. En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de número de tormentas por día al año de España y la ubicación del proyecto marcada mediante una elipse rosa.

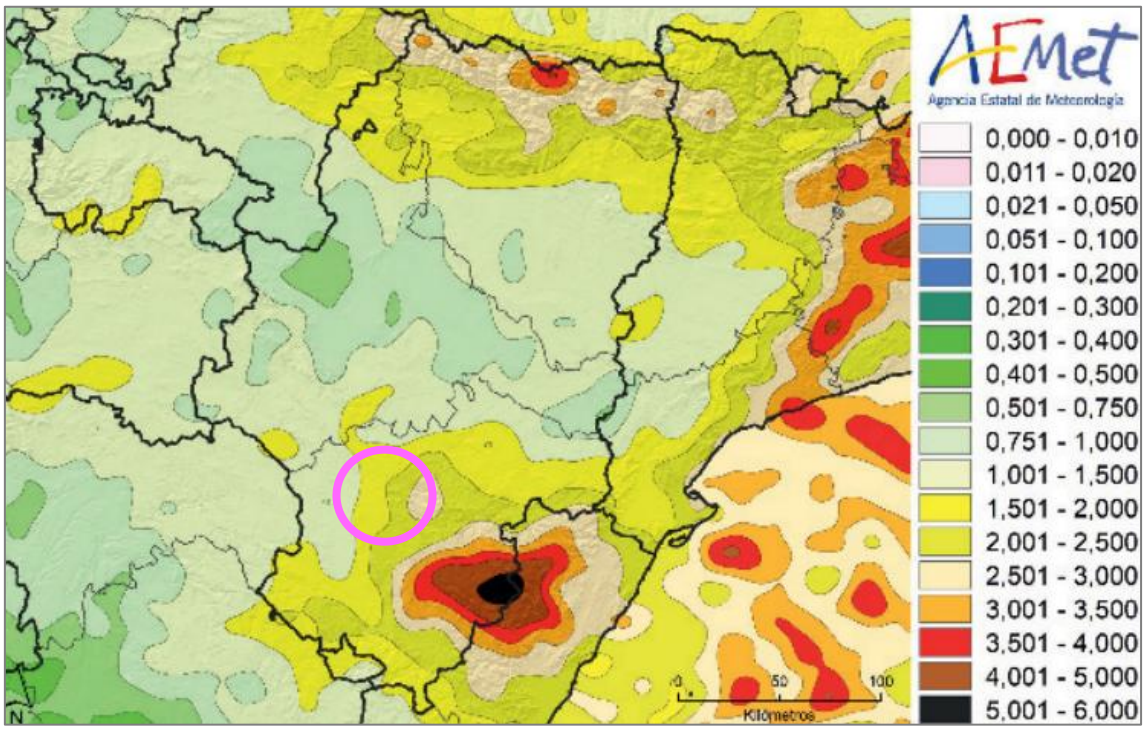
Figura 14. Número de días de tormenta al año en España.



La zona del Bajo Aragón tiene una actividad tormentosa media-alta, quedando los valores de actividad enmarcados entre unos 27 y 30 días de tormenta al año en la zona de estudio.

En segundo lugar, se va a analizar la densidad de descargas eléctricas en el entorno del proyecto. En la siguiente imagen se refleja la densidad de descargas eléctricas de la Comunidad Autónoma de Aragón, resaltando con un círculo rosa la ubicación del proyecto.

Figura 15. Densidad de descargas (descargas/km^2/año) Comunidad Autónoma de Aragón.



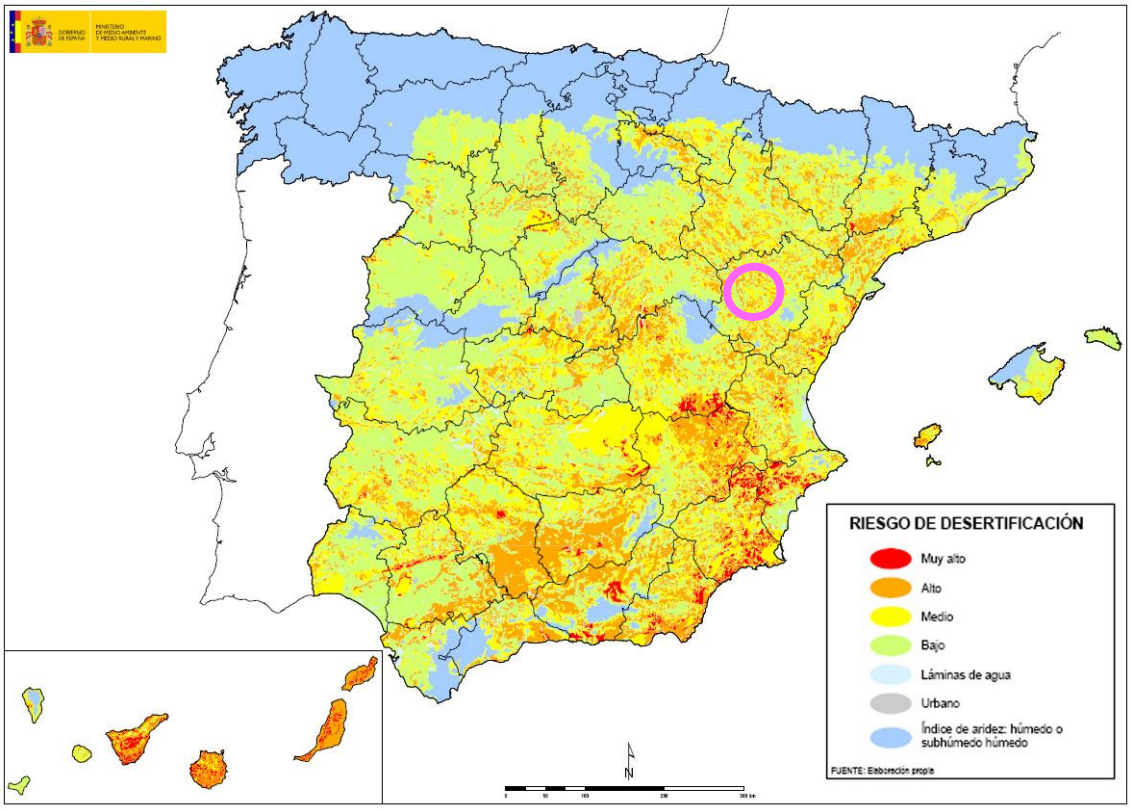
Según el informe citado anteriormente, en el área de implantación del proyecto la densidad media anual de descargas está entre 1 y 2 descargas/km^2/año.

Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de tormenta y descarga eléctrica en el entorno del proyecto se considera **MEDIA**.

DESERTIFICACIÓN

Se ha analizado el riesgo de desertificación y/o sequía de la zona de ubicación del proyecto, utilizando para ello el siguiente mapa de caracterización de riesgo de desertificación obtenido del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Se puede ver la ubicación del proyecto marcada con una elipse rosa.

Figura 16. Nivel de Riesgo de desertificación de España.



El resultado es que el proyecto se ubica en una zona de riesgo medio por desertificación, y, por tanto, la probabilidad es **MEDIA**.

OTROS

Se han analizado otros riesgos meteorológicos, tales como nevadas intensas o temperaturas extremas, sin embargo, dada la ubicación del proyecto, la naturaleza del mismo y los parámetros de diseño de los equipos y sistemas de aprovechamiento energético, estos riesgos se consideran **NULOS**.

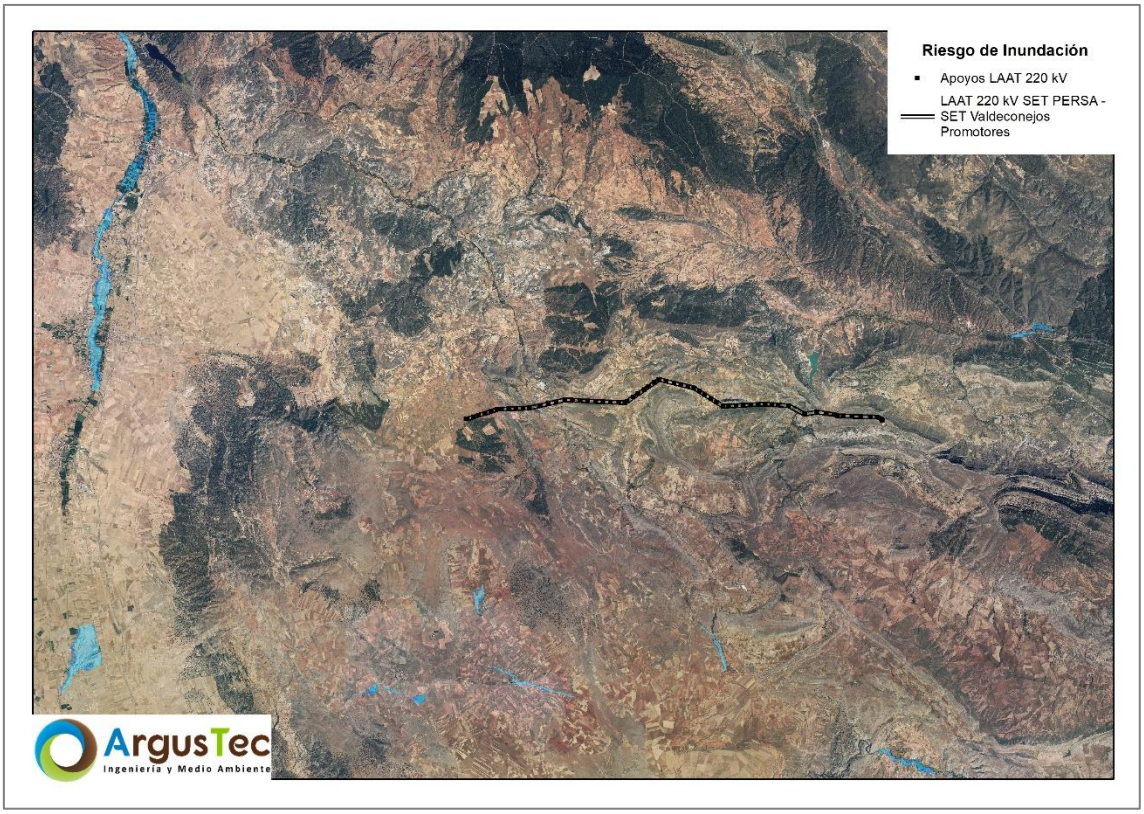
10.3.3. HIDROLÓGICOS

INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación, se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua y red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto. Una vez identificados, se utilizó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, dando como resultado la existencia de una modelización para el Barranco Horcajo. Se ha identificado la modelización para los períodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años,

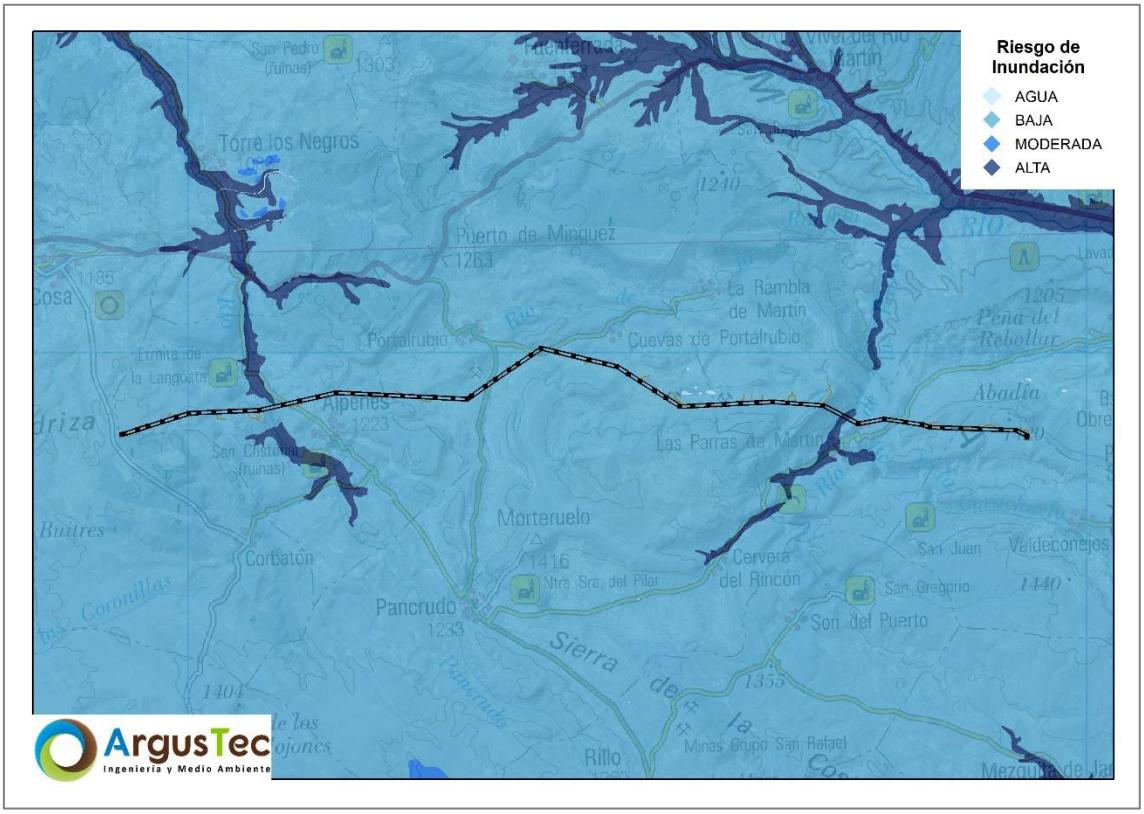
cuyos resultados reflejan que ninguno de los apoyos de la línea eléctrica proyectada quedará dentro de las llanuras de inundación. En la siguiente imagen quedan representadas las llanuras de inundación del entorno del proyecto:

Figura 17. Llanuras de inundación del río Jalón con respecto a las infraestructuras de evacuación.



Por otro lado, en la siguiente imagen se refleja la susceptibilidad de riesgo de inundación en la zona de estudio, obtenida también de la base cartográfica de ICEAragón:

Figura 18. Zonas con potencial riesgo de inundación en el entorno del proyecto.



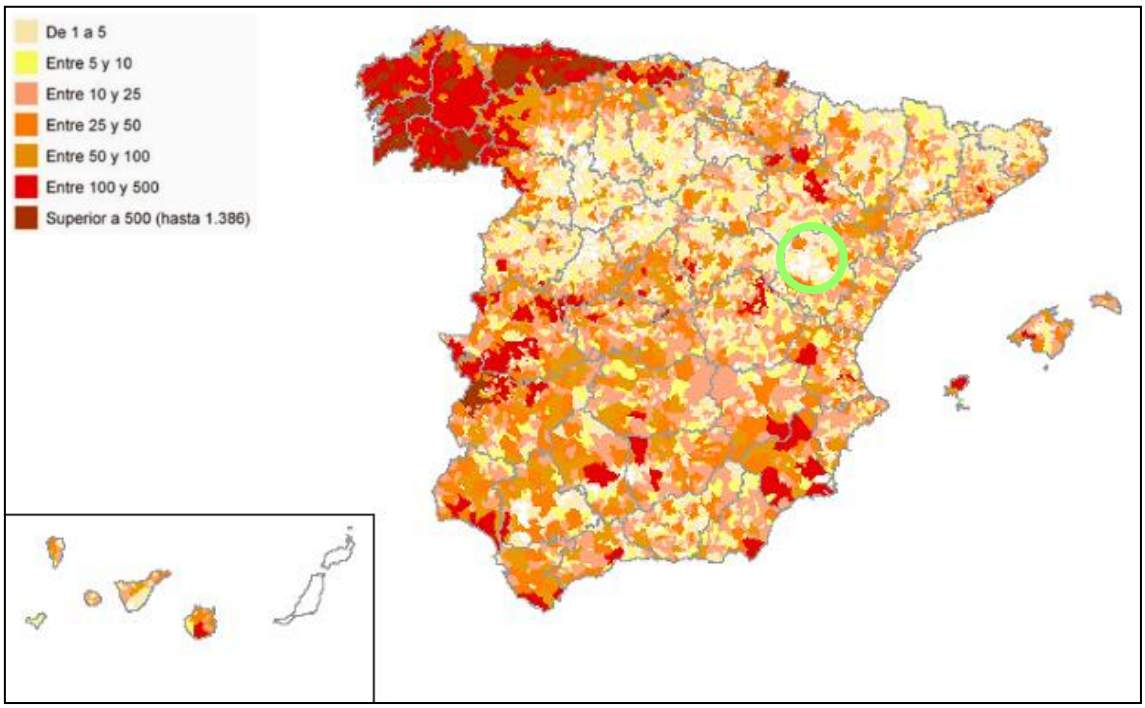
En el sector oriental, un pequeño tramo de la línea eléctrica atraviesa el río de las Parras, en cuya zona se identifica un riesgo de inundación alto asociado al cruce del cauce. En el sector occidental, la línea cruza el río Pancrudo, localizándose a ambos márgenes áreas con riesgo alto. El resto del trazado se desarrolla sobre terrenos con riesgo bajo de inundación, por lo que la probabilidad de afección por inundaciones se considera **BAJA**.

10.3.4. OTROS

INCENDIOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto de manera análoga a los anteriores para el caso de incendios forestales. Para ello, se ha utilizado como fuente el mapa del nivel de concentración de los incendios forestales en España a nivel histórico (1968-2015), así como la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde del IGN.

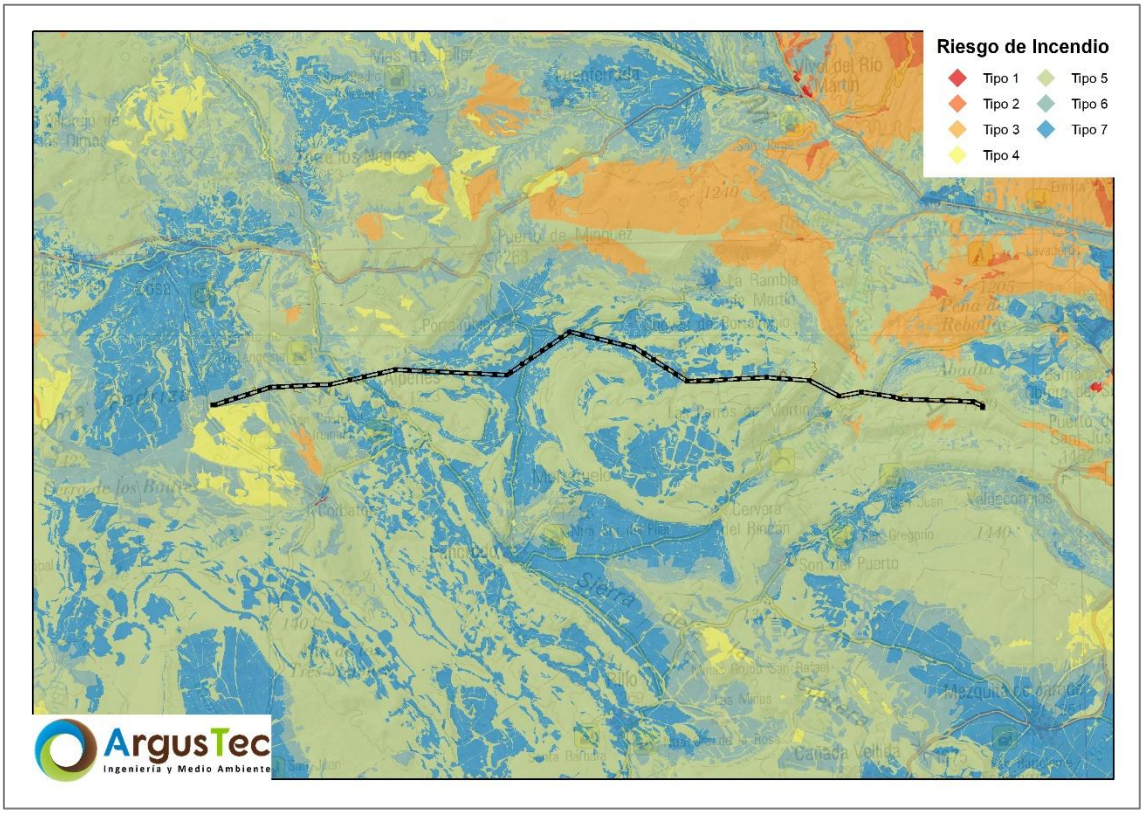
Figura 19. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España.



Como se puede ver, la ubicación del proyecto queda enmarcada en una zona con una concentración baja-media de incendios forestales.

Además, se han consultado los mapas de Riesgo de Incendio (ZARI) para la zona de estudio, puestos a disposición por ICEAragón, dando como resultado que las infraestructuras se ubican principalmente en zonas con riesgo bajo de incendio. En la siguiente imagen se puede ver la infraestructura y el tipo de riesgo clasificado del 1 al 7, siendo el 7 el nivel más bajo, y 1 el más alto.

Figura 20. Mapa de Zonas de Riesgo de Incendios y la ubicación relativa del proyecto.



Como se puede apreciar, las infraestructuras proyectadas se localizan mayoritariamente en zonas con niveles de riesgo de incendio entre 5 y 7, identificándose áreas de mayor riesgo al suroeste (nivel 4) y zonas puntuales al este con riesgo 3. En conjunto, se considera que la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales es **BAJA**.

EXPLOSIÓN

Dado el entorno, la ubicación del proyecto, así como su naturaleza, no existen indicios de que pueda llegar a suceder una explosión, ya sea de tipo natural o artificial. Por tanto, se considera que este riesgo tiene una probabilidad **NULA**.

10.4. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES

10.4.1. NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 524/2023

Las actividades a desarrollar durante las fases del proyecto se encuentran enmarcadas en el Anexo del Real Decreto 524/2023, de 20 de junio, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil, y por esto se deberán redactar los proyectos de autoprotección asociados.

Adicionalmente, para el caso del presente documento, se ha examinado la vulnerabilidad del proyecto con respecto a tres posibles eventos: Incendio, Explosión y Emisión (vertidos) y electrocución y descargas eléctricas, siendo estos tres eventos los que han sido analizados en el presente capítulo.

Indicar que se han propuesto medidas mitigadoras y protocolos de actuación para el único riesgo establecido como significativo, siendo este el de Incendio.

10.4.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015

Con Respecto al Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), en el establecimiento no existirá la presencia de ninguna de las sustancias contempladas en el Anexo I, en ninguna fase del proyecto (ejecución, explotación y desmantelamiento).

Además, se ha consultado el Mapa de Susceptibilidad y Riesgo por Transporte de Mercancías Peligrosas del Gobierno de Aragón, en el que se indica que las carreteras que conectan Montalbán con la N-211, en dirección a Calamocha, presentan un flujo inferior a 25.000 toneladas/año, mientras que un tramo más alejado de la línea alcanza valores comprendidos entre 25.000 y 100.000 toneladas/año. Ambos intervalos corresponden a los dos rangos más bajos de la clasificación de riesgo establecida en dicho mapa. Por tanto, se considera que el impacto es **NULO**.

10.4.3. INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999

De forma análoga al punto anterior y con respecto al Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, la instalación proyectada no contiene en ningún momento de su vida útil (ejecución, explotación o desmantelamiento) alguna de las instalaciones radiactivas clasificadas en dicho reglamento.

Por otro lado, la instalación nuclear más cercana se corresponde con los reactores de Ascó I y Ascó II, los cuales se ubican en Tarragona. Por tanto, el impacto es considerado **NULO**.

10.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

10.5.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad del proyecto, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Esta metodología consiste en la selección de tres parámetros para caracterizar cada uno de los eventos, estos parámetros son: Probabilidad, Vulnerabilidad y Perjuicio. A continuación, se describen dichos parámetros.

- **Probabilidad**: Posibilidad de que el evento se dé en la zona del proyecto.
- **Vulnerabilidad**: Debilidad del proyecto ante el evento analizado.
- **Perjuicio**: Daño que produce el evento analizado en el proyecto.

A cada uno de estos parámetros, se le ha otorgado un valor en una escala del 0 al 3, calificado como Nulo, Bajo, Medio y Alto, realizando una valoración individualizada de cada uno de los parámetros anteriormente citados.

Para el cálculo de la valoración, se ha asignado la misma importancia a cada uno de los parámetros relacionados con la vulnerabilidad, otorgando 1/3 del valor final a cada uno. Posteriormente, se realiza un cálculo matemático en el que, si alguno de los parámetros que caracterizan el evento es nulo, el resultado también será nulo, y el impacto se considerará no significativo. Esto se debe a que, si alguno de los tres parámetros es nulo, el impacto no tendrá repercusión en el proyecto, ya que o bien no se producirá (probabilidad nula), o el proyecto no es vulnerable (vulnerabilidad), o los efectos negativos sobre el medio debido al evento no existen (perjuicio).

Tabla 5. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto.

Parámetro	Valor (V)		Cálculo
Probabilidad (PRO)	Nula	0	
Vulnerabilidad (VUL)	Baja	1	$\frac{(PRO * V) * (VUL * V) * (PER * V)}{3}$
Perjuicio (PER)	Media	2	
	Alta	3	

Una vez se ha realizado el cálculo, el resultado varía en un rango de 0 a 9, y en función del rango del valor resultante, se ha clasificado en las mismas categorías que para los impactos ambientales, siendo estas Compatible, Moderado, Severo y Crítico. En la

siguiente tabla, se puede ver los rangos de valoración, así como la categoría en función del resultado.

Tabla 6. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto.

Impacto	Valoración
No Significativo	0
Compatible	0-2,25
Moderado	2,25-4,5
Severo	4,5-6,75
Crítico	6,75-9

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en el apartado anterior, cuyos resultados quedan resumidos en las siguientes tablas en función del tipo de infraestructura.

Tabla 7. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad de las infraestructuras comunes de evacuación.

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	*No Significativo*
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	*No Significativo*
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	*No Significativo*
Movimientos de tierra	Media	Media	Alta	*Moderado*
Lluvia Intensa	Baja	Nula	Nula	*No Significativo*
Tormenta	Media	Nula	Baja	*No Significativo*
Vientos	Media	Baja	Baja	*Compatible*
Desertificación/Sequía	Media	Nula	Nula	*No Significativo*
Corrimiento de tierra	Media	Alta	Alta	*No Significativo*
Inundación	Baja	Baja	Media	*Compatible*
Explosión	Nula	Alta	Media	*No Significativo*
Incendios	Bajo	Baja	Alta	*Compatible*
Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Electrocución y descargas	Nula	Baja	Alto	*No Significativo*

En base a estas tablas, se han realizado unas matrices de impactos y efectos divididos por fases del proyecto para cada evento de riesgo cuyo resultado ha sido distinto de **No Significativo**.

10.5.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS

A continuación, se muestran las matrices de efectos y consecuencias de la vulnerabilidad del proyecto diferenciada por infraestructura y, posteriormente, por evento y fase.

Tabla 8. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad de las Infraestructuras comunes de evacuación.

	EVENTO	VALORACIÓN			CATEGORÍA	EFECTO Y CONSECUENCIAS*
		PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO		
CATASTROFES	**CONSTRUCCIÓN**					
	Inundación	Baja	Baja	Media	*Compatible*	Debilitamiento de las cimentaciones; caída de apoyos e incendio forestal por cortocircuito debido a la caída.
	Mov. tierra	Media	Media	Alta	*Moderado*	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Media	Baja	Baja	*Compatible*	Debilitamiento de las cimentaciones; caída de apoyos e incendio forestal por cortocircuito debido a la caída.
	Incendios	Media	Baja	Alta	*Compatible*	Hundimiento de cimentaciones; hundimiento y/o caída del vallado perimetral de la SET; inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	EXPLOTACIÓN					
	Inundación	Baja	Baja	Media	*Compatible*	Debilitamiento de las cimentaciones; caída de apoyos e incendio forestal por cortocircuito debido a la caída.
	Mov. tierra	Media	Media	Alta	*Moderado*	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Media	Baja	Baja	*Compatible*	Debilitamiento de las cimentaciones; caída de apoyos e incendio forestal por cortocircuito debido a la caída.
	Incendios	Media	Baja	Alta	*Compatible*	Hundimiento de cimentaciones; hundimiento y/o caída del vallado perimetral de la SET; inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	DESMANTELAMIENTO					
	Inundación	Baja	Baja	Media	*Compatible*	Debilitamiento de las cimentaciones; caída de apoyos e incendio forestal por cortocircuito debido a la caída. *Duración hasta el desmantelamiento de las infraestructuras.*
	Mov. tierra	Media	Media	Alta	*Moderado*	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones. *Duración hasta el desmantelamiento de las infraestructuras.*
	Vientos	Media	Baja	Baja	*Compatible*	Debilitamiento de las cimentaciones; caída de apoyos e incendio forestal por cortocircuito debido a la caída. *Duración hasta el desmantelamiento de las infraestructuras.*
	Incendios	Media	Baja	Alta	*Compatible*	Hundimiento de cimentaciones; hundimiento y/o caída del vallado perimetral de la SET; inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida. *Duración hasta el desmantelamiento de las infraestructuras.*
ACCIDENTES GRAVES	**CONSTRUCCIÓN**					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de construcción, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	EXPLOTACIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de explotación, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	DESMANTELAMIENTO					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de desmantelamiento, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	

**Los Efectos y Consecuencias de la presente matriz aúnan los efectos sobre: Población, Salud Humana, Flora, Fauna, Biodiversidad, Geodiversidad, Suelo, Subsuelo, Aire, Agua, Medio Marino, Clima, Cambio Climático, Paisaje, Bienes Materiales, Patrimonio Cultural*

10.6. CONCLUSIONES Y MEDIDAS

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

- Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.
- Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial, el resultado es que hay impactos **sobre los cuales son necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección**.

10.6.1. MEDIDAS PROPUESTAS CONTRA INCENDIOS

- Se dispondrá de dos extintores portátiles de incendios de CO_2 de 5 o 6 kg en las inmediaciones de la línea.
- En todas las actuaciones en las que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
- Ejecución de calles de seguridad bajo la servidumbre de vuelo de la línea eléctrica.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.

10.6.2. MEDIDAS PROPUESTAS CONTRA EL VIENTO

- Se tendrá en cuenta la valoración respecto al viento realizada en este análisis.
- Realización de capacitaciones al personal de la obra, en temas de prevención y situaciones de emergencia, específicamente en el caso de trabajos en altura.
- Se asegurará cualquier objeto móvil susceptible de ser arrastrado por el viento.

10.6.3. MEDIDAS PROPUESTAS CONTRA INUNDACIÓN

- Se utilizarán materiales resistentes a la corrosión: Usar acero galvanizado, cemento reforzado o tratamientos anticorrosivos en estructuras metálicas.
- Se realizarán los cálculos hidráulicos necesarios para estudiar la escorrentía superficial, para determinar de forma detallada el alcance de las llanuras de inundación y poder proponer medidas concretas en los apoyos afectados.
- Se recomienda realizará un estudio hidrogeológico para conocer la capacidad portante del suelo y de infiltración en los apoyos afectados por las llanuras de inundación.

10.6.4. MEDIDAS PROPUESTAS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- Realización de capacitaciones al personal de la obra, en temas de prevención y situaciones de emergencia, específicamente en el caso de que se produzcan movimientos de tierra.
- Trabajar con factores de seguridad a la hora del diseño, construcción y adecuación campamentos y zonas de almacenamiento.
- Control de acceso de trabajadores y visitantes, lo cual disminuye la posibilidad de víctimas en caso de siniestro y de atentados por personas ajenas al proyecto.
- Contemplar un plan de contingencia de acuerdo a los riesgos identificados, así como un organigrama de acción en caso de suceso de siniestro, el cual deberá ser presentado a Protección Civil, y aprobado por dicho organismo.
- Se contemplará la posibilidad de llevar a cabo obras para la estabilidad de taludes.
- Previo a la construcción del proyecto, es necesario la realización de un estudio geotécnico del terreno para determinar de una forma más concreta su estado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 11. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

11. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000 1

11.1. ANTECEDENTES 1
11.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED NATURA 2000 EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO 2
11.1.1.1. ZEPA -PARAMERAS DE CAMPO VISIEDO (ES0000304) 3
11.1.1.2. ZEPA -DESFILADEROS DEL RÍO MARTÍN (ES0000303) 4
11.1.1.3. ZEC -PARQUE CULTURAL DEL RÍO MARTÍN (ES2420113) 5
11.1.1.4. ZEC -YESOS DE BARRACHINA Y CUTANDA (ES2420121) 6
11.1.1.5. ZEC -SIERRA PALOMERA (ES2420123) 6
11.1.1.6. ZEC -SIERRA DE FONFRÍA (ES2420120) 7
11.2. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES 8
11.3. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES 8
11.4. RESUMEN Y CONCLUSIONES 9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de los espacios de la Red Natura 2000 respecto a las infraestructuras del proyecto. 3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000. . 2

Tabla 2. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto..... 2

Tabla 3. Impactos potenciales sobre la RN2000. 8

Tabla 4. Impactos residuales sobre la RN2000. 8

11. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

11.1. ANTECEDENTES

La creación de la Red Natura 2000 es un ambicioso objetivo para la conservación del patrimonio natural común de la Unión Europea. Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

En este contexto, el actual marco normativo propone ir avanzando en esta línea. Por un lado, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, además de incluir la valoración de repercusiones sobre espacios de la RN2000 dentro de sus procedimientos de evaluación, establece que se deben identificar y valorar de forma cuantificada los efectos significativos previsibles, tal como se recoge en los apartados 4 y 5 del Anexo VI de la citada ley, referentes al contenido mínimo que ha de reflejar el EsIA y cuantificación y valoración de repercusiones de los proyectos en la Red Natura 2000. Para ello se han seguido las recomendaciones incluidas en la guía del MAPAMA, 2018. "*Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental*" cuyo objeto es facilitar una metodología para elaborar los contenidos necesarios para poder realizar una "Evaluación de repercusiones del proyecto sobre la red Natura 2000", que sea adecuada según la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, e integrarlos de forma coherente y práctica en los principales documentos técnicos utilizados en los procedimientos de Evaluación de impacto ambiental de proyectos, regulados por la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Siguiendo los pasos de la Guía de *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental* para tomar la decisión sobre si abordar o no la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000, se plantean una serie de cuestiones para las que si alguna de las respuestas es "Sí", o deja dudas, entonces en ese caso se debe realizar la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000.

A continuación, se muestra la tabla con las cuestiones planteadas y las respuestas a estas.

Tabla 1. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000.

Pregunta	Respuesta
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	NO
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	NO
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc)?	SÍ
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	NO

Para una de las cuestiones planteadas, la respuesta es SÍ, y de acuerdo con el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, este tipo de evaluaciones resulta obligatoria para el caso de proyectos que puedan afectar de forma apreciable a las especies o hábitats que son objeto de conservación en algún lugar de la Red Natura 2000, ya sea individualmente o en combinación con otros proyectos, es por ello por lo que se justifica la incorporación de un informe de afección a RN2000 al presente Estudio de Impacto Ambiental, para evaluar cualquier posible interacción del mismo con los espacios Red Natura 2000.

11.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED NATURA 2000 EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO

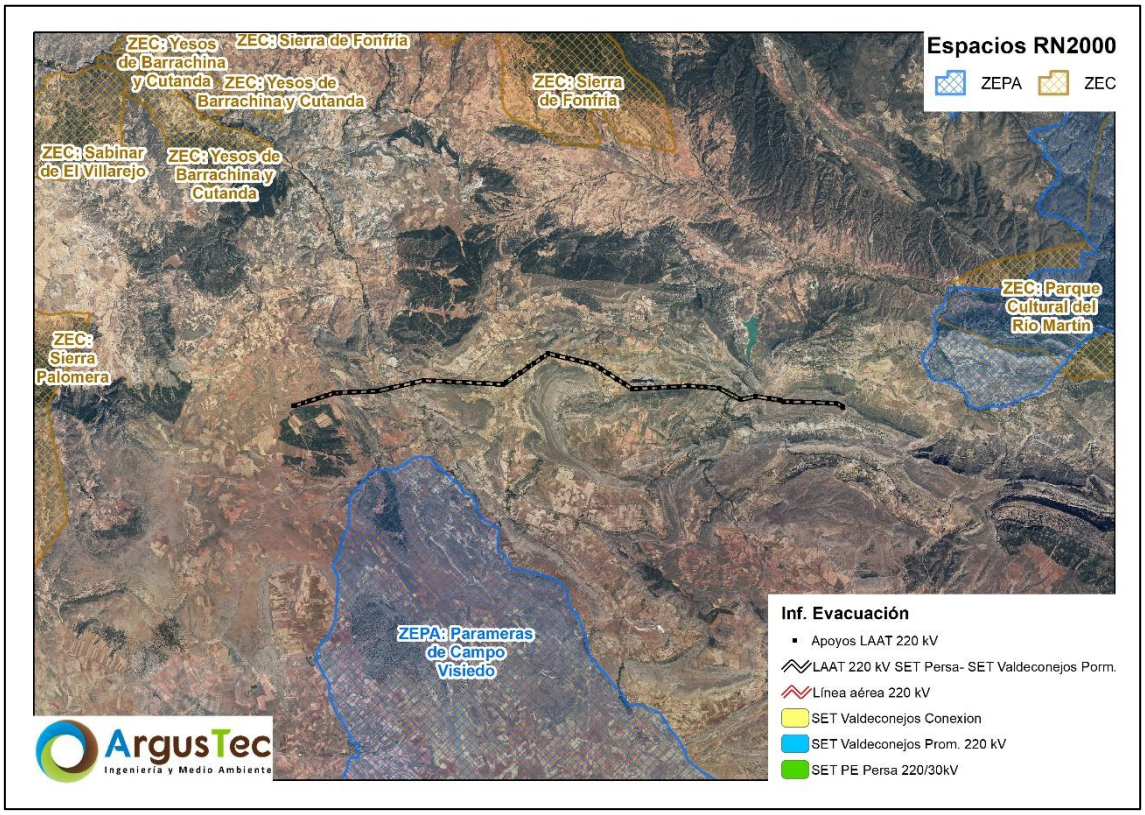
Se ha establecido un radio de 10 km de búsqueda en el que se han localizado **6 espacios** de la RN2000. Las distancias de estos frente al elemento más cercano del proyecto son:

Tabla 2. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto.

Espacio	Nombre	Código	Distancia (m)
ZEPA	Parameras de Campo Visiedo	ES0000304	2.684,41
	Desfiladeros del río Martín	ES0000303	3.343,08
ZEC	Parque Cultural del Río Martín	ES2420113	4.683,93
	Yesos de Barrachina y Cutanda	ES2420121	8.597,84
	Sierra Palomera	ES2420123	8.063,33
	Sierra de Fonfría	ES2420120	7.667,19

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con respecto a los espacios de la Red Natura 2000:

Figura 1. Ubicación de los espacios de la RN2000 respecto a las infraestructuras proyectadas.



A continuación, se exponen las características principales de cada uno de estos espacios.

11.1.1.1. ZEPA -PARAMERAS DE CAMPO VISIEDO (ES0000304)

El EPRN 2000 "Parameras de Campo Visiedo" abarca aproximadamente 17.772 ha de parameras supramediterráneas en Aragón, con altitudes superiores a 1.100 m, suelos calizos y areniscosos, y una fuerte vocación agrícola y ganadera. La vegetación predominante es matorral camefítico y el espacio constituye un hábitat clave para aves esteparias y otras especies endémicas o especializadas.

Las principales presiones sobre el espacio incluyen el cultivo de superficies agrícolas, siegas prematuras y quema de rastrojos, uso de fertilizantes y pesticidas, despoblación y abandono de pastoreo, así como la presión cinegética. Entre las amenazas previsibles destaca la posible afectación por proyectos energéticos como el "Parque Agualobos". Estas presiones y amenazas podrían alterar la estructura de la vegetación y comprometer los valores ambientales y la biodiversidad, especialmente los hábitats de aves esteparias.

Elementos clave y valores objeto de gestión asociados:

- *C103 - Fauna ligada a pseudoestepas continentales*
    - *A133 - Burhinus oedicnemus*
    - *A242 - Melanocorypha calandra*
    - *A243 - Calandrella brachydactyla*
    - *A420 - Pterocles orientalis*
    - *A430 - Chersophilus duponti*
- *G203 - Fauna ligada a sistemas agroforestales mediterráneos*
    - *A095 - Falco naumanni*
    - *A129 - Otis tarda*
- *G303 - Fauna ligada a cultivos agrícolas*
    - *A084 - Circus pygargus*

11.1.1.2. ZEPA -DESFILADEROS DEL RÍO MARTÍN (ES0000303)

La ZEPA "Desfiladeros del río Martín" protege un extenso territorio de sierras ibéricas atravesadas por hoces fluviales formadas por el río Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos tributarios. El relieve incluye cañones fluviokársticos y depósitos cuaternarios en el piedemonte, con vegetación diversa: matorral gipsófilo, matorral subserial mediterráneo de romero y coscoja, pinares autóctonos y repoblados, y encinares. El espacio alberga poblaciones de rapaces rupícolas de importancia nacional, como buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y águila real (*Aquila chrysaetos*), así como *Chersophilus duponti* en sectores concretos. Incluye también el embalse de Cueva Foradada, relevante para especies acuáticas.

Las principales presiones actuales incluyen cambios en el uso del suelo, actividades humanas y cinegéticas, que pueden afectar la viabilidad de la avifauna. Entre las amenazas previsibles se considera la continuidad de estas presiones y la posible interferencia de futuros proyectos de infraestructura. La gestión del espacio se orienta a mantener la integridad de los hábitats, proteger las especies objetivo y coordinarse con otros espacios de la Red Natura 2000 con los que presenta solapamientos o proximidad.

Elementos clave y valores objeto de gestión asociados:

- *C103 - Fauna ligada a pseudoestepas continentales*
    - *A430 - Chersophilus duponti*
- *I103 - Fauna ligada a cortados y acantilados*
    - *A077 - Neophron percnopterus*
    - *A078 - Gyps fulvus*
    - *A091 - Aquila chrysaetos*
    - *A103 - Falco peregrinus*
    - *A346 - Pyrrhocorax pyrrhocorax*

11.1.1.3. ZEC -PARQUE CULTURAL DEL RÍO MARTÍN (ES2420113)

El LIC/ZEC "Parque Cultural del Río Martín" se desarrolla a lo largo del curso del río Martín, entre Utrillas y Albalate del Arzobispo, atravesando sierras ibéricas con alineaciones NW-SE y formando profundos cañones fluviokársticos. La vegetación es diversa según los sustratos: pinares de *Pinus pinaster* y pastizales acidófilos en el sur, formaciones gipsícolas sobre yesos del Keuper, matorrales mediterráneos regresivos, carrascales y repoblaciones de *Pinus halepensis y P. nigra*, así como bosques de ribera con *Salix y Populus* en el entorno fluvial. La agricultura y ganadería tradicionales persisten, con cultivos de trigo, vid y olivo y huertos familiares en las riberas, mientras que el espacio cumple una función relevante como corredor biológico entre las sierras ibéricas y el valle del Ebro.

Las presiones y amenazas identificadas incluyen modificaciones del cauce y aprovechamientos hidrográficos (embalses y azudes), líneas eléctricas peligrosas, explotación minera de lignitos y arcillas, abandono de pastos y matorralización, repoblaciones forestales poco integradas, riesgo de incendios, incremento del turismo y presencia de especies exóticas en los cauces. Estas condiciones requieren medidas de gestión orientadas a mantener la integridad ecológica, proteger los valores de conservación y coordinar el manejo del espacio con otros EPRN2000 adyacentes o solapantes.

Elementos clave y valores objeto de gestión asociados:

- *D201 - Formaciones ligadas a bosques mediterráneos*
    - *9560 - Bosques endémicos de Juniperus spp.*
- *E201 - Formaciones ligadas a arbustedos y matorrales termófilos*
    - *5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp.*

- *5330 - Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos*

- *E301 - Formaciones ligadas a arbustedos y matorrales halófilos y gypsófilos*
  - *1520-Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)*

11.1.1.4. ZEC -YESOS DE BARRACHINA Y CUTANDA (ES2420121)

El LIC/ZEC "Yesos de Barrachina y Cutanda" es un espacio discontinuo formado por tres unidades en torno a Barrachina, sobre lomas de unos 1.200 m. Las formaciones geológicas incluyen materiales detríticos terciarios y planicies calcáreas finiterciarias, dando lugar a suelos yesíferos que condicionan la vegetación. Predominan los matorrales gipsófilos con especies como *Gypsophila hispanica, Ononis tridentata y Rosmarinus officinalis,* junto a mosaicos de cervo-timo-aliagar (Gen*ista pumila, Erinacea anthyllis, Genista scorpius*) y superficies de *Quercus faginea*. El espacio se sitúa en el piso supra-mesomediterráneo y mantiene interacciones con otras ZEC/ZEPA próximas, incluyendo Parameras de Campo Visiedo y Sierra de Fonfría.

Entre las presiones actuales destacan procesos de intensificación agrícola, concentración parcelaria, mecanización y puesta en riego, que implican pérdida de hábitats para fauna y flora. La ausencia de gestión forestal en quejigares aumenta su vulnerabilidad a incendios, mientras que el espacio está atravesado por vías de comunicación y una línea eléctrica. Las amenazas previsibles incluyen la continuidad de estas presiones, afectando a la viabilidad de los valores de conservación y requiriendo medidas de gestión orientadas a preservar los hábitats y la biodiversidad del espacio.

Elementos clave y valores objeto de gestión asociados:

- *D201 - Formaciones ligadas a bosques mediterráneos*
  - *9240 - Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis*
- *E201 - Formaciones ligadas a arbustedos y matorrales termófilos*
  - *1520 - Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)*

11.1.1.5. ZEC -SIERRA PALOMERA (ES2420123)

El LIC/ZEC "Sierra Palomera" se localiza en la Sierra Lidón, con alturas de hasta 1.300 m, y está limitado por las carreteras N-211 y A-1509. El relieve está formado por materiales mesozoicos y paleógenos, con superficies de erosión finiterciarias y pequeñas dolinas kársticas. La vegetación predominante incluye encinares de porte arborescente, quejigares densos, sabinares de *Juniperus thurifera* bien conservados,

matorrales calcícolas y campos de cultivo dispersos. Las actividades agropecuarias, especialmente el pastoreo, constituyen el principal aprovechamiento del monte.

Entre las presiones actuales destacan la transformación de zonas llanas y faldas de colinas en cultivos, la reducción de barbechos y la especialización agrícola, así como la falta de pastoreo que favorece la matorralización. Los bosques de quercíneas, sometidos a aprovechamiento histórico intenso, requieren actuaciones de resalveo y aclarado para mejorar su estructura y madurez. Se identifican como amenazas previsibles la continuidad de estas presiones y el riesgo de incendios forestales, que podrían afectar la viabilidad de los valores de conservación del espacio.

Elementos clave y valores objeto de gestión asociados:

- *C101 - Formaciones ligadas a pseudoestepas continentales*
    - *9560 - Bosques endémicos de Juniperus spp.*
- *D201 - Formaciones ligadas a bosques mediterráneos*
    - *9340 - Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia*

11.1.1.6. ZEC -SIERRA DE FONFRÍA (ES2420120)

El LIC/ZEC "Sierra de Fonfría" se encuentra en la parte noroccidental de la Cordillera Ibérica Oriental, con alturas de hasta 1.492 m. Presenta un relieve suave sobre formaciones detríticas terciarias, principalmente areniscas miocenas, con suelos descalcificados donde se desarrollan melojares y rebollares, mezclados con pinares de *Pinus sylvestris, Pinus nigra y* rodales de *Quercus faginea*. En zonas desfavorecidas se encuentran matorrales mediterráneos y pastizales xerófilos, así como pequeñas comunidades de avellanos (*Corylus avellana*). La ganadería ovina y caprina constituye la principal actividad económica, junto con aprovechamientos forestales tradicionales y actividades recreativas como caza y recolección de setas.

Entre las presiones identificadas destacan la sustitución de masas de quejigo y melojo por pinares de repoblación, lo que ha favorecido la proliferación de plagas como *Thaumetopoea pityocampa*, así como la intensificación agrícola en zonas llanas y faldas de colinas. La falta de gestión forestal incrementa la vulnerabilidad frente a incendios y la densidad de los bosques de quercíneas. Se prevé además el desarrollo de un parque eólico, lo que constituye una amenaza futura sobre algunos hábitats, mientras que el abandono de sistemas pastorales podría afectar la conservación de formaciones como el Sabinar de Olalla.

Elementos clave y valores objeto de gestión asociados:

- *C101 - Formaciones ligadas a pseudoestepas continentales*
    - *9560 - Bosques endémicos de Juniperus spp.*
- *D201 - Formaciones ligadas a bosques mediterráneos*
    - *9230 - Robledales galaico-portugeses con Quercus robur y Quercus pyrenaica*
    - *9240 - Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis*

11.2. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES

En las siguientes tablas se resumen las valoraciones de los distintos impactos potenciales identificados para el proyecto. Las valoraciones se basan en las siguientes categorías:

- No impacto.
- Impacto No Significativo (equivalente a impacto compatible).
- Impacto Apreciable (equivalente a impacto moderado).
- Impacto Significativo (equivalente a impacto severo).

Tabla 3. Impactos potenciales sobre la RN2000.

IMPACTOS POTENCIALES		FASE		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
Vegetación	Afección a la vegetación	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO
	Afección a HIC	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO
Fauna	Alteración hábitat	APRECIABLE	NO IMPACTO	NO IMPACTO
	Molestias y desplazamientos.	APRECIABLE	APRECIABLE	NO SIGNIFICATIVO
	Mortalidad por colisión/electrocución	NO SIGNIFICATIVO	APRECIABLE	
	Pérdida de conectividad	NO SIGNIFICATIVO	APRECIABLE	NO SIGNIFICATIVO

11.3. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES

Tras la aplicación de aplicación de las diferentes medidas utilizadas, en la siguiente tabla, se muestra de manera sintetizada el resultado final.

Tabla 4. Impactos residuales sobre la RN2000.

IMPACTOS POTENCIALES		FASE		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
Vegetación	Afección a la vegetación	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO
	Afección a HIC	NO IMPACTO	NO IMPACTO	NO IMPACTO
Fauna	Alteración hábitat	NO SIGNIFICATIVO	NO IMPACTO	NO IMPACTO
	Molestias y desplazamientos.	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO

IMPACTOS POTENCIALES		FASE		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
	Mortalidad por colisión/electrocución	NO SIGNIFICATIVO	APRECIABLE	
	Pérdida de conectividad	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO

11.4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El **proyecto**, compuesto por una línea aérea de 60 apoyos y tres subestaciones, se sitúa **fuera de los límites de los espacios Red Natura 2000** localizados en un radio de 10 km, lo que **implica que los efectos sobre estos espacios serán indirectos**.

Las presiones potenciales identificadas incluyen deposición de polvo sobre la vegetación, alteración de Hábitats de Interés Comunitario, molestias y desplazamientos de fauna por presencia humana y maquinaria, riesgo de colisión o electrocución para aves y quirópteros, así como un efecto barrera sobre la conectividad ecológica. La magnitud de estos efectos disminuye con la distancia a los espacios protegidos, siendo bajas en Parameras de Campo Visiedo y Desfiladeros del río Martín (se encuentran a una distancia menos de 3,5 km) y muy baja en los espacios más alejados (se encuentran a distancias mayores a 4 km).

La avifauna y quirópteros presentes en el entorno muestran comportamientos que minimizan la exposición directa a las infraestructuras, siendo la mayor vulnerabilidad para especies esteparias y rapaces en tránsito o en zonas periféricas a los espacios RN2000. La implementación de medidas preventivas y mitigadoras, como control de polvo, limitación de ruido, balizamiento de la línea, restauración de vegetación y planificación del tránsito de maquinaria, permitirá mantener la integridad de los hábitats y la viabilidad de las especies.

Los efectos del proyecto sobre los espacios de la Red Natura 2000 se consideran moderados a compatibles y de carácter indirecto, sin comprometer la conservación de los valores ambientales ni la continuidad ecológica de los hábitats presentes.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS 1

12.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 1
12.1.1. DATOS DEL PROMOTOR 1
12.1.2. ANTECEDENTES 1
12.1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

12.2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES 2

12.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
12.3.1. SET PERSA 220/30 kV 3
12.3.2. LAAT 220kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES 4
12.3.3. SET VALDECONEJOS PROMOTORES 220/20kv 5
12.3.4. LÍNEA SET VALDECONEJOS PROMOTORES – SET VALDECONEJOS 5

12.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 5
12.4.1. EVOLUCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 5
12.4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA 6

12.5. INVENTARIO AMBIENTAL 7
12.5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO 7
12.5.2. ATMÓSFERA 8
12.5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 8
12.5.4. EDAFOLOGÍA 9
12.5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 9
12.5.6. HIDROGEOLOGÍA 9
12.5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 10
12.5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 10
12.5.7.2. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL 10
12.5.7.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 10
12.5.8. FAUNA 11
12.5.9. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN 12
12.5.10. MEDIO PERCEPTUAL 12
12.5.10.1. COMPONENETES DE PAISAJE 13
12.5.10.2. FRAGILIDAD, CALIDAD Y ABSORCIÓN VISUAL 13
12.5.10.3. CUENCA VISUAL 14
12.5.11. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 15
12.5.12. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 16
12.5.13. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL 16
12.5.13.1. VÍAS PECUARIAS 16
12.5.13.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 17
12.5.13.3. BIENES DE INTERÉS CULTURAL, YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y OTROS BIENES MATERIALES 17
12.5.13.4. PATRIMONIO CULTURAL 19

12.6. IMPACTOS POTENCIALES, MEDIDAS PROPUESTAS E IMPACTOS RESIDUALES 20

12.6.1. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES – MEDIDAS – IMPACTOS RESIDUALES.20
12.6.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS 23

12.7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 23
12.7.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS 23
12.7.2. CONCLUSIONES Y MEDIDAS 24

12.8. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000 24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación general de las infraestructuras de evacuación. 3

Figura 2. Alternativa definitiva y optimizada de las Infraestructuras de Evacuación..... 7

Figura 3. Ubicación de los espacios de la RN2000 respecto a las infraestructuras proyectadas. 12

Figura 4. Análisis de la visibilidad de la Línea de evacuación.....15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Las características eléctricas de la aparamenta. 4

Tabla 2. Superficie, en hectáreas, de cada unidad de vegetación y uso de suelo cartografiados en el área de estudio de 500 metros en torno a las infraestructuras del proyecto. 10

Tabla 3. Nomenclatura de los Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio. 11

Tabla 4. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto.....12

Tabla 5. Visibilidad de los apoyos que conforman el proyecto objeto de estudio. 14

Tabla 6. Datos sobre el territorio. Término municipal y demografía. 16

Tabla 7. Cruzamientos de la línea eléctrica con las vías pecuarias del entorno. 16

Tabla 8. Montes de Utilidad Pública del entorno de los proyectos.....17

Tabla 9. Elementos culturales identificados en el entorno más cercano del proyecto.....17

Tabla 10. Valoración económica de las medidas preventivas y correctoras propuestas para el proyecto.....23

Tabla 11. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad de las infraestructuras comunes de evacuación. 23

Tabla 12. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto.....24

12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

12.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

12.1.1. DATOS DEL PROMOTOR

- **PROMOTOR**: DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.
- **CIF**: B-02.810.414
- **DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIONES**: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza.

12.1.2. ANTECEDENTES

La sociedad DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L. es la promotora del Proyecto de Infraestructuras de Evacuación de los Parques Eólicos Pertusa y Salamaña que comprende la ejecución de la Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT) a 220kV SET Persa – SET Valdeconejos Promotores, que conecta la Subestación Elevadora (SET) Persa 220/30 kV con la Subestación de Evacuación (SET) Valdeconejos Promotores 220kV. Asimismo, el proyecto incluye la Línea Aérea de 220kV de conexión entre la SET Valdeconejos Promotores y la SET Valdeconejos de Red Eléctrica de España (REE).

Las infraestructuras del proyecto se desarrollan por los términos municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel, y tienen por objeto transportar la energía eléctrica generada en los parques eólicos Pertusa (50 MW) y Salamaña (50 MW) hasta la SET Valdeconejos de Red Eléctrica de España (REE), punto de conexión a la red de transporte.

12.1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de evaluación ambiental, el **Real Decreto 445/2023, de 13 de junio**, por el que se modifican los anexos I,II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, **la Ley 9/2018, de 5 de diciembre** por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la **Ley 21/2015, de 20 de julio**, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la **Ley 1/2005, de 9 de marzo**, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, un proyecto de las Infraestructuras de Evacuación de los Parques Eólicos Pertusa y Salamaña (línea eléctrica de 220kV y las subestaciones SET Persa 220/30 kV y la SET Valdeconejos Promotores 220/20 kV, la línea soterrada de conexión y la SET de conexión) quedarían enmarcado en:

"[…] ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA)

> *Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª*
>
> *Grupo 3. Industria energética.*

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

El presente proyecto, por tanto, se encontraría dentro de los umbrales establecidos en el Anexo I de la Ley de Evaluación Ambiental, dado que la longitud total de la Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT) alcanza los 21,104 km, quedando sometido a **Evaluación Ambiental Ordinaria**, justificando así la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental.

12.2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El Proyecto de Infraestructuras de Evacuación de los Parques Eólicos Pertusa y Salamaña (PPEE no objeto del presente EsIA) comprende la ejecución de la **Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT) a 220kV SET Persa – SET Valdeconejos Promotores**, que conecta la Subestación **Persa 220/30kV** con la Subestación de **Valdeconejos Promotores 220kV.** Asimismo, el proyecto incluye la **Línea Aérea de 220kV** de conexión entre la SET Valdeconejos Promotores y la **SET Valdeconejos** de Red Eléctrica de España.

Las infraestructuras del proyecto se desarrollan por los términos municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel, y tienen por objeto transportar la energía eléctrica generada en los parques eólicos Pertusa (50 MW) y Salamaña (50 MW) hasta la SET Valdeconejos de Red Eléctrica de España (REE), punto de conexión a la red de transporte. En la siguiente imagen se representa la ubicación de las infraestructuras que integran el proyecto.

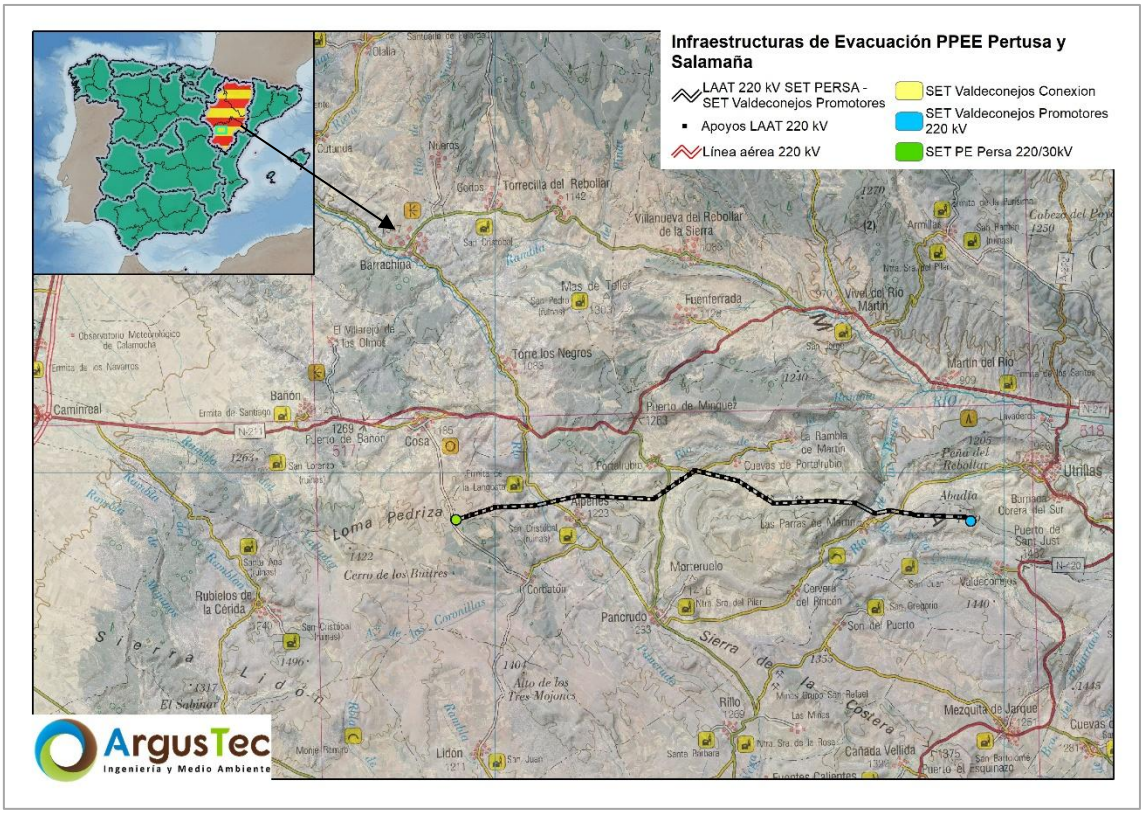
La longitud total de la línea aérea de evacuación asciende a 21,104 km, y contará con un total de 60 apoyos y los pórticos de la SET Persa 220/30kV y el pórtico de la SET Valdeconejos Promotores 220kV, y se han proyectado los viales de acceso necesarios para ellos.

La línea aérea de alta tensión discurre por los términos municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel, atravesando los siguientes parajes

Por su parte las subestaciones SET Persa 220/30 kV y SET Valdeconejos Promotores 220kV ocuparán una superficie de 0,738 ha, la SET PE PERSA 220/30kV se ubicará en el término municipal de Alpeñés y la SET Valdeconejos Promotores 220kV en el término municipal de Escucha. La SET "Persa" 220/30 kV se emplazará en las parcelas 2, 3 y 4 del polígono 12, en la provincia de Teruel. El acceso a SET "Persa" se inicia en vial interior del parque eólico "Pertusa". Desde este vial, se accede al vial de nueva apertura para acceso a la subestación.

En la siguiente tabla se muestra el desglose por cada tipo de infraestructura.

Figura 1. Ubicación general de las infraestructuras de evacuación.



12.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

12.3.1. SET PERSA 220/30 KV

la SET "Persa" 220 / 30 kV se emplazará en el término municipal de Alpeñés, en las parcelas 2, 3 y 4 del polígono 12, en la provincia de Teruel. Su planta será de forma rectangular, con unas dimensiones exteriores aproximadas de 74 x 59 metros. El acceso a SET "Persa" se inicia en vial interior del parque eólico "Pertusa" Desde este vial, se accede al vial de nueva apertura para acceso a la subestación.

La instalación estará constituida por:

- Dos posiciones intemperie de transformador 220 kV de 45/50 MW cada una, ONAN/ONAF con regulación en carga.
- Un edificio de interconexión y control donde se alojarán las celdas del sistema de media tensión (30 kV), equipos auxiliares, de control, medida, protección, corriente continua, etc.
- Una posición de intemperie de línea 220 kV
- Una posición de intemperie de simple barra en 220 kV

Todos los elementos de la subestación se ubicarán en un recinto vallado de dimensiones 45 x 46 m en el que se situarán, además del sistema de 220kV, el edificio de interconexión y control.

Tabla 1. Las características eléctricas de la aparamenta.

Nivel de tensión del parque	220kV	30 kV
Tensión nominal	220kV$_{ef}$	30 kV$_{ef}$
Tensión más elevada para el material	245 kV$_{ef}$	36 kV$_{ef}$
Frecuencia nominal	50 Hz	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kV$_{ef}$	70 kV$_{ef}$
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1050 kV$_{cr}$	170 kV$_{cr}$
Conexión del neutro	Rígido a tierra	Aislado

12.3.2. LAAT 220KV SET PERSA - SET VALDECONEJOS PROMOTORES

La LÍNEA 220kV SET PERSA - SET VALDECONEJOS discurrirá por los Términos Municipales de Alpeñés, Pancrudo, Martín del Río, Utrillas y Escucha, en la provincia de Teruel. El origen de la línea es el pórtico de la SET PERSA 220/30 kV, objeto de otro proyecto. A través de 18 alineaciones y 60 apoyos, el trazado de la línea llegará hasta el pórtico de la SET VALDECONEJOS PROMOTORES.

DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

- Tensión (kV): 220
- Categoría de la línea: ..... Especial
- Frecuencia (Hz): 50
- Factor de potencia: 0,9
- Zona Climática: ..... Zona C
- Longitud (m): 21.104
  - T.M. Alpeñés 6.109
  - T.M. Pancrudo 7.886
  - T.M. Martín del Río 2.242
  - T.M. Utrillas 3.249
  - T.M. Escucha 1.618
- Velocidad del viento considerada (km/h): 140
- Temperatura máxima de servicio del conductor (ºC): 85
- Tipo de montaje: ..... Apoyos de Doble Circuito y Doble Cúpula
- Conductor: LA-380 (337-AL1/44-ST1A)
- Número de conductores por fase: 1
- Cable de Guarda/Opgw: OPGW-53G68Z
- Número de cables de guarda: 1
- Nº de apoyos: 60
- Nº de vanos: 61
- Aislamiento: ..... Cadenas con elementos U120B de vidrio templado
  - Suspensión: ..... 16 elementos
  - Amarre: ..... 2x16 elementos
- Cota más baja (m): 1.148

- Cota más alta (m): 1.372

12.3.3. SET VALDECONEJOS PROMOTORES 220/20KV

La SET "Valdeconejos Promotores" 220/20 kV está ubicada en el término municipal de Escucha, en el polígono 101 parcela 12, en la provincia de Teruel. Su planta será de forma rectangular, con unas dimensiones exteriores aproximadas de 76 x 63 metros.

12.3.4. LÍNEA SET VALDECONEJOS PROMOTORES – SET VALDECONEJOS

Tensión (kV).....220

Longitud (m)..... 40,38

Categoría de la línea: .....Especial

Zona/s por la/s que discurre .....Zona C

Velocidad del viento considerada (Km/h) 140

Tipo de montaje..... Simple circuito (SC)

Número de conductores por fase..... 2

Temperatura máxima de servicio del conductor (ºC) 85

Frecuencia (Hz): 50

Factor de potencia 0,9

Nº de vanos..... 1

Aislamiento.....Cadenas de 2x17 elementos U120B de vidrio templado

12.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En fecha 07/03/2025 el promotor solicita, al Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca del Departamento de Medio Ambiente y Turismo del Gobierno de Aragón, informe sobre la necesidad de modificación del trazado de la línea de evacuación actualmente en evaluación para llevar el trazado por fuera de las zonas del futuro plan de recuperación de la alondra ricotí.

En dicha solicitud se aportaron alternativas de trazado de la línea para evitar zonas del futuro plan de recuperación de la alondra ricotí.

12.4.1. EVOLUCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La LAAT 220 kV SET Persa - SET Valdeconejos Promotores, con una longitud de 24,88 km, evacúa la energía generada por los Parques Eólicos Pertusa y Salamaña, situados en los términos municipales de Cosa, Rubielos de la Cérida, Lidón, Argente y Alpeñés.

Con fecha 22 de diciembre de 2022 se solicitó en la Dirección General de Energía y Minas la solicitud de la autorización administrativa previa y de construcción de la LAAT 220 kV SET Persa – SET Valdeconejos Promotores.

Debido a los resultados obtenidos en el Estudio de Avifauna asociado al trazado de LAAT 220 kV SET Persa - SET Valdeconejos Promotores, en el que se detectó presencia de Alondra Ricotí al este de la línea, se procedió a modificar el trazado para evitar esta zona.

El trazado se desplazó aproximadamente 1 km, desde la zona con presencia de Alondra Ricotí.

Cabe indicar que, debido a las nuevas ordenanzas municipales del término municipal de Cosa, las líneas eléctricas deben ser soterradas. Para dar cumplimiento a esta ordenanza, se ha reubicado la SET Persa, acortando la longitud de la LAAT 220 kV SET Persa - SET Valdeconejos Promotores en 3,3 km, evitando la afección con dicha infraestructura al término municipal de Cosa.

Además, se desafecta uno de los núcleos poblacionales del futuro Plan de Recuperación de la Alondra Ricotí, en el término municipal de Rubielos de la Cérida.

12.4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

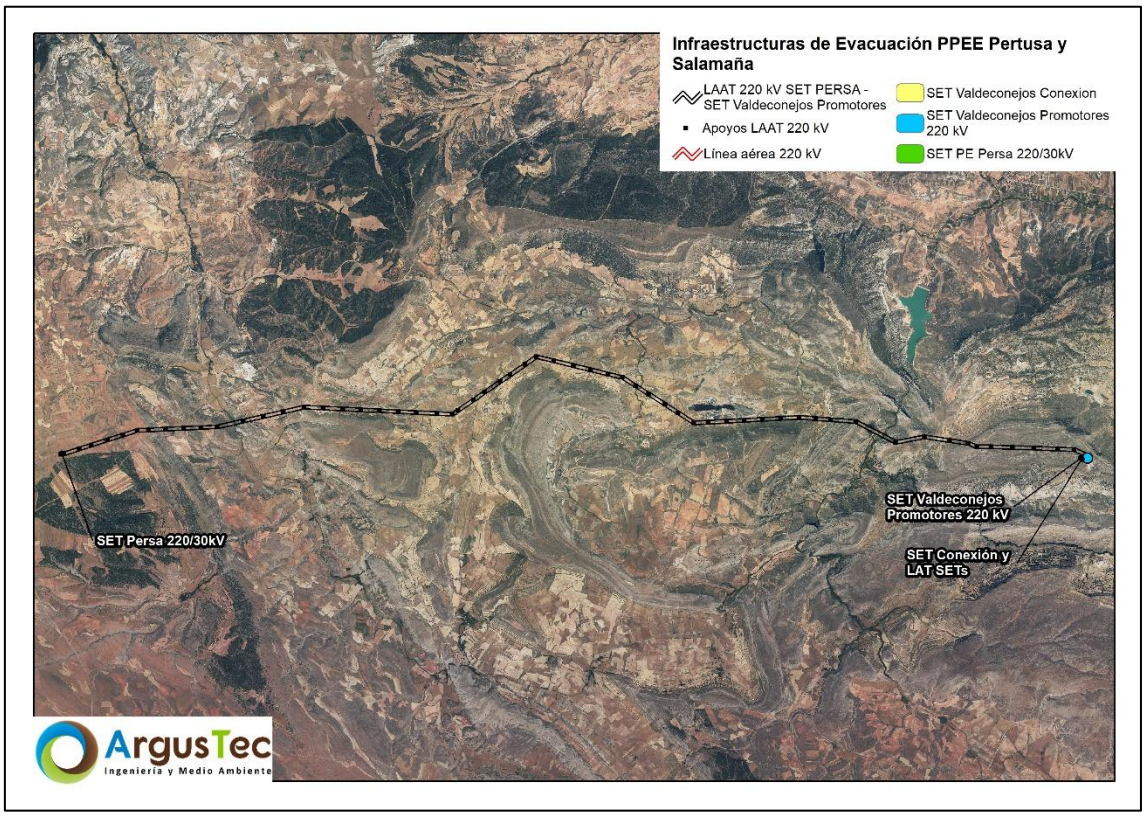
La selección de la alternativa **definitiva optimizada** se ha basado en un análisis integral que contempla la viabilidad técnica, económica y medioambiental de cada propuesta, evaluando sistemáticamente las distintas afecciones sobre el medio y la sociedad. Para ello, se han considerado los resultados de los inventarios y estudios realizados para el presente Estudio de Impacto Ambiental.

- La reubicación de la SET Persa a 3 km en dirección oeste de la posición original descrita en el apartado 4.3.1 del capítulo 4 del presente EsIA, hace que el inicio de la línea se retranquee, lo que hace que este diseño optimizado tenga una longitud menor.
- El análisis revela que todas las alternativas presentan impactos similares en aspectos como hidrología, geología, salud humana, Red Natura 2000, Montes de Utilidad Pública y viabilidad técnica y económica. Las principales diferencias se centran en la vegetación, fauna, vías pecuarias y ocupación del suelo. La **Alternativa definitiva optimizada destaca por sobrevolar menor superficie de Hábitats de Interés** Comunitario (HIC), **reducir la afectación a áreas críticas** de la Alondra ricoti (*Chersophilus duponti*), y presentar un **recorrido más corto**, lo que disminuye la exposición a riesgos sobre la hidrología y facilita la gestión de movimientos de tierra y accesos.
- En cuanto a la fauna, todas las alternativas presentan un potencial riesgo de colisión de aves y fragmentación de hábitat, especialmente en las IBA; sin embargo, **la Alternativa definitiva y optimizada minimiza la exposición de la línea a áreas sensibles de avifauna.**
- En materia de **socioeconomía**, **todas las alternativas presentan efectos positivos** derivados de la creación de empleo durante la fase de construcción, la generación de ingresos para los propietarios de terrenos afectados y el impacto fiscal favorable para los municipios. Los **impactos negativos**, como posibles molestias por ruido, polvo o tránsito de maquinaria, se **consideran similares** para todas las alternativas y controlables mediante medidas correctoras.

Por todo ello, **la Alternativa definitiva y optimizada combina** criterios de eficiencia técnica, minimización de impactos ambientales y sostenibilidad socioeconómica. Esta alternativa permite

alejar el trazado de las zonas con presencia de Alondra ricotí, reducir la afectación sobre HIC y barrancos, y mantener una conexión eficiente entre los parques eólicos Pertusa y Salamaña y la SET Valdeconejos de REE. En la siguiente imagen se muestra la alternativa seleccionada.

Figura 2. Alternativa definitiva y optimizada de las Infraestructuras de Evacuación.



12.5. INVENTARIO AMBIENTAL

12.5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

CLIMATOLOGÍA

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre. A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto condicionante de su desarrollo.

Según los datos climatológicos aportados por la AEMET, en la zona puede distinguirse un clima según Köppen-Giger, que se corresponden con el dominio **Submediterráneo continental frío**, como se puede ver en la anterior figura. A continuación, se incluye una tabla con el cálculo de los índices climáticos.

CAMBIO CLIMÁTICO

Las emisiones procedentes de la actividad desarrollada en Aragón, junto con sus características fisiográficas, condicionan el estado de la atmósfera y la calidad del aire. Alineada con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), Aragón ha diseñado estrategias para fomentar una transición energética sostenible y reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), reafirmando su compromiso con la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático (Gobierno de Aragón, 2020).

Planes Estratégicos y Objetivos en Aragón

El Plan Energético de Aragón 2021-2030 establece los siguientes objetivos clave (Gobierno de Aragón, 2020):

- Reducción de las emisiones de GEI tomando como referencia niveles de 2017.
- Incremento de la capacidad de absorción de emisiones mediante sumideros naturales.
- Alcanzar una contribución del 40% de energías renovables en el consumo final de energía.
- Reducción del 20% en el consumo energético primario respecto a 2017.
- Lograr una generación eléctrica 100% renovable para 2030.

El plan contempla la integración del hidrógeno verde como una solución clave para descarbonizar sectores estratégicos y garantizar la sostenibilidad del sistema energético (Instituto Aragonés de Fomento, 2021).

Evolución de las Emisiones de GEI en Aragón

El incremento de emisiones entre 2016 y 2019 estuvo vinculado al aumento de la actividad económica y el transporte. Sin embargo, las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19 en 2020 llevaron a una reducción significativa de emisiones, principalmente en el sector transporte y procesos industriales (Gobierno de Aragón, 2021).

12.5.2. ATMÓSFERA

El apartado analiza la calidad del aire, el ruido y los olores. El proyecto se enmarca en el Marco Estratégico de Energía y Clima, que incluye la Estrategia de Transición Justa, el PNIEC 2021-2030, la Estrategia de Descarbonización 2050 y la Estrategia de Almacenamiento Energético, orientadas a reducir emisiones, aumentar el uso de renovables y alcanzar la neutralidad climática en 2050. El proyecto contribuye a estos objetivos al facilitar la evacuación de energía eólica.

12.5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Los apoyos y los accesos hasta ellos, se localizan en diferentes tipos de litología. Las áreas presentan un registro sedimentario complejo que abarca desde el Cretácico superior hasta el Neógeno, con predominio de calizas, dolomías, margas, arcillas, arenas, limos y yesos. Se reconocen tanto depósitos marinos someros como sedimentos continentales fluviales y lacustres, reflejando la alternancia de ambientes marinos y terrestres a lo largo del tiempo geológico. Las formaciones principales incluyen las Arenas de Utrillas, Formaciones Chelva y Ares del Maestre,

junto con facies Keuper y Miocenas, con evidencias de estructuras tectónicas locales y procesos de erosión y sedimentación. Esta diversidad litológica condiciona la hidrología, los suelos y la vegetación del área, siendo un factor relevante para la planificación ambiental del proyecto.

12.5.4. EDAFOLOGÍA

En el ámbito de estudio predominan los Calcisoles (FAO), equivalentes a los Aridisoles (Soil Taxonomy), característicos de climas áridos y semiáridos, con suelos calcáreos, pobres en materia orgánica y de baja capacidad agrícola salvo con riego y buen drenaje. En un tramo concreto aparecen Cambisoles (FAO), equivalentes a Inceptisoles, suelos más evolucionados y fértiles, típicos de climas mediterráneos con inviernos húmedos y veranos secos, aptos para usos agrícolas o forestales.

12.5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El ámbito del proyecto se sitúa entre las cuencas de los ríos Jiloca y Martín, ambos pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Ebro. El río Martín nace en la Sierra Pelarda, recibe numerosos afluentes (como el Radón y el de Cabras) y está regulado por el embalse de Cueva Foradada en Alcaine. El río Jiloca se alimenta principalmente del manantial de los Ojos de Monreal y cuenta con el embalse de Lechago, que regula los aportes del río Pancrudo.

En el área del proyecto, la infraestructura cruza varios cauces naturales, como los barrancos de la Cañada Nebrosa, Horcajo y Beguero, el Arroyo de los Calderones, la Rambla, y los ríos Pancrudo, Torrijo y Homero, los cuales constituyen elementos relevantes para la conectividad hidrológica y ecológica que deben protegerse durante la ejecución del proyecto.

12.5.6. HIDROGEOLOGÍA

El área del proyecto se encuentra dentro de las unidades hidrogeológicas de Alto Jiloca, Campo de Visiedo y Aliaga-Calanda. Desde el punto de vista estructural, se distinguen dos zonas separadas por el Trías aflorante, que actúa como nivel impermeable de referencia en toda la región. Este contacto marca diferencias en la presencia y calidad de los acuíferos. En la zona oeste, las estructuras son relativamente suaves, con anticlinales y sinclinales, y los acuíferos se localizan principalmente en las dolomías y calizas del Jurásico (Retiense–Pliensbachiense y Dogger). Los sinclinales de Visiedo-Lidón y Argente se consideran los más favorables para la captación de aguas subterráneas mediante sondeos profundos, aprovechando los horizontes jurásicos descritos. En la zona noreste, la tectónica es más compleja, con cabalgamientos y pliegues tumbados, y el Jurásico se presenta incompleto en su parte superior. Aquí, los acuíferos más relevantes se encuentran en las calizas y dolomías del Cretácico Superior, especialmente en el Cenomanense, Turonense y Senonense. Las áreas con mayor potencial son la cubeta terciaria de Mezquita de Jarque, el sinclinal volcado al norte de Valdeconejos y la cubeta al norte de Cervera del Rincón, donde podrían encontrarse acuíferos colgados en los horizontes carbonatados del Cretácico.

12.5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

12.5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa sobre una única serie de vegetación potencial: ***19c. Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila del quejigo (Quercus faginea). Violo willkommii-Querceto fagineae sigmetum.***

12.5.7.2. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

La realidad actual del paisaje tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad, los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio. En la zona de implantación del proyecto se ha desarrollado una intensa y dilatada actividad humana que ha provocado que la cubierta vegetal aparezca alterada en su composición y estructura, encontrándose bastante lejos de la vegetación natural climácica regional. La línea de evacuación discurre en gran parte de su trazado a través de zonas de matorral y también zonas con bosque que atraviesa en algunos tramos, sobre todo en su recorrido final. A continuación, se muestran las superficies en hectáreas de cada una de las unidades de vegetación prospectadas a lo largo del área de estudio.

Tabla 2. Superficie, en hectáreas, de cada unidad de vegetación y uso de suelo cartografiados en el área de estudio de 500 metros en torno a las infraestructuras del proyecto.

Unidad/Uso	Área (ha)	Prcnt. (%)
Bosque	210,30	8,69%
Bosque de Plantación	65,05	2,69%
Bosque Ribereño	7,58	0,31%
Cobertura de Agua	15,64	0,65%
Inf. de Transporte	35,01	1,45%
Matorral	76,25	3,15%
Minería, Escombreras y Vertederos	68,10	2,81%
Pastizal-Matorral	**1031,59**	**42,63%**
Tejido Artificial	1,95	0,08%
Terreno de Cultivo	**908,20**	**37,53%**
TOTAL	**2.419,68**	**100,00%**

12.5.7.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En cuanto a los hábitats existentes en la zona acorde a la cartografía oficial del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), en la zona de estudio se han localizado HICs que se van a afectar tanto por los apoyos de la línea de evacuación, por accesos y por la SET Valdeconejos Promotores. Estos hábitats son el 9340 (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*), 5210 (Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*), 4090 (Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga). A continuación, se presentan las tablas con el resultado final de la superficie de Hábitats de Interés Comunitario cartografiados en un área de 500 m en torno a las infraestructuras.

Tabla 3. Nomenclatura de los Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio.

HIC	Nombre	Área (ha)
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	515,98
5210	Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*	53,60
9240	Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*	0,06
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	63,55
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	1,69
	TOTAL	**634,89**

12.5.8. FAUNA

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica para reunir la información existente sobre diversidad faunística en el ámbito de estudio. Entre las fuentes consultadas, destaca el **Inventario Español de Especies Terrestres (IEET),** regulado mediante el RD 556/2011, de 20 de abril, el cual recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la avifauna y flora terrestre española. En el ámbito de estudio se han inventariado **153 especies potenciales de fauna** autóctona, pertenecientes a las cuadrículas 10x10 donde se localiza el ámbito de estudio: 7 peces continentales, 7 anfibios, 108 aves, 1 invertebrado, 1 malacostráceo, 6 mamíferos y 10 reptiles.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según el Catálogo Nacional. Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y sus modificaciones**: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre; Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre y Orden TED/339/2023, de 30 de marzo). Las siguientes especies catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas están potencialmente presentes en el ámbito de estudio:

- ✓ **2** especie en categoría **"En Peligro de Extinción"**: Sisón común (*Tetrax tetrax*) y Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).
- ✓ **3** especies en categoría **"Vulnerable"**: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Alimoche (*Neophron percnopterus*).
- ✓ **90** especies **listadas.**

En relación con el **Catálogo Aragonés** de Especies Amenazadas, aprobado por **el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005**, se encontraron las siguientes potenciales especies catalogadas:

- ✓ **3** especie en categoría **"En Peligro de Extinción"**: Sisón común (*Tetrax tetrax*), Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y el Cangrejo de río común (*Austropotamobius italicus*)
- ✓ **5** especies en categoría **"Vulnerable"**: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Alimoche (*Neophron percnopterus*), Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y el Sapo partero (*Alytes obstetricans*).
- ✓ **15** especies **LAESRPE.**

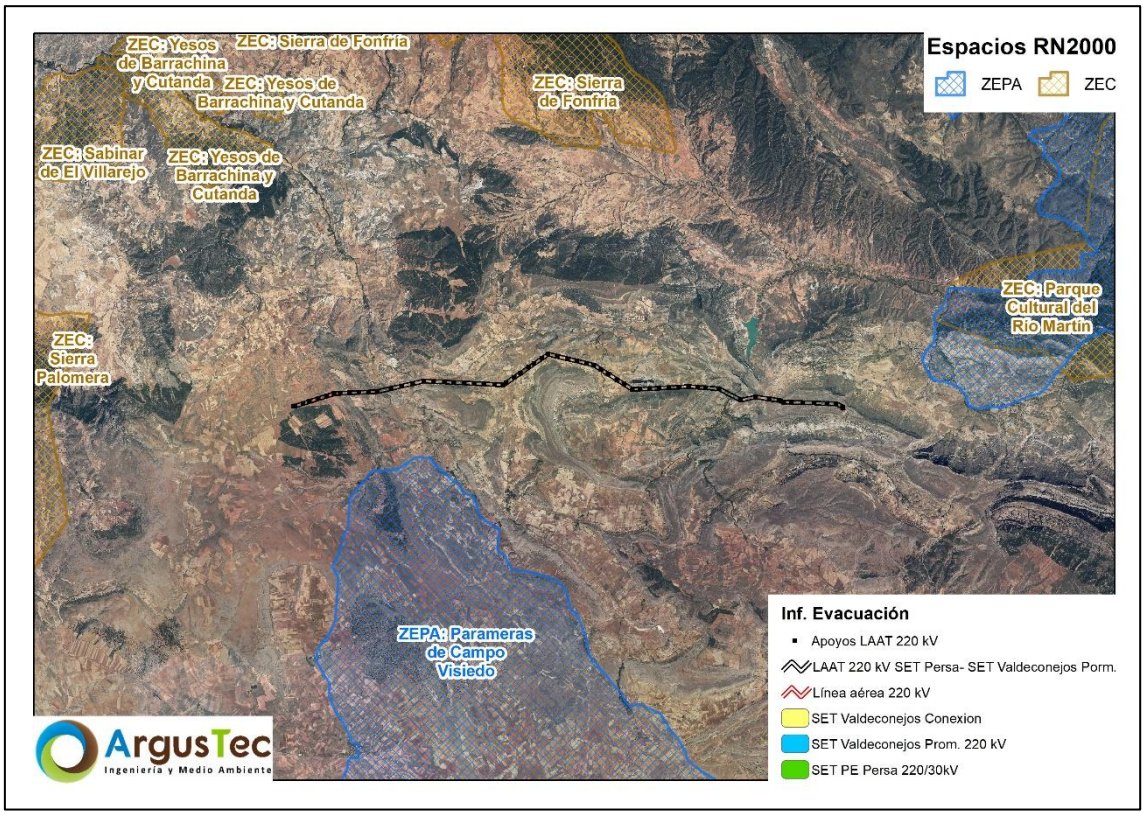
12.5.9. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

Se ha establecido un radio de 10 km de búsqueda en el que se han localizado **6 espacios** de la RN2000. Las distancias de estos frente al elemento más cercano del proyecto son:

Tabla 4. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto.

Espacio	Nombre	Código	Distancia (m)
ZEPA	Parameras de Campo Visiedo	ES0000304	2.684,41
	Desfiladeros del río Martín	ES0000303	3.343,08
ZEC	Parque Cultural del Río Martín	ES2420113	4.683,93
	Yesos de Barrachina y Cutanda	ES2420121	8.597,84
	Sierra Palomera	ES2420123	8.063,33
	Sierra de Fonfría	ES2420120	7.667,19

Figura 3. Ubicación de los espacios de la RN2000 respecto a las infraestructuras proyectadas.



12.5.10. MEDIO PERCEPTUAL

En el entorno de las infraestructuras en proyecto se encuentran cuatro Dominios de Paisajes, definidos en el **Atlas de Paisaje** de Aragón: **"Muelas"**, que puede definirse como *Muelas con secanos, pinares y matorral*; **Parameras ibéricas** definidas como *Parameras ibéricas con matorrales, pinares repoblados y pastizales*; **"Relieves escalonados"**, definido como *Relieves en gradería con mosaicos de secanos, matorral y bosquetes*, **"Amplios fondos de valle y depresiones"**, definido como *Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones* y **"Sierras ibéricas calcáreas de montaña media"**, definido como *Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos*.

12.5.10.1. COMPONENETES DE PAISAJE

Desde la ubicación del emplazamiento se observa un paisaje dominado por cerros de moderada elevación, con una variedad de texturas. Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

- ✓ **Físicos:** Formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ✓ **Bióticos:** Vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente.
- ✓ **Actuaciones humanas:** Diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

Todos estos componentes definen **cinco (6) unidades paisajísticas** relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos:

- **Piedemontes** Unidad principal. *(39%)*
- **Llanuras agrícolas y ganaderas** Unidad principal. *(38%)*
- **Masas Boscosas** Unidad de contraste. *(18%)*
- **Paisaje urbano e Industrial** Unidad de rotura. *(3%)*
- **Ríos, vegas y riberas** Unidad de contraste. *(1%)*
- **Erial y zonas ruderales.** Unidad de menor. *(1%)*

12.5.10.2. FRAGILIDAD, CALIDAD Y ABSORCIÓN VISUAL

FRAGILIDAD

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo" (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Dado el grado de antropización de la zona y la complejidad orográfica a lo largo del trazado de las infraestructuras, la capacidad de absorción del paisaje es buena y por tanto es un paisaje de **FRADILIDAD MEDIA,** siendo valorada así según el mapa de la Comunidad Autónoma de Aragón, como por la valoración del método YEOMANS.

CALIDAD

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

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se ha proyectado la infraestructura de suministro, se obtiene una **CALIDAD BUENA,** a pesar de la presencia antrópica y del carácter montañosos de la zona.

ABSORCIÓN VISUAL

Con tal de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

Por lo tanto, el paisaje de la zona de estudio corresponde a una Clase 4, Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.

12.5.10.3. CUENCA VISUAL

Para la obtención de la cuenca visual de la línea de suministro, se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio.

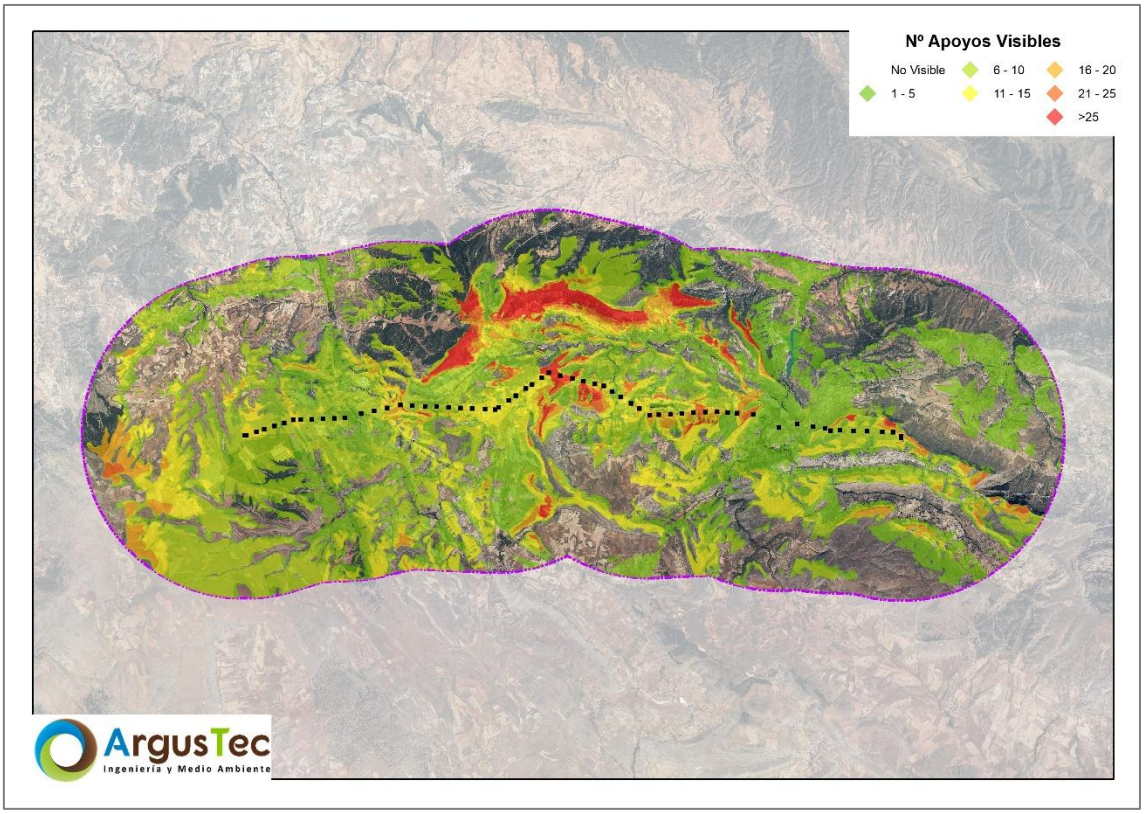
A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie incluida dentro de la cuenca visual, desde la que es visible algún porcentaje de la línea eléctrica.

Tabla 5. Visibilidad de los apoyos que conforman el proyecto objeto de estudio.

Nº Apoyos	Área (ha)	Área de estudio (%)
No Visible	12.527,63	43,57%
1-5	6.816,18	23,71%
6-10	5.173,34	17,99%
11-15	2.518,56	8,76%
16-20	894,99	3,11%
21-25	328,19	1,14%
>26	495,13	1,72%
TOTAL	**42.213,80**	**100,00%**

Para una mejor interpretación, se ha elaborado una figura con la división de concentración visual mostrada en la tabla anterior, la cual se puede ver a continuación.

Figura 4. Análisis de la visibilidad de la Línea de evacuación.



12.5.11. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente. Las figuras de planeamiento urbanístico correspondientes a los municipios afectados son las siguientes:

- **Ámbito Autonómico**, Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- **Ámbito Provincial**, Plan General Ordenación Urbana de Zaragoza, aprobada el 27 de marzo de 2024 (refundido).
- **Ámbito Municipal**:
    - ✓ Martín del Río posee un Plan General de Ordenación Urbana aprobado el 14/07/2003 y publicado el 08/10/2004.
    - ✓ Alpeñés posee una Delimitación de Suelo aprobada el 28/04/2015 y publicada el 09/06/2015.

- ✓ Pancrudo posee una Delimitación de Suelo aprobada el 28/04/2015 y publicada el 09/06/2015.
- ✓ Utrillas posee un Plan General de Ordenación Urbana aprobado el 19/12/2017 y publicado el 25/01/2018.
- ✓ Escucha posee un Plan General de Ordenación Urbana aprobado el 27/07/2021 y publicado el 30/08/2021.

12.5.12. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

El proyecto se localiza en la provincia de Teruel, en las Comarcas afectadas por el proyecto son tres; la Comarca del Jiloca, Comarca Comunidad de Teruel y la Comarca Cuencas Mineras.

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio cuantitativo de la dimensión, estructura, evolución y características de las poblaciones humanas. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km^2 y las de densidad en habitantes por km^2.

Tabla 6. Datos sobre el territorio. Término municipal y demografía.

	Total Población	Superficie (km²)	Densidad (hab/km²)
Alpeñés	25	28,62	0,87
Pancrudo	114	100,1	1,14
Utrillas	3.102	39,8	77,9
Martín del Río	370	54,88	6,74

12.5.13. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

12.5.13.1. VÍAS PECUARIAS

Para el análisis de las vías pecuarias existentes en el entorno de las infraestructuras proyectadas se ha consultado la cartografía de 3 fuentes diferentes: El BTN25, la Red General de Vías Pecuarias, y la cartografía del servicio territorial de Teruel. El resultado es que existen varias vías pecuarias potencialmente afectadas debido a cruzamientos con los tramos aéreos de la línea eléctrica de evacuación. Para el presente análisis se han tomado los ejes asociados a la RGVP, debido a que son coincidentes con las otros fuentes. En la siguiente figura se puede ver la traza de las vías pecuarias más cercanas y la ubicación relativa del proyecto.

Atendiendo a esto, la línea eléctrica cuenta con un total de 5 cruzamientos con un total de 5 vías pecuarias en el entorno, cuyas coordenadas se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 7. Cruzamientos de la línea eléctrica con las vías pecuarias del entorno.

Nombre	UTM ETRS89 H30	
	X	Y
VEREDAPASO DE LA MUELA	663.254,55	4.519.114,88
VEREDA SENDA DE CORBATÓN A COSA	659.681,70	4.518.559,21

Nombre	UTM ETRS89 H30	
	X	Y
PASO DE LA SIERRA	661.022,19	4.518.711,24
COLADA DEL TORREJÓN O CAMINO DE CERVERA	667.000,68	4.519.529,00
COLADA DEL CAMINO DEL MANZANO	665.754,56	4.519.004,13

El proyecto deberá contar con los permisos de ocupación pertinentes.

12.5.13.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública, actualmente, se considera un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen todos los montes que hayan sido declarados de utilidad pública, así como todas las actuaciones que tengan que ver con su estado jurídico y patrimonial (alindamientos y amojonamientos, ocupaciones, concesiones, segregaciones, permutas, etc.) y se convierte en uno de los instrumentos más importantes de la Administración forestal para la defensa del patrimonio forestal de titularidad pública.

Se comprueba con ayuda de la información cartográfica disponible en la base de datos de Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón) la presencia de varios Montes de Utilidad Pública en el entorno del proyecto. En la siguiente tabla, se pueden ver los datos principales de los Montes cercanos a las infraestructuras de evacuación, siendo estos el nombre, titular, matrícula y su superficie oficial.

Tabla 8. Montes de Utilidad Pública del entorno de los proyectos.

MUP	Titular	Matricula	Distancia (m)
DORADAS Y CAÑADAS	AYTO DE COSA	44003132	69,63245
ESTRIBACIONES LOMAS SAN JUST	AYTO DE UTRILLAS	44003183	32,54876

Ningún elemento del proyecto afecta de forma directa a los MUPs identificados.

12.5.13.3. BIENES DE INTERÉS CULTURAL, YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y OTROS BIENES MATERIALES

Utilizando la cartografía disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), el catálogo de datos abiertos del Gobierno de Aragón, así como la base Topográfica a escala 25:000 (BTN25) del Instituto Geográfico Nacional (IGN), se han identificado los yacimientos arqueológicos, Bienes de Interés Cultural (BIC) y Monumentos presentes en un entorno de 10 km con centro en los elementos constructivos de las infraestructuras de evacuación. El resultado se muestra en la siguiente tabla, pudiendo apreciarse la distancia mínima existente entre cada uno de los elementos y el apoyo más cercano.

Tabla 9. Elementos culturales identificados en el entorno más cercano del proyecto.

ID	NOMBRE	Distancia (m)
	Bienes de Interés Cultural	
505	TORRE-ERMITA DE LA VIRGEN DEL PILAR	3.641,41
934	CASTILLO DE LA ENCOMIENDA	8.274,44
933	MURALLA DE MONTALBAN	8.039,28
1321	CASTILLO DE TORRE LOS NEGROS	5.511,58

ID	NOMBRE	Distancia (m)
	Construcción Histórica	
115981361	Castillo de Cervera del Rincón	3.628,61
	Monumentos	
	Peirón de San Ramón	8.615,68
	Peirón de San Miguel	8.363,23
	Peirón de San Adón y Senén	7.698,19
	Peirón de San Cristóbal	1.435,83
	Monumento al Sagrado Corazón de Jesús	4.432,89
	Peirón de la Purísima	5.023,88
	Peirón de la Virgen del Pilar	9.383,24
	Peirón	6.295,28
	Peirón	7.579,30
	Peirón de San Antón	8.813,44
	Edificio Religioso	
	Iglesia Santo Domingo de Silos	9.088,93
	El Hornero	4.288,97
	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	3.770,78
	Ermita de Santa Bárbara	9.603,05
	Iglesia de la Asunción	4.793,71
	Ermita de la Virgen del Pilar	5.016,16
	Ermita de la Virgen de la Palma	4.475,46
	Iglesia de Santiago	9.208,66
	Ermita de San Juan	9.497,02
	Ermita del Cristo de Loreto	8.965,13
	Ermita de San Cristóbal	7.904,51
	Iglesia de Nuestra Señora de la Estrella	10.067,68
	Ermita de Sant Just	6.664,68
	Ermita de la Virgen de la Rosa	8.466,91
	Iglesia de San Lorenzo Mártir	8.260,93
	Iglesia de Santo Domingo de Silos	2.377,59
	Ermita de San Bartolomé	8.838,67
	Ermita de San Juan	1.725,03
	Iglesia de la Asunción	9.758,75
	La Asunción	4.572,59
	Ermita de San Gregorio	3.767,89
	Ermita de Nuestra Señora de la Rosa	9.402,02
	Iglesia de San Juan Bautista	6.148,09
	Ermita de San Bartolomé	5.917,89
	Iglesia de La Natividad de Nuestra Señora	3.858,96
	Iglesia de San Miguel	816,24
RI-51-0000934-00000	Iglesia de Santiago el Mayor	8.206,88
	Ermita de San Pedro	1.195,20
	Ermita de los Santos	5.169,24
	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	5.251,07
	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	2.511,88
	Iglesia de San Roque	7.468,57
	Ermita de San Jorge	7.078,69
	Iglesia de San Cristóbal	8.503,15
	Ermita de la Purísima	8.253,86
	Iglesia de San Martín	1.177,94
	Ermita de San Pedro	7.592,83

ID	NOMBRE	Distancia (m)
	Iglesia de la Asunción	6.079,91
	Iglesia de San Andrés	868,44
	Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora	5.525,82
	Iglesia de la Asunción	4.025,65
	Ermita de la Langosta	961,45
	Iglesia de San Jorge	8.452,25
	Ermita de Santa Rosa	8.430,50
	Ermita del Santo Cristo	7.251,22
	Ermita de Santiago	7.189,36
	Iglesia de San Miguel Arcángel	8.523,76
	Ermita de Santa Bárbara	8.700,47
	Ermita de Santa Ana	8.887,33
	Ermita de San Lorenzo	7.430,69
	Iglesia San Juan Bautista	7.464,37

12.5.13.4. PATRIMONIO CULTURAL

Se ha realizado una solicitud para la ejecución de una prospección arqueológica superficial en la zona del proyecto, la cual queda anexada al presente Estudio de Impacto Ambiental. Una vez realizada la prospección, se entregará un informe con la metodología, resultados y conclusiones de la prospección, así como las medidas preventivas y correctoras que se estimen oportunas, y se entregará a la administración competente.

12.6. IMPACTOS POTENCIALES, MEDIDAS PROPUESTAS E IMPACTOS RESIDUALES

En el presente punto, se muestra la valoración de impactos ambientales potenciales, un resumen de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a implantar, y el resultado tras la aplicación de las mismas como impactos ambientales residuales, diferenciando el medio, el impacto y la fase en la que se genera, donde **FC**: **F**ase de **C**onstrucción, **FO**: **F**ase de **O**peración y **FD**: **F**ase de **D**esmantelamiento. En las siguientes tablas, se muestra de manera sintetizada el resultado final.

12.6.1. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES – MEDIDAS – IMPACTOS RESIDUALES

COMPONENETE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
MEDIO FÍSICO								
Aire y Cambio Climático	Calidad	M	C	C	• Riego de los caminos de acceso a los apoyos para evitar partículas en suspensión. • Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales. • Uso de lonas para el transporte de áridos. • Reducción de la altura de descarga de áridos.	C	C	C
	Ruido	C	NS	C	• Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales.	C	NS	C
	Huella de carbono	M	C	NA	• Puesta a punto de la maquinaria. • Coordinación de los trabajos para optimizar y reducir los movimientos de la maquinaria.	C	C	NA
Edafología	Riesgos erosivos	C	NA	NA	• Uso de caminos para trazado de zanjas y de accesos a los apoyos. • Uso de drenajes longitudinales y transversales necesarios. • Acopio de tierra vegetal en montículos inferiores a 2 m.	C	NA	NA
	Compact. suelo	M	NA	C	• Separación de tierra vegetal para labores de restauración. • Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. • Descompactación de las zonas afectadas por la obra. • Áridos y hormigones procederán de préstamos con licencia. • Inspección de fenómenos erosivos. • Balizamiento de las zonas críticas de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. • Verificación de que la maquinaria no circula por zonas no autorizadas.	C	NA	C
	Calidad suelo	M	NA	M	• Evitar abandono o vertido de residuos y recogidas periódicas de estos. • Ubicación de los acopios y materiales en la zona habilitada para ellos. • Disposición de contenedores especiales para RSU con recogida y vertido en punto autorizado. • Disposición de contenedores especiales para Residuos No Peligrosos gestión por un Gestor Autorizado. • Evitar lavado de maquinaria en lugares no acondicionados y realizar los cambios de aceite o reparaciones de maquinaria en zonas habilitadas. • Información al personal de los espacios habilitados para cada labor.	C	NA	C
Hidrología	Calidad	M	NA	NA	• La zona de acopios deberá quedar alejada de cauces existentes. • En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce. • Uso de lonas para el transporte de áridos. • Reducción de la altura de descarga de áridos.	C	NA	NA

COMPONENETE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
					• Los cruces con cuerpos de agua deberán realizarse con técnicas adecuadas y con autorización de la CH del Ebro.			
	Alteración escorrentía	C	NA	NA	• Evitar escombros y/o materiales en cauces cercanos. • Evitar derrames sobre cauces cercanos. • En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce. • Prohibido el lavado de maquinaria en los cursos de agua. • Los cruces con cuerpos de agua deberán realizarse con técnicas adecuadas y con autorización de la CH del Ebro.	C	NA	NA
MEDIO BIÓTICO								
Vegetación	Alteración	M	NA	NA	• Prospección botánica previa al inicio de las obras para identificar, localizar y balizar especies protegidas. • Acceso a los apoyos utilizando infraestructuras existentes. • Jalonamiento de masas de vegetación natural. • Distancias de seguridad para la ejecución del pasillo de la línea aérea en caso de ser necesario. • Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. • Recogida y traslado de material procedente del desbroce. • Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. • Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. • Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. • Riego de caminos para reducir partículas en suspensión. • Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación de la superficie ocupada de forma temporal.	C	NA	NA
	Degradación	C	C	C		C	C	C
	Afectación HIC	C	C	C		C	NA	NA
Fauna	Afecc./pérd. hábitat	M	NA	NA	• Se aplicarán las medidas previstas para la Flora. • Durante las obras, se realizará un seguimiento intensivo del cumplimiento de las medidas. • Prospectar y balizar zonas sensibles de especies nidificantes. • Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales. • Evitar circulación de personas fuera de la zona de obras. • Prohibir persecución y/o molestias a fauna presente. • Instalación de señales anticolisión en el vallado de las SETs • Instalación de Salvapájaros en el tramo aéreo de la línea eléctrica. • Creación de refugios de artrópodos y reptiles. • Instalación de cajas nido. • Instalación de posaderos para rapaces • Creación de charcas para avifauna esteparia • Campaña de sensibilización con ganaderos y recogida de cadáveres • Campaña de sensibilización con agricultores frente al uso ilegal de rodenticidas • Eliminar animales domésticos muertos en el entorno de la línea eléctrica. • Realización de test de detectabilidad y predación	M	NA	NA
	Molestias	M	C	M		M	C	C
	Mortalidad atropello	M	C	C		C	C	C
	Mortalidad colisión	NA	M	NA		NA	M	NA
RED NATURAL Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS								
RN	Afec. Red Natural	M	M	C	• Se tomarán las medidas propuestas para la Flora. • Se tomarán las medidas propuestas para la Fauna.	C	M	C

COMPONENETE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
MEDIO PERCEPTUAL								
Paisaje	Calidad	M	NA	NA	• Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación de las bases de los apoyos. • Desmantelamiento de las instalaciones temporales. • Desmantelamiento de todas las infraestructuras al terminar la vida útil.	M	NA	NA
	Intrusión	NA	M	B		NA	M	B
POBLACIÓN Y SALUD HUMANA								
Infraestructuras	Afectación	B	C	C	• Se facilitará la circulación de vehículos ajenos para el acceso de los propietarios a las parcelas cercanas. • Se solicitarán los pertinentes permisos de ocupación de montes de utilidad pública y vías pecuarias.	B	C	C
Población y Salud	Afectación	C	C	C	• Se realizará refuerzo de señales en la zona de obra. • Reposición de infraestructuras deterioradas. • Se realizará el transporte durante horas con menor intensidad de tráfico. • Siempre se dejará servidumbre de paso en los caminos rurales durante todas las fases del proyecto, especialmente en obra. • Se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar contaminación acústica o electromagnética.	C	C	C
Economía	Dinamización	MB	B	B	• Se contratará a empresas o profesionales locales para las todas las fases del proyecto, siempre que sea posible. • Subcontratación de empresas locales.	MB	B	B
Usos del suelo	Afectación	C	NA	B	• Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. • Descompactación de las zonas afectadas por la obra.	C	NA	B
PATRIMONIO CULTURAL								
Patrimonio	Afec. Vías Pecuarias	C	NS	C	• Mantenimiento de las Vías Pecuarias afectadas y sus características. • Solicitar ocupación de las vías pecuarias afectadas por ocupación del proyecto. • No se emplearán como zonas de acopios.	C	NS	C
	Afec MUP	NA	NA	NA		NA	NA	NA
	Afec Patrimonio Cultural	---	NA	NA	• Seguimiento arqueológico durante las operaciones de movimientos de tierra. • Se adoptarán las medidas que la resolución de patrimonio determine. • En caso de ser necesarios, se realizarán modificaciones del proyecto para preservar el patrimonio cultural. • Los trabajos asociados serán realizados por un técnico competente y autorizado.	---	NA	NA

Impactos neutros	Impactos positivos	Impactos negativos
No Significativo	Beneficioso	Compatible
No Afectación	Muy Beneficioso	Moderado
		Severo
		Crítico

12.6.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS

Finalmente, se presenta el siguiente resumen del presupuesto total de las medidas ambientales preventivas y correctoras propuestas para las 3 fases del proyecto, y de las que se realizarán previa a su comienzo.

Tabla 10. Valoración económica de las medidas preventivas y correctoras propuestas para el proyecto.

Fase	Coste (€)	Prcnt. (%)
Medidas FC	50.480,48 €	*31%*
Medidas FO	14.701,90 €	*9%*
Medidas FD	16.146,00 €	*10%*
PVA	80.840,00 €	*50%*
TOTAL	**162.168,38 €**	***100%***

FC: Medidas de fase de Construcción
FO: Medidas de fase de Operación
FD: Medidas de fase de Desmantelamiento
PVA: Plan de Vigilancia Ambiental

12.7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

12.7.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla *"Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente"*, cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 11. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad de las infraestructuras comunes de evacuación.

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	*No Significativo*
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	*No Significativo*
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	*No Significativo*
Movimientos de tierra	Media	Media	Alta	*Moderado*
Lluvia Intensa	Baja	Nula	Nula	*No Significativo*
Tormenta	Media	Nula	Baja	*No Significativo*
Vientos	Media	Baja	Baja	*Compatible*
Desertificación/Sequía	Media	Nula	Nula	*No Significativo*
Corrimiento de tierra	Media	Alta	Alta	*No Significativo*
Inundación	Baja	Baja	Media	*Compatible*
Explosión	Nula	Alta	Media	*No Significativo*
Incendios	Bajo	Baja	Alta	*Compatible*
Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Electrocución y descargas	Nula	Baja	Alto	*No Significativo*

12.7.2. CONCLUSIONES Y MEDIDAS

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

- Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.
- Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial, el resultado es que hay impactos **sobre los cuales son necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección**.

12.8. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

Se ha establecido un radio de 10 km de búsqueda en el que se han localizado **6 espacios** de la RN2000. Las distancias de estos frente al elemento más cercano del proyecto son:

Tabla 12. Espacios Red Natura 2000 y distancia al proyecto.

Espacio	Nombre	Código	Distancia (m)
ZEPA	Parameras de Campo Visiedo	ES0000304	2.684,41
	Desfiladeros del río Martín	ES0000303	3.343,08
ZEC	Parque Cultural del Río Martín	ES2420113	4.683,93
	Yesos de Barrachina y Cutanda	ES2420121	8.597,84
	Sierra Palomera	ES2420123	8.063,33
	Sierra de Fonfría	ES2420120	7.667,19

El **proyecto**, compuesto por una línea aérea de 60 apoyos y tres subestaciones, se sitúa **fuera de los límites de los espacios Red Natura 2000** localizados en un radio de 10 km, lo que **implica que los efectos sobre estos espacios serán indirectos**.

Las presiones potenciales identificadas incluyen deposición de polvo sobre la vegetación, alteración de Hábitats de Interés Comunitario, molestias y desplazamientos de fauna por presencia humana y maquinaria, riesgo de colisión o electrocución para aves y quirópteros, así como un efecto barrera sobre la conectividad ecológica. La magnitud de estos efectos disminuye con la distancia a los espacios protegidos, siendo bajas en Parameras de Campo Visiedo y Desfiladeros del río Martín (se encuentran a una distancia menos de 3,5 km) y muy baja en los espacios más alejados (se encuentran a distancias mayores a 4 km).

La avifauna y quirópteros presentes en el entorno muestran comportamientos que minimizan la exposición directa a las infraestructuras, siendo la mayor vulnerabilidad para especies esteparias y rapaces en tránsito o en zonas periféricas a los espacios RN2000. La implementación de medidas preventivas y mitigadoras, como control de polvo, limitación de ruido, balizamiento de la línea,

restauración de vegetación y planificación del tránsito de maquinaria, permitirá mantener la integridad de los hábitats y la viabilidad de las especies.

Los efectos del proyecto sobre los espacios de la Red Natura 2000 se consideran moderados a compatibles y de carácter indirecto, sin comprometer la conservación de los valores ambientales ni la continuidad ecológica de los hábitats presentes.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.....1

13.1. FUENTES DE INFORMACIÓN..... 1
13.1.1. BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA 1
13.1.2. WEBGRAFÍA..... 5

13.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 5
13.2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA..... 5
13.2.1.1. AGUAS CONTINENTALES..... 6
13.2.1.2. ATMÓSFERA 6
13.2.1.3. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS..... 6
13.2.1.4. MEDIO NATURAL 7
13.2.1.5. RESIDUOS..... 8
13.2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL..... 8
13.2.2.1. AGUAS 9
13.2.2.2. ATMÓSFERA 9
13.2.2.3. ENERGÍA 10
13.2.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA.....10
13.2.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS.....11
13.2.2.6. MEDIO NATURAL 11
13.2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....11
13.2.2.8. PATRIMONIO.....12
13.2.2.9. RESIDUOS.....12
13.2.2.10. RUIDOS.....12
13.2.3. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN 13
13.2.3.1. AGUAS 13
13.2.3.2. ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE.....13
13.2.3.3. ENERGÍA 13
13.2.3.4. VEGETACIÓN Y FAUNA.....13
13.2.3.5. INCENDIOS 14
13.2.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS.....14
13.2.3.7. MEDIO NATURAL 15
13.2.3.8. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....15
13.2.3.9. PATRIMONIO.....15
13.2.3.10. RESIDUOS.....15
13.2.3.11. RUIDOS.....16

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

13.1. FUENTES DE INFORMACIÓN

13.1.1. BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA

- **AGUILÓ, M., et. al. 1991.** Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- **ALLUÉ., 1966.** Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- **ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS, Y J. DOMÍNGUEZ. 2011.** Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. SEO/Birdlife, Madrid
- **AVERY, et. al., 1976.** The effects of a tall tower on nocturnal bird migration. A portable ceilometer study. Auk 93: 281-291.
- **AYUGA, F., 2.001.** Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- **BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S., (Eds.), 2003.** Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- **BARRIOS, L. y RODRÍGUEZ, A., 2004.** Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Jounal of Applied Ecology 2004: 41, 72-81.
- **BAUTISTA, J., GIL-SÁNCHEZ, J. M., MARTÍN, J., OTERO, M. y MOLEÓN, M., 2004.** La dispersión del águila real en Granada. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **BEVANGER, K., 1998.** Biological and conservation aspects of birds mortality causes by electricity power lines: a review. Biol. Conservv, 1998: 86, 67-76.
- **BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2002.** Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues.
- **BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004.** Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status.
- **BIRDLIFE INTERNATIONAL., 2015.** European Red List of Birds. Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.
- **BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L., 1992.** Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.
- **CARDIEL, I., 2006. El milano real en España. II Censo Nacional (2004). Seguimiento de Aves. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.**

- **CONESA, V., 2003.** Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO.** Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Gobierno de España. Sistema de Información Territorial del Ebro.
- **DE JUANA, E. y VARELA, J. (2000),** Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife.
- **DEL MORAL, J. C. y MARTÍ, R. (1999),** El Buitre Leonado en la Península Ibérica (III Censo Nacional y I Censo Ibérico Coordinado). Monografía nº 7. SEO/Birdlife.
- **DÍAZ, J., 2004.** Los avatares de las águilas reales jóvenes. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **DOADRIO, I. (Ed). 2001.** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- **M-DAT:** OFDA/CRED International Disaster Database. Desastres naturales registrados en el periodo 1900-2010.
- **FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P., 2002.** Tendidos Eléctricos y Medio Ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra.
- **FERRER BAENA, M.A. 2012.** Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación MIGRES, Sevilla.
- **FERRER, M. y GUYONNE, F. E., 1999.** Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocución y Nidificación. Ed. Quercus
- **GAUTHREAUX, S. A., 1995.** Designs for avian-windpower research: range of study techniques. Clemson University. Proceedings of the National Avian-wind power Planning Meeting I, Denver, Colorado. Environmental Research Associates.
- **GÓMEZ MANZANEQUE et al. (1998),** Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- **GÓMEZ, D., 1999.** Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **INSTITUTO ARAGONÉS DE ESTADÍSTICA.** Gobierno de Aragón.
- **INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN).** Información geográfica temática de España. Escala 1:50.000.
- **IGN.** Mapas en formato imagen. Escala 1:50.000 y 1:25.000 hojas.
- **IGN.** Mapas vectoriales y bases cartográficas BTN25. Escala 1:25.000.
- **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME).** Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.
- **IGME.** Mapas Geológicos de España. Escala 1:50.000 hojas.

- **LÓPEZ, A. G., 2002.** Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- **MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004.** Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- **MARTÍ, R. y BARRIOS, L., 1995.** Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del Campo de Gibraltar. Resumen del informe final. SEO/Birdlife.
- **MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C., (eds.) 2003.** Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE., 1997-2006.** Mapa forestal de España. Escala 1:50.000. Banco de Datos de la Naturaleza.
- **MOLINA, B., 2015.** El Milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- **MOUGEOT, F., GARCIA, J. T. Y VIÑUELA J., 2011.** Breeding biology, behaviour, diet and conservation of the Red Kite (Milvus milvus), with particular emphasis on Mediterranean populations. In: I. Zuberogoitia, y Martínez, J.E. (Eds.). Ecology and conservation of European dwelling forest raptors and owls. pp. 190-204. Editorial Diputación Foral de Vizcaya. Bilbao.
- **MÜNICH RE. Munich Re Overview Natural catastrophes 2016.** Geo Risks Research, NatCatSERVICE.
- **MÜNICH RE.** Reinsurance: global risk solutions from Munich Re. desastres naturales según su naturaleza, en el periodo 1980-2010.
- **OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003.** Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- **ORLOFF, S. y FLANNERY, A., 1992.** Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County wind resource areas (1989-1991). Final report. Biosystems Analyisis Inc., Tiburón, California.
- **OSBORN, R.G., C.D. DIETER, K.F. HIGGINS Y R.E. USGAARD. 1998.** Bird flight characteristics near wind turbines in Minessota. The American Midland Naturalist 139 (1): 29 - 38
- **PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.
- **PEDRO ARCOS GONZÁLEZ; JORGE PÉREZ-BERROCAL ALONSO; RAFAEL CASTRO DELGADO; BEATRIZ CADAVIECO GONZÁLEZ.** Mortalidad y morbilidad por desastres en España. Unidad de Investigación en Emergencias y Desastres (UIED). Departamento de Medicina, Universidad de Oviedo, España.

- **PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds), 2002.** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- **RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987.** Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- **RODRIGUES, L., L. BACH, J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN Y C. HARBUSCH. 2008.** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.-
- **SAMPIETRO, F. J., et. al., 1999.** Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque eólico La Serreta (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.
- **SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA. 2006.** Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 2006/2: 3-12
- **SANZ, A., MÍNGUEZ, E. y HERNÁNDEZ, V. J., 2004.** El radio seguimiento de la pista para conservar a las águilas perdiceras valencianas. Quercus 220. Junio 2004.
- **SERVICIO DE VIDA SILVESTRE. ÁREA DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN.** Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- **SHIRE, G., et. al., 2000.** Communication towers: A deadly hazard to birds. American Bird Conservancy.
- **TUCKER, G.M. & HEATH, M. F., 1994.** Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- **UNISDR Communications. 2018:** Extreme weather events affected 60 million people. Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.
- **VARIOS AUTORES (2003),** Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- **VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE (Eds.). 2011.** Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- **WILLMOTT, J.R., G. FORCEY Y A. KENT. 2013.** The relative vulnerability of Migratory Bird Species to Offshore Wind Energy projects on the Atlantic Outer Continental Shelf. An Assessment Method and Database. U.S. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Office of Renewable Energy Programs**.**

13.1.2. WEBGRAFÍA

- **http://www.anthos.es/**
- **https://datosclima.es/Aemethistorico/Viento.php**
- **https://hispagua.cedex.es/instituciones/confederaciones**
- **https://prtr-es.es/**
- **https://sig.mapama.gob.es/siga/**
- **https://sig.mapama.gob.es/snczi/index.html?herramienta=DPHZI**
- **https://www.foro-ciudad.com/**
- **https://www.igme.es/**
- **https://www.ign.es/web/ign/portal**
- **https://www.ine.es/**
- **https://www.proteccioncivil.es/riesgos/inundaciones/presentacion**
- **https://sig.mapama.gob.es/geoportal/**
- **https://natura2000.eea.europa.eu/**
- **https://weather.tomorrow.io/es/ES/EX/Usagre/037703/health/**
- **https://sicaweb.cedex.es/los-mapas-de-ruido/**
- **https://globalenergymonitor.org/**
- **https://sede.miteco.gob.es/portal/site/seMITECO/navServicioContenido**
- **https://mpt.gob.es/portal/delegaciones_gobierno/delegaciones/extremadura/proyectos-ci.html**
- **https://www.ree.es/es/datos/demanda/evolucion**
- **https://www.sistemaelectrico-ree.es/informe-del-sistema-electrico**
- **https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/**

13.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El presente proyecto del proyecto se desarrolla conforme a lo dispuesto en las legislaciones sobre evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación.

13.2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

A continuación, se enumeran las normas de carácter europeo que se han tenido en cuenta para la redacción del presente EsIA, agrupándose en función de los aspectos analizados y siguiendo un orden de aparición estrictamente alfabético y por fechas.

13.2.1.1. AGUAS CONTINENTALES

- **Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007** relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación
- **Directiva 44/2006, de 6 de septiembre de 2006,** relativa a la Calidad de las Aguas Continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la Vida de los Peces.
- **Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000,** por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

13.2.1.2. ATMÓSFERA

- **Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008,** relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- **Directiva 88/2005, de 14 de diciembre de 2005,** por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- **Directiva 2002/49/CE,** del Parlamento y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo,** relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

13.2.1.3. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011,** relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- **Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001,** relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

13.2.1.4. MEDIO NATURAL

- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- **Directiva 2009/31/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009,** relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la directiva 85/337/CEE del Consejo, las directivas 2000/60/ce, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006,** sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la directiva 2004/35/CE.
- **Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004,** sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- **Reglamento 805/2002/CE, de 15 de abril,** por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- **Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998,** relativa a la aprobación, en nombre de la comunidad, de la modificación de los anexos ii y iii del convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del convenio (98/746/CE).
- **Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio,** por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y vegetación silvestres.
- **Reglamento 2158/92/CEE, de 23 de julio,** relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992,** relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y de la fauna silvestre.
- **Decisión del Consejo 82/461/CEE, de 24 de junio de 1982,** relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre realizada en Bonn.

- **Decisión del Consejo 82/72/CEE, de 3 de diciembre de 1981,** por la que se aprueba el Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- **Recomendación 75/66/CEE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974,** a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.

13.2.1.5. RESIDUOS

- **Directiva 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011,** que modifica la Directiva 1999/31/CE por lo que respecta a los criterios específicos para el almacenamiento de mercurio metálico considerado residuo.
- **Real Decreto 646/2020, de 7 de julio,** por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- **Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001,** por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- **Decisión 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001,** por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos.
- **Decisión 532/2000, de 3 de mayo de 2000,** sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Directiva 75/442/CEE sobre Residuos y la Decisión 94/904/CE que establece la Lista de Residuos Peligrosos en virtud del art.1.4 de la Dva.91/689/CEE.
- **Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo**, relativa a los envases y residuos de envases.

13.2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

A continuación, se han descrito las normativas de carácter nacional que son de aplicación al EsIA.

13.2.2.1. AGUAS

- **Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre,** por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- **Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre**, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- **Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre**, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- **Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril,** por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- **Ley 11/2005, de 22 de junio,** por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- **Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio,** por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- **Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo,** por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- **Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio,** por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- **Real Decreto 849/86 de 11 de abril,** por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

13.2.2.2. ATMÓSFERA

- **Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- **Ley 34/2007, de 15 de noviembre,** de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- **Real Decreto 711/2006, de 9 de junio,** por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

13.2.2.3. ENERGÍA

- **Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio**, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- **Real Decreto 413/2014, de 6 de junio,** por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre,** del Sector Eléctrico.
- **Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio,** por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

13.2.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero,** para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- **Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto,** por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- **Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre,** por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y fauna silvestres.
- **Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre,** por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y vegetación silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- **Instrumento de ratificación, de 18 de marzo de 1982,** del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

13.2.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Real Decreto 445/2023, de 13 de junio,** por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre,** por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre,** de Evaluación Ambiental.
- **Ley 6/2010, de 24 de marzo,** de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

13.2.2.6. MEDIO NATURAL

- **Ley 33/2015, de 21 de septiembre,** por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Ley 30/2014, de 3 de diciembre,** de Parques Nacionales.
- **Ley 42/2007 de 13 de diciembre,** del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

13.2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre,** por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 10/2006, de 28 de abril,** por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Ley 43/2003, de 21 de noviembre,** de Montes.
- **Decreto 485/1962, de 22 de febrero,** por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

13.2.2.8. PATRIMONIO

- **Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero,** por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- **Ley 3/1995, de 23 de marzo,** de vías pecuarias.
- **Ley 16/1985, de 25 de junio,** del Patrimonio Histórico Español.

13.2.2.9. RESIDUOS

- **Ley 7/2022, de 8 de abril,** de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio,** por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- **Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre**, de envases y residuos de envases.
- **Ley 7/2022 8 de abril** de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Real decreto 646/2020 de 7 de julio**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

13.2.2.10.RUIDOS

- **Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio**, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre,** por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 524/2006, de 28 de abril,** por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- **Ley 37/2003, de 17 de noviembre,** del ruido.

- **Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero,** por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

13.2.3. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

Para finalizar este capítulo, se han citado las normativas de carácter autonómico que son de aplicación al presente EsIA.

13.2.3.1. AGUAS

- **Ley 10/2014, 27 noviembre,** de Aguas y Ríos de Aragón.

13.2.3.2. ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE

- **Ley Autonómica 7/2010, de 18 de noviembre de 2010,** de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

13.2.3.3. ENERGÍA

- **Orden 7 de noviembre de 2005,** por el que se establecen normas complementarias para la tramitación y conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.

13.2.3.4. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **DECRETO 13/2021, de 25 de enero,** del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.
- **Decreto 170/2013, de 22 de octubre**, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.
- **Decreto 102/2009, de 26 de mayo,** del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.

- **DECRETO 27/2015, de 24 de febrero**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- **Decreto 129/2022, de 5 de septiembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- **Orden de 4 de marzo de 2004,** por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de vegetación y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- **Orden de 31 de marzo de 2003,** del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.
- **Orden de 20 de agosto de 2001,** por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- **Decreto 49/1995 de 28 de marzo,** por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

13.2.3.5. INCENDIOS

- **Decreto167/2018, de 9 de octubre,** del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).
- **Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio**, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.
- **Decreto 1/2017 de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
- **Decreto 1/2006, de 27 de diciembre,** de Texto refundido de Ley de Comarcalización. Capítulo II del Título III: de las competencias de las comarcas. Artículo 31: Protección civil y prevención y extinción de incendios.

13.2.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Ley 11/2014, 4 diciembre,** de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

- **Ley 8/2004, de 20 de diciembre,** de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

13.2.3.7. MEDIO NATURAL

- **Decreto Legislativo 1/2015, de 29 julio, del Gobierno de Aragón,** por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

13.2.3.8. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

13.2.3.9. PATRIMONIO

- **Decreto Legislativo 1/2023, de 22 de febrero**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Patrimonio de Aragón.
- **Ley 10/2005, de 11 de noviembre**, de vías pecuarias de Aragón.
- **Ley 3/1999, de 10 de marzo,** del Patrimonio Cultural Aragonés.
- **Decreto 6/1990, de 23 de enero,** de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorización para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

13.2.3.10.RESIDUOS

- **Decreto 148/2008, de 22 de julio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. Por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Decreto 262/2006, de 27 de diciembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

- **Decreto 236/2005,** por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

13.2.3.11.RUIDOS

- **Ley 7/2010, de 18 de noviembre,** de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

PROVINCIA DE TERUEL (COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN)

NOVIEMBRE 2025

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS "PERTUSA" Y "SALAMAÑA"

DOCUMENTO 14. HOJA DE FIRMAS

Noviembre de 2025

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

14. HOJA DE FIRMAS 1

14. HOJA DE FIRMAS

A continuación, se lista el equipo redactor indicando su titulación, así como el responsable del presente documento.

EQUIPO REDACTOR

D. Pablo Pascual San Segundo
DNI: 70.826.586 – H

Ingeniero Energético
Ingeniero Técnico de Minas

D. Rodrigo Jiménez Briso-Montiano
DNI: 06.580.827-K

Ingeniero Técnico Industrial, esp. Química Industrial
Máster en Ingeniería y Gestión Medioambiental

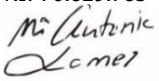
D. Álvaro Corchete Melero
DNI: 05.961.357 – X

Graduado en Ciencias Ambientales
Máster en Sistemas de Información Geográfica, Tecnologías de la Información

D. Juan Ignacio Canelo Pérez
DNI: 70.812.822 - P

Ingeniero Agrónomo
Ingeniero Técnico Industrial

Dña. M.ª Antonia Gómez Hernández
DNI: 70.829.783 - H



Graduada en Ingeniería de Minas y Energía

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

PROMOTOR
DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.
CIF: B-02.810.414
C/ Argualas nº40, 1ª planta, D,
CP 50.012, Zaragoza, España
info@atalaya.eu

CONSULTOR
ARGUSTEC S.L.
CIF: B-87977054
C/ Cronista Eduardo Ruíz Ayúcar, Local 2
05004 - Ávila
info@argustec.es