Estudio de Impacto Ambiental Módulo Eólico para la hibridación del proyecto del P.F.V. VERUELA III

Zaragoza



MARZO 2023

ÍNDICE

0
1. Introducción 4
2. Identificación de la actuación 5
2.1. Entidad solicitante 5
2.2. Antecedentes 5
2.3. Motivación y objetivos de actuación 6
2.4. Metodología 7
2.5. Ámbito de estudio 8
3. Definición, características y ubicación del proyecto 9
3.1. Instalaciones objeto de estudio. 9
3.2. Ubicación del proyecto. 9
3.3. Acceso 11
3.4. Red de viales del módulo 11
3.5. Hidrología y drenaje 14
3.6. Características del proyecto 17
3.7. Productos y emisiones 31
3.9. Desmantelamiento 34
4. Análisis de alternativas al proyecto 38
5. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves 64
5.1. Medio físico. 64
5.2. Medio biótico 76
5.3. Condicionantes Territoriales 109
5.4. Medio perceptual. 119
5.5. Medio socioeconómico. 138
5.6. Interacciones sinérgicas 105
6. Identificación de impactos ambientales y medidas correctivas propuestas. 109
6.1. Identificación de acciones 109
6.2. Identificación de impactos 111
6.3. Valoración de impactos potenciales 115
6.4. Matriz de impactos potenciales 161

7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 196
7.1. Fase de construcción 196
7.2. Fase de explotación 201
7.3. Fase de desmantelamiento 204
8. Impactos residuales y conclusiones 207
8.1. Valoración de impactos residuales 207
8.2. Matriz de impactos residuales 230
8.3. Conclusiones 197
9. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes. 198
9.1. Identificación, análisis y evaluación de los riesgos del proyecto. 198
9.2. Medidas de protección. 201
9.3. Conclusiones 201
10. Programa de vigilancia ambiental. 202
10.1. Fase previa al inicio de las obras. 202
10.2. Fase de construcción 207
10.3. Fase de explotación 218
10.4. Fase de clausura y desmantelamiento 225
10.5. Informes 236
10.6. Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental 237
11. Restauración ambiental 239
11.1. Labores a realizar 239
11.2. Proceso de revegetación 239
11.3. Zonas de actuación 246
11.4. Mediciones 247
11.5. Presupuesto Plan de Restauración 247
12. Legislación 248
13. Bibliografía 254
14. Equipo redactor 258

ANEXO I – CARTOGRÁFICO

ANEXO II - FOTOGRÁFICO Y RECREACIONES

ANEXO III - ESTUDIO DE AVIFAUNA MÓDULO EÓLICO VERUELA III

ANEXO IV – ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO V – ESTUDIO DE AFECCIÓN A RED NATURA 2000

ANEXO VI - SOLICITUD DE INFORMACIÓN

ANEXO VII – TRAMITACIÓN PATRIMONIO CULTURAL

ANEXO VIII – ESTUDIO ACÚSTICO

ANEXO IX – DOCUMENTO SÍNTESIS

1. Introducción

El proyecto consiste en la construcción de la planta eólica denominada Módulo eólico VERUELA III, promovido por ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L. en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Bulbuente, Vera de Moncayo y Ambel, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a red, entre las que se incluye la línea de evacuación, en los mismos términos municipales. La poligonal del módulo eólico ocupa aproximadamente 220,22 Ha y tiene una potencia nominal de 12,2 MW.

Este proyecto está hibridado a un parque fotovoltaico, el Proyecto Planta fotovoltaica "VERUELA III" de 14,98 MWp, en los términos municipales de Bulbuente y Vera de Moncayo (Zaragoza) promovido por Energías Renovables de Latona, SL, con declaración de Impacto ambiental compatible, expediente del INAGA/500806/01/2021/06948 a fecha de 08/09/2022.

Estas dos tecnologías generan energía totalmente renovable. Por un lado, energía eólica, mediante la instalación de módulos eólicos los cuales convierten la energía cinética del viento en energía eléctrica a través del movimiento de las aspas de los módulos eólicos (aerogeneradores), y de energía mecánica a energía eléctrica mediante un generador, y por otro lado módulos solares montados sobre estructuras denominadas seguidores solares, que generan energía eléctrica a partir de la energía aportada por la radiación solar que incide sobre dichos módulos.

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

La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en su artículo 23, apartado 1, que: *deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:*

a) Los comprendidos en el anexo I.

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

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

Por tanto, el proyecto queda englobado en la Ley 11/2014, Anexo I *"Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título I, capítulo II",* grupo 3 *"Industria energética",* apartado:

"3.9 Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 15 o más aerogeneradores, o que tengan 30 MW o más, o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental."

2. Identificación de la actuación

2.1. Entidad solicitante

El titular del proyecto es:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	**ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S. L**
C.I.F:	B-88007570
DOMICILIO:	C/ José Ortega y Gasset nº 20, 2ª planta, 28.006 Madrid
CIUDAD:	Madrid
PROVINCIA:	Madrid

Tabla 1: Datos sobre el titular del proyecto.

2.2. Antecedentes

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

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

En Forestalia tenemos el convencimiento de que el mundo está cambiando. Vivimos un punto de inflexión trascendental en el compromiso por la sostenibilidad asociado a nuevas realidades:

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

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

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

Todos estos objetivos se ven reflejados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021- 2030. Este Plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO2.

La elaboración de estos planes es consecuencia de las previsiones del Reglamento (UE) 2018/1999, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. En este sentido, el Reglamento 2018/1999 establece que cada Estado miembro debe comunicar de forma periódica a la Comisión –antes del 31 de diciembre de 2019, antes del 1 de enero de 2029 y, posteriormente, cada diez años– un plan nacional integrado de energía y clima incluyendo el contenido mínimo del artículo 3.2 de dicho Reglamento. El PNIEC 2021-2030 forma parte del "Marco Estratégico de Energía y Clima: una propuesta para la modernización española y la creación de empleo" aprobado el 22 de febrero de 2019 en el Consejo de Ministros. El PNIEC 2021-2030 establece las líneas maestras de actuación en materia de energía y medio ambiente para el año horizonte 2030 con el objetivo principal de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ("GEI") y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos del Acuerdo de París. En este sentido, las metas planteadas en el "escenario objetivo" se estructuran en cinco líneas principales: Descarbonización. El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal de 2050. A medio plazo –con el horizonte temporal de 2030–, el objetivo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 23% respecto a 1990. Según la previsión realizada por el PNIEC 2021-2030, para ello será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables.

Eficiencia Energética. Se plantea una mejora de la eficiencia en la energía primaria del 39,5% para el horizonte temporal de 2030. En aras a lograr este objetivo, se calcula que será necesario actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas, renovar las instalaciones térmicas de calefacción y agua caliente sanitaria de 300.000 viviendas/año y del parque de edificios públicos por a razón de 300.000 m^2/año.

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

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

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

"Con fecha 5 de agosto de 2022, la promotora ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L, solicitó al Gestor de Red, pronunciamiento de que la instalación híbrida VERUELA III puede considerarse la misma, a efectos de derechos acceso y conexión, cumpliendo así con lo establecido en el RD 1955/200, Anexo II y en el RD 1183/2020, Cap. VIII. Para mayor detalle consultar el anejo de Permiso acceso y conexión del proyecto.

2.3. Motivación y objetivos de actuación

El objeto del presente estudio de impacto ambiental es evaluar los efectos medioambientales que se deriven de la construcción, explotación y desmantelamiento del módulo eólica de 12,2 MW de potencia nominal. Se propondrán medidas preventivas, reductoras y correctoras adecuadas a las distintas fases del proyecto para que éste tenga las menores repercusiones negativas sobre el medio ambiente y las personas.

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

Paralelamente a la realización del Estudio de Impacto Ambiental se ha llevado a cabo también un Plan de Restauración ambiental para las zonas afectadas por la actuación proyectada, un estudio de sinergias y un estudio de afección a Red Natura 2000. Del mismo modo se realizará una prospección paleontológica (Ver Anexo VII – Tramitación Patrimonio Cultural), cuya solicitud de autorización se realizó a fecha de 11 de octubre de 2022 a la Dirección General de Cultura y Patrimonio.

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

El proyecto es promovido por ENERGÍAS RENOVABLES DE LATONA, S.L y se encuentra ubicado en los términos municipales de Bulbuente, Vera de Moncayo, Alcalá de Moncayo y Ambel.

2.4. Metodología

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

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

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

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

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales del proyecto hay que considerar dos conceptos básicos:

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

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

- Recopilación de información bibliográfica existente, procedente de fuentes bibliográficas y documentales, se estudia la información existente de la zona. Una primera aproximación de los valores naturales del entorno así obtenida permite diseñar el trabajo de campo.
- Toma de datos en el campo, el trabajo de campo se desarrolló, y se sigue desarrollando para el estudio de avifauna, desde abril de 2021 hasta marzo de 2022, prestando especial atención a las zonas más problemáticas desde perspectivas tan diversas como es la presencia de vegetación relevante, presencia de nidificaciones, posibles enclaves rupícolas, áreas esteparias, puntos de alimentación, bebederos, zonas de erosión, delimitación de corredores migratorios, áreas de interés paisajístico, etc.
- Contrastado de las observaciones en campo con documentación bibliográfica en gabinete. Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente. En este apartado se presta especial atención en contrastar los datos de vegetación y fauna bibliográficos de la zona con lo realmente presente en la zona de estudio.
- Análisis de datos y evaluación del impacto ambiental. Una vez realizada las fases anteriores se procesa y analiza toda la documentación recogida, tanto bibliográficamente como con el trabajo de campo, para evaluar el estado actual del entorno desde un punto de vista ambiental, valorar los potenciales impactos de la construcción y explotación de la instalación, diseñar unas medidas correctoras/compensatorias eficaces, y definir un plan de vigilancia ambiental que vele por el correcto desarrollo de las mismas así como por la minimización de los potenciales impactos

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

- Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón
- Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón

- Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca del Gobierno de Aragón
- Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de aves y quirópteros, con fecha 18 de agosto de 2022, se solicita al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón la siguiente información:

- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias y lugares de reproducción.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizadas de marcas alares y anillas.

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

2.5. Ámbito de estudio

El módulo eólico para la hibridación con el parque eólico Veruela III (en adelante “módulo eólico Veruela III”), se encuentra ubicado en la provincia de Zaragoza, y englobado dentro de los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel. La instalación de los aerogeneradores se encuentra dentro de la hoja 0352 del mapa topográfico 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Tanto el módulo eólico, como sus infraestructuras asociadas se encuentran en la misma hoja 0352 del MTN 1:50.000, englobándose también parte de la zanja de evacuación en la hoja 0320.

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

Para el estudio del medio físico:

- Atmósfera / Clima: 2km en torno a la poligonal del módulo eólico.
- Estudio geológico: 500 m entorno a elementos superficiales y 200 m de elementos lineales y elementos temporales (accesos, tendidos).

Para el estudio del medio biótico:

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

Para el estudio del medio perceptual:

- Paisaje: 10 km.
- Cuenca visual: 10 km.
- Niveles sonoros: 2 km.

Para el estudio del medio socioeconómico:

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

3. Definición, características y ubicación del proyecto

El objeto del presente capítulo es describir la obra civil y las instalaciones eléctricas de Módulo Eólico VERUELA III de 12,2, para tramitar todos los permisos y autorizaciones legalmente necesarios para proceder a su construcción, montaje y puesta en servicio. En el presente capítulo se realiza una descripción técnica muy completa del proyecto administrativo del parque solar en proyecto. Se describe la obra civil y la obra eléctrica necesaria para la construcción e instalación del parque eólico.

3.1. Instalaciones objeto de estudio.

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

- El módulo eólico VERUELA III de 12,2 MW de potencia nominal.
- Línea de media tensión subterránea que transporta la energía generada desde los Centros de Transformación del módulo eólico hasta la Subestación Eléctrica CASTOR, objeto de otro proyecto.

ID	X	Y
1	610911	4632289

Tabla 2: Coordenadas de la SET CASTOR

3.2. Ubicación del proyecto.

El área de implantación del proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel, muy cercana a la frontera oeste de la provincia de Zaragoza. Los cascos urbanos más próximos son el de Alcalá de Moncayo, a menos de 500 metros, y el de Vera de Moncayo, a menos de 3.000 metros de la instalación.

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

PUNTO	X	Y
P01	609059	4627249
P02	610668	4628512
P03	610745	4629604
P04	611369	4629413
P05	610286	4626878
P06	609569	4626478
P07	609059	4627249

Tabla 3: Coordenadas de la poligonal del módulo eólico VERUELA III. UTM ETRS89 HUSO 30

El módulo eólico VERUELA III consta de 2 aerogeneradores, cuya instalación de generación se ubica en los términos municipales de Alcalá de Moncayo (HIBVE3-01) y Ambel (HIBVE3-02), situados ambos en la provincia de Zaragoza, CC. AA de Aragón.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas en las que se dispondrán los aerogeneradores, y el modelo de aerogenerador (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30-N):

Nombre	X	Y	Z (m.s.n.m pedestal)	Tipo de aerogenerador	Término municipal
HIB.VE3-01	610.900	4.629.191	726	GE158	Alcalá de Moncayo
HIB.VE3-02	609.904	4.627.061	762	GE158	Ambel

Tabla 4: Coordenadas de las instalaciones del módulo eólico VERUELA III UTM ETRS89 HUSO 30

En la siguiente imagen se muestra el emplazamiento del proyecto:

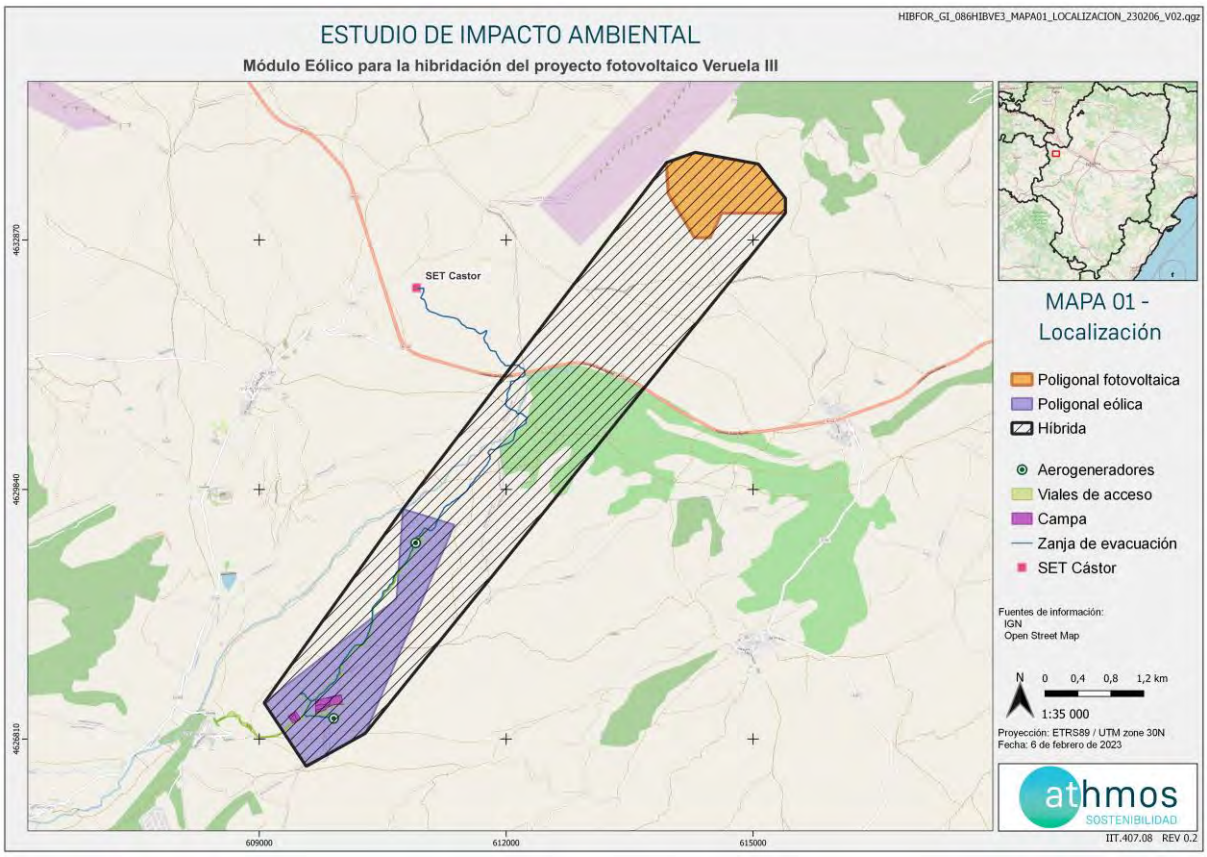


Figura 1: Mapa de Localización del proyecto VERUELA III. Fuente IGN, elaboración propia.

En los terrenos donde se propone la construcción del módulo de generación eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 235 ha.

La evacuación de la energía eléctrica se realizará mediante una línea subterránea de 30 kV desde el módulo de generación eólico y mediante una línea subterránea de 30 kV desde el parque de generación fotovoltaica, hasta la subestación transformadora CASTOR, siendo la longitud de esta de 8438,04 m.
.

3.3. Acceso

El módulo eólico Veruela III contará con un acceso que se realizará a través del camino de las Eras, sobre el P.K. 0+600 iniciando en la localidad de Alcalá de Moncayo. El camino tiene un ancho aproximado de 6 m con firme en buen estado por lo que no será necesaria ningún tipo de actuación sobre él. Para facilitar el tránsito de los vehículos se realizará un entronque que conectará la Carretera Puerta del Lugar con el camino existente. Esta actuación se ha diseñado previamente para garantizar el acceso a otro parque eólico colindante al de Veruela III.

Este acceso será compartido con el parque eólico LOS BORJAS I.

Poseerá dos secciones de firme, Vial Primario y Vial Aglomerado, que deben adecuarse a los requerimientos del Ministerio de Fomento.

Para permitir el acceso a los 2 aerogeneradores y la torre meteorológica, se han definido un total de 5.322 metros acondicionados para adaptarlos a los requerimientos de los transportes.

VIAL	PK INICIAL	PK FINAL	SECCIÓN TIPO
Vial de Acceso	0+000,00	2+024,00	VIAL PRIMARIO



Figura 2: Vial de acceso al módulo eólico

3.4. Red de viales del módulo

Las dimensiones de los viales, según requerimientos del transporte e indicaciones del tecnólogo y del fabricante en el montaje de los aerogeneradores elegidos para instalar en este parque, serán mínimo de 4,5 m útiles en rectas. En lo relacionado con los giros y curvas, las dimensiones de los viales, según requerimientos del transporte e indicaciones del tecnólogo y del fabricante en el montaje de los aerogeneradores elegidos para instalar en este parque, serán de mínimo 6 m en curvas superiores a 10º, y de 9 m en giros de 90º. El radio de curvatura de los tramos en curva será como mínimo de 60 m debido a que el área de la curva interior de los vehículos proviene de una diagonal de 63 m, entre la cabeza tractora y el último eje del vehículo, y a que fuera del área de la curva hay que dejar un sobreancho libre desde el borde de la carretera de 6-9 m.

En caso de que el radio de curvatura sea inferior, se definirán sobreanchos hasta alcanzar la dimensión pertinente en función de las características de la curva en cuestión. Las áreas de entrada y salida de las curvas también deben contener una sección en forma de cuña de 5 m de largo para curvas menores de 90º, y de 34 m para curvas superiores. Los obstáculos en el exterior de las curvas no deben superar los 1,5 m por encima del

nivel de la carretera, mientras que aquellos en la zona interior de las mismas no deben superar los 0,30 m por encima del nivel de la carretera, para lo cual se han establecido bermas de despeje.

En cuanto a acuerdos verticales, el radio vertical mínimo es de 700 m para tramos rectos en planta, y de 700 m en tramos curvos, tanto para acuerdos verticales como convexos. Se debe tener especial cuidado de minimizar las irregularidades de los viales para que no haya saltos bruscos a lo largo de los vehículos y evitar que se dañe el material transportado o el propio vehículo de transporte. El desnivel máximo de irregularidades en la superficie es de 30 cm, y en rectas de 30 m, el desnivel máximo debe ser menor de 28 cm de acuerdo con la siguiente imagen El talud de desmonte se proyecta 1:1 (H:V) y el talud de terraplén que se contempla en este proyecto es 3H:2V, y con aristas redondeadas de radio 2 m.

Las alineaciones de cada uno de los viales del parque y los perfiles longitudinales de los mismos pueden apreciarse en los planos “HIB.VE3-220513-CE-DW-05” y “HIB.VE3-220513-CE-DW-06.

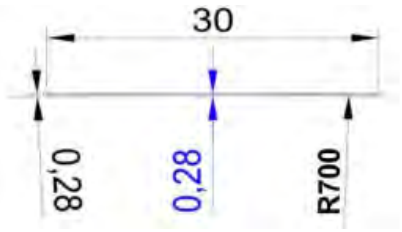


Figura 3. Tolerancia irregularidades del suelo.

VIAL	PK INICIAL	PK FINAL	SECCIÓN TIPO
EJE 01	0+000,00	1+720,00	VIAL PRIMARIO
Eje-HIBVE3_01	0+000,00	0+433,00	VIAL PRIMARIO
EJE 02	0+000,00	0+718,00	VIAL PRIMARIO
Eje-HIBVE3_02	0+000,00	0+416,00	VIAL PRIMARIO
EJE TP	0+000,00	0+145,00	VIAL PRIMARIO

Tabla 5: Viales de acceso y PK

Resumen movimientos de tierra módulo eólico

EJE	EXCAVACIÓN (m3)	RELLENO (m3)	TIERRA VEGETAL (m3)	ZAHORRA ARTIFICIAL (m3)	MATERIAL GRANULAR (m3)	DESBROCE (m2)
Eje-01	14,183.21	4,284.60	7,212.35	1,598.60	2,931.79	10,320.00
Eje-HIBVE3_01	250.43	11,860.34	503.13	168.48	316.84	1,080.00
HIBVE3_01	1,215.78	42,509.81	1,639.41	1,038.77	1,806.14	5,153.00
Eje-02	1,325.00	245.92	1,746.12	6,632.44	11,057.26	3,240.00
Eje-HIBVE3_02	203.61	15.84	109.18	46.74	85.63	960.00
HIBVE3_02	0.00	1,780.41	286.84	797.48	1,372.65	4,609.00
Total	**17,178.03**	**60,696.92**	**11,497.03**	**10,282.51**	**17,570.31**	**25,362.00**

Tabla 6: Resumen movimiento de tierras

3.5. Hidrología y drenaje

3.5.1. Caracterización física de las cuencas

El primer paso a realizar para estimar los caudales que deben desaguar los diferentes dispositivos de drenaje es la delimitación de las cuencas que aportan agua a cada uno de ellos.

Para ello se han identificado las diferentes cuencas cuyo desagüe se ve interceptado para los viales y se delimitarán las divisorias a partir de la cartografía del IGN de resolución de 5 metros.

CUENCA	ÁREA (m2)	COTA SUPERIOR (MSNM)	COTA INFERIOR (MSNM)	LONGITUD CAUCE (M)	PENDIENTE (%)
CUENCA 1	0,0046	766	763,5	148,1	1,7
CUENCA 2	0,0035	765	763	142	1,4
CUENCA 3	0,0021	765	762,5	105,8	2,4
CUENCA 4	0,019	765	762,4	123,1	2,1
CUENCA 5	0,12	790	759,2	554,8	5,6
CUENCA 6	0,06	777	766,4	337,1	3,1
CUENCA 7	0,0139	779	770	113	8,0
CUENCA 8	0,057	772	725,6	595,2	7,8
CUENCA 9	0,084	778	724,4	671,6	8,0
CUENCA 10	0,04	755,5	721,1	295,4	11,6
CUENCA 11	0,0317	749	721,9	154,2	17,6
CUENCA 12	0,0334	747,7	713,2	295,5	11,7
CUENCA 13	0,035	779	765,2	365	3,8
CUENCA 14	0,39	789,4	757,1	782,5	4,1
CUENCA 15	0,078	789,1	747,7	263,8	15,7
CUENCA 16	0,074	790	726,8	365,1	17,3
CUENCA 17	0,05	790	724,2	340,7	19,3
CUENCA 18	0,27	742	710,1	662,6	4,8

Tabla 10. Características Morfológicas de las Cuencas de Aportación

En el plano “HIB.VE3-220513-CE-DW-11” Planta drenajes y obras de fabrica” se detallará la situación de cada cuenca y sus obras de drenaje.

3.5.2. Drenaje transversal

En este apartado se procede a exponer los resultados obtenidos en el cálculo de caudales asociados a cada una de las obras de drenaje transversal diseñadas. Se han recogido en la tabla siguiente los datos de las mismas: identificación, cuencas de aportación, tipología de la obra de drenaje y ubicación.

Como se puede apreciar en los resultados presentados serán necesarias un total de 8 obras de drenaje transversal, planteadas con tipología de tubos hormigonados de varios diámetros.

Para el cálculo de la tubería se utiliza Manning y un periodo de retorno de 100 años:

El procedimiento seguido es el siguiente:

- Se identifica el caudal que recoge el colector
- Se adjunta tabla del caudal a desaguar:

Con este criterio se itera con la fórmula de Manning con varios diámetros comerciales hasta que el caudal obtenido por cálculo coincida con los caudales indicados recogidos en el apartado anterior. Para este cálculo se ha utilizado el software HCANALES versión 3.0.

OD T	Cuenca	Caudal (m3/s)	Diámetro tubo (mm)
1	CUENCA 2	0,081	400
2	CUENCA 5	1,818	1000
3	CUENCA 6	0,993	800
4	CUENCA 7	0,604	600
5	CUENCA 9	1,170	800
6	CUENCA 10	0,902	800
7	CUENCA 11	1,001	800
8	CUENCA 12	0,754	800
9	CUENCA 13	0,628	600
10	CUENCA 14	5,035	1400

11	CUENCA 15	1,224	800
12	CUENCA 16	1,272	800
13	CUENCA 17	0,891	800
14	CUENCA 18	3,291	1200

Tabla 11. Tipologías ODT

3.5.3. Drenaje longitudinal

Para el cálculo del caudal y la comprobación de las cunetas, se aplicará la metodología recogida en la normativa. Los caudales determinados son para un periodo de retorno de 25 años para las cunetas y 100 años para las ODT. Se utilizará la fórmula de Manning:

$$Q = V \cdot A = \frac{1}{N} \cdot {R_H}^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A$$

Donde,

Q: Caudal (m3/s)

V: Velocidad. (m/s)

A: Sección del agua (m2)

N: Coeficiente de Manning, igual a 0.013 para superficies hormigonadas y 0.03 para terreno natural.

R: Radio hidráulico, definido como el cociente entre la sección del agua y el perímetro mojado.

S: Pendiente longitudinal.

Para este proyecto se ha definido dos tipos de cunetas, de la misma forma triangular con la misma dimensión y de diferente material. Las cunetas diseñadas para el proyecto son cunetas triangulares de 1 metro de ancho y 0,5 metros de profundidad.

Según los criterios de diseño facilitados por FORESTALIA, la cuneta tipo se plantea triangular de taludes 1:1, de tierra o revestida de hormigón, cuando la pendiente de la misma supere el 7%. Se prevé que esta cuneta tipo satisfaga ampliamente las necesidades de drenaje del Parque, pero, si en algún tramo se sobrepasase su capacidad se procedería a su ampliación. En todo caso, son decisiones que quedan para la ingeniería de detalle.

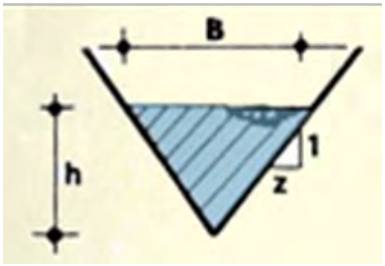


Figura 4: Cuneta

Tipo de cuneta	B(m)	z	h(m)	Material	Cunetas Totales (m)
Tipo 1	1	1	0,50	tierras	2897
Tipo 2	1	1	0,50	hormigón	1705

Tabla 12. Tipologías cunetas

3.6. Características del proyecto

3.6.1. Características de la planta eólica.

En la siguiente figura se ven lo detalles de la implantación del módulo eólico de VERUELA III. En los siguientes apartados se detallarán sus componentes.

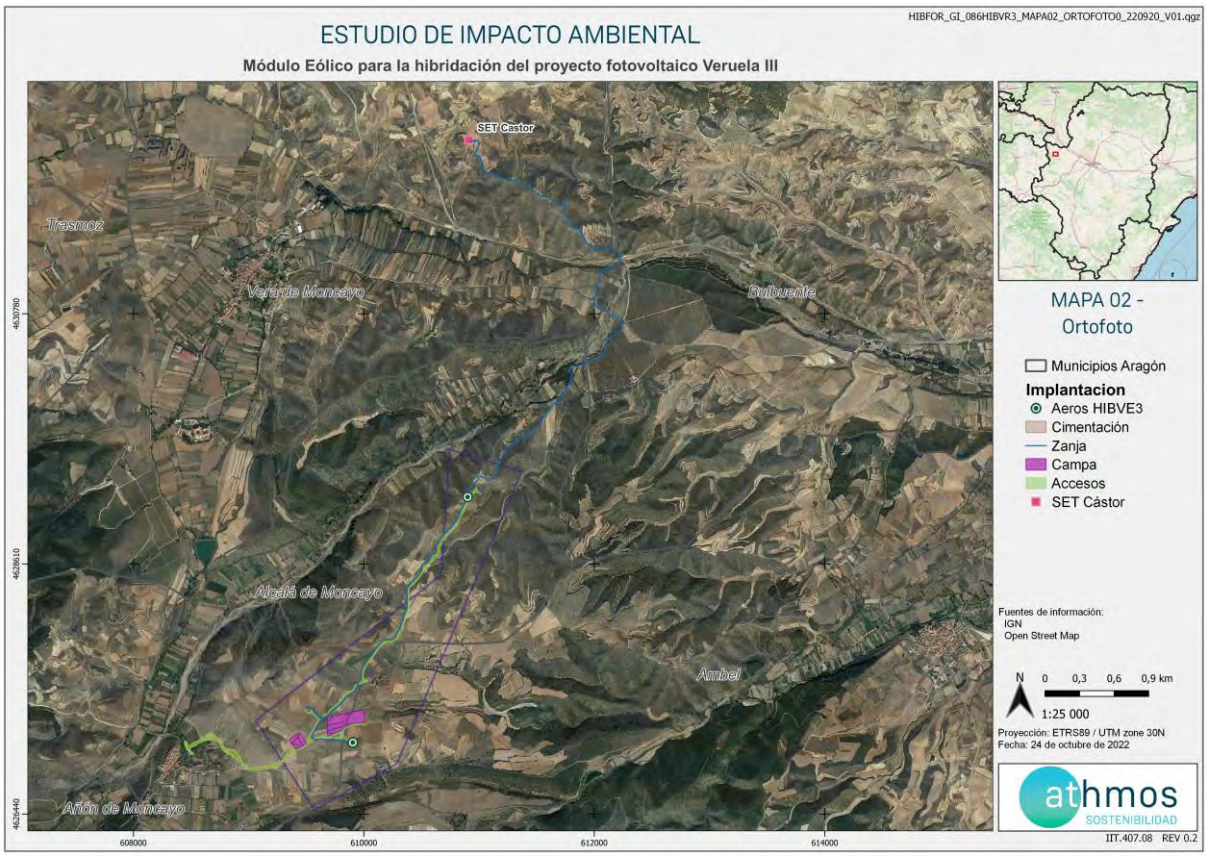


Figura 5: Mapa del Módulo Eólico de VERUELA III sobre ortofoto. Fuente IGN, elaboración propia

3.6.1.1. Componentes principales

3.6.1.2. Aerogeneradores

El Módulo de Generación Eólico Veruela III consta de 2 aerogeneradores, cuya instalación de generación se ubica en los términos municipales de Alcalá de Moncayo y Ambel, en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón, dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendicularmente a los vientos dominantes en la zona.

En la Tabla siguiente se presentan las coordenadas en las que se dispondrán los aerogeneradores y sus instalaciones:

NOMBRE	X	Y	Z(*)	Tipo de Aerogenerador	Término municipal
HIB.VE3-01	610.900	4.629.191	726	GE158	Alcalá de Moncayo
HIB.VE3-02	609.904	4.627.061	762	GE158	Ambel

Tabla 7. Coordenadas de las instalaciones del M.E.

(*) La cota Z indicada hace referencia a la cota del pedestal

Los aerogeneradores que se instalarán en el Módulo de Generación Eólico Veruela III serán modelo GE158-6.1 MW y tendrán una potencia unitaria de 6,1 MW, para que la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico sea 12,2 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de media tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.

La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

Las principales características de los aerogeneradores son:

DATOS DEL AEROGENERADOR	
Potencia	6,1 (MW)
Altura de buje	120,9 (m)
Diámetro de rotor	158 (m)
Clase de diseño	S
Área de barrido	19.606 (m2)
Tipo de generador	Generador de Inducción Doblemente Alimentado de tipo asíncrono (DFIG)
Tipo de transformador	Transformador seco encapsulado de resina

DATOS DEL AEROGENERADOR	
Potencia nominal transformador	6.228 kVA
Tensión de generación	690 V
Tensión de media tensión	30 kV
Frecuencia	50 Hz

Tabla 8. Datos del aerogenerador

ROTOR	
Diámetro (m)	158
Área de barrido (m2)	19.607
Intervalo de rotación (r.p.m)	5,3 – 11,5
Sentido de giro	Sentido horario
Orientación	A barlovento
Número de palas	3
Inclinación	4º

Tabla 9. Características del rotor

Tipo	Generador de inducción doblemente alimentado
Potencia nominal (kW)	6.100
Tensión nominal (kV)	0,690
Frecuencia (Hz)	50
Numero de Polos	36
Conexión del bobinado	Estrella
Factor de potencia	±0,95
Potencia aparente (kVA)	6.228

Tabla 10. Características principales del generador

3.6.1.3. Torre de medición.

La torre de medición del módulo de generación eólico Veruela III estará instalada en la siguiente ubicación:

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z

HIBVE3_TP	698.640	4.596.151	763

Tabla 11. Coordenadas torre de medición

La torre de medición denominada HIBVE3_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador HIBVE3_02.

La torre será de 120,9 metros de altura, tipo Carl-C o similar y estará equipada con 4 anemómetros a las alturas de torre de 41,9 m, 114,4 m, 116,9 m y 120,9 m y de 3 veletas a las alturas de medición de la torre de 41,9 m, 114,4 m y 116,9 m.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 41,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 114,4 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 116,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 120,9 metros: 1 anemómetro

Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies FC Advance.

Las veletas o sensores de dirección de viento será tipo veleta modelo Thies First Class.

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

- Altura 2 metros: Un sistema de adquisición de datos tipo DATALOGGER NRG.
- Altura de 116,9 metros: Una Estación meteorológica compuesta por un sensor de temperatura, de humedad y de presión.

La cimentación de la misma será una losa de hormigón de 11,5 m de lado y una altura de 0,75 m. La losa se compondrá de tres enanos de una altura de 2 m y de lado 1,30 m. En las siguientes tablas se resumen las mediciones para la Cimentación y Solera de la Torre de Medición.

La alimentación de la torre de medición se realizará desde el transformador del aerogenerador con la que estará conectada (HIBVE3_02).

El trazado de la zanja transcurrirá paralelo al vial de acceso a la torre, desde la base de la cimentación de la torre hasta entroncar con la zanja del módulo. La longitud de esta canalización es de 213,54 m, con un movimiento de tierras de 153,75 m3. La profundidad de excavación mínima es de 1,2 m y ancho 0,6 m como se refleja en la siguiente imagen (Figura 6).

El acceso a la torre se situará en el pk 0+000 del vial Eje TP y tendrá una longitud de 95 m aproximadamente y un ancho de 3 m. En la siguiente tabla se detallan los volúmenes de movimiento de tierras y firmes asociados a la construcción del vial.

Desbroce	EXCAVACIÓN TIERRA	Terraplén	Desmonte (m3)	Base Granular

(m2)	VEGETAL (m3)	(Suelo Seleccionado >95% PM) (m3)		(ZA-20 98% PM) (m3)
360	212.08	0,00	1681.01	90

Tabla 12. Tabla de Mediciones del vial de acceso a la torre

A continuación, se detalla en la Tabla 2 las mediciones asociadas al movimiento de tierras para la construcción de las plataformas de apoyo de la grúa y plataforma de montaje de la torre.

Plataforma	Desbroce (m2)	Terraplén (Suelo Seleccionado >95% PM) (m3)	Desmonte (m3)
P. Apoyo Grúa	625,00	0,00	1.376,00
P. montaje torre	530,00	0,00	918,00

Tabla 13. Tabla de Mediciones de las plataformas de la Torre

La cimentación de la misma será una losa de hormigón de 11,5 m de lado y una altura de 0,75 m. La losa se compondrá de tres enanos de una altura de 2 m y de lado 1,30 m. En las siguientes tablas se resumen las mediciones para la Cimentación y Solera de la Torre de Medición.

Desbroce (m2)	Rellenos Localizados (m3)	Excavación de pozos en suelos (m3)
121,00	0,00	329,58

Tabla 14. Tabla de Mediciones del movimiento de tierras de la cimentación de la Torre.

Hormigón de Nivelación y Limpieza HL-150 (m3)	Hormigón HA-30 Cimentación (m3)	Barras Corrugadas B-500-SD (kg)
12,50	110,00	10.500,00

Tabla 15. Tabla de Mediciones de la cimentación y solera de la Torre.



Marca	Denominación
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
2	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN NORMARLIZADA
3	TUBO VERDE HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90mm (***)
4	CABLE DE COMUNICACIONES
5	CABLE DE TIERRA CU DESNUDO MIN Ø50mm
●●	CABLE BT CU RV/K XLPE 0.6/1 kV 2x6 mm2
∩	ABRAZADERAS DE CONDUCTORES TIPO UNEX (CADA 1.5M)

Marca	Denominación
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95%PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95%PM)
C	ARENA DE RIO LAVADA

Figura 6. Especificación de la zanja de la torre de medición.

3.6.1.4. Instalaciones complementarias

Campa de acopio y oficinas

Se ejecuta una campa de aproximadamente 100m x 100m para campa de acopio.

Campa de machaqueo

Se ejecuta una campa de aproximadamente 200m x 200m para campa de machaqueo.

3.6.1.5. Zonas de giro.

Se denominan zonas de giro a aquellas maniobras diseñadas para cambiar el sentido de la marcha de los vehículos que acceden al parque, principalmente los camiones que llevan las palas de los aerogeneradores.

Por ello se han diseñado la siguiente zona de giro:

- Maniobra de movimiento con pala descargada: la cual requiere de menor superficie para su realización.

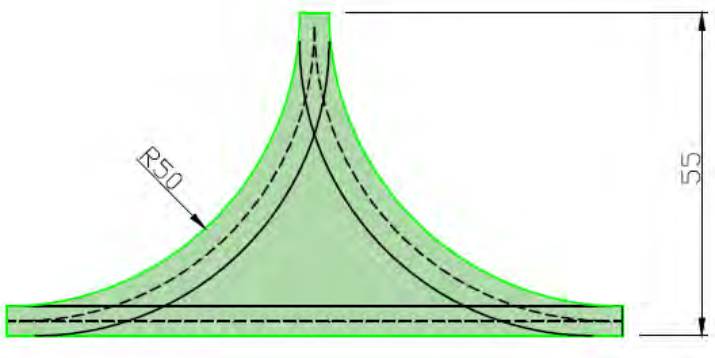


Figura 7. Maniobra con pala descargada.

3.6.1.6. Zonas de Cruce

Se disponen 2 tipos de zonas de cruce:

- Zonas de cruce en enlace: enlazando dos ejes de viales.
- Zonas de cruces en T: se realizan para realizar las maniobras de cambios de dirección del vehículo de transporte, tanto si va cargado (radio de 60m de giro) como descargado (radio de 20 m) asegurando que haya espacio suficiente libre de obstáculos a los lados de la intersección.

3.6.1.7. Plataformas.

Las plataformas son explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejor acceso para realizar la excavación de la zapata y el posicionamiento de las grúas y los transportes pesados involucrados en el montaje de los aerogeneradores, que pueden así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino.

Ocupan una superficie de 4.352,92 m² y situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores, junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 2% y transversal máxima del 1%. Se ejecutan mediante un desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno natural para poder dar un asiento firme a grúas y transportes. En caso de que el terreno natural no tenga las características adecuadas se aportará una capa de zahorra artificial compactada.

La superficie total ocupada por las plataformas es de aproximadamente 8.705,84 m2.

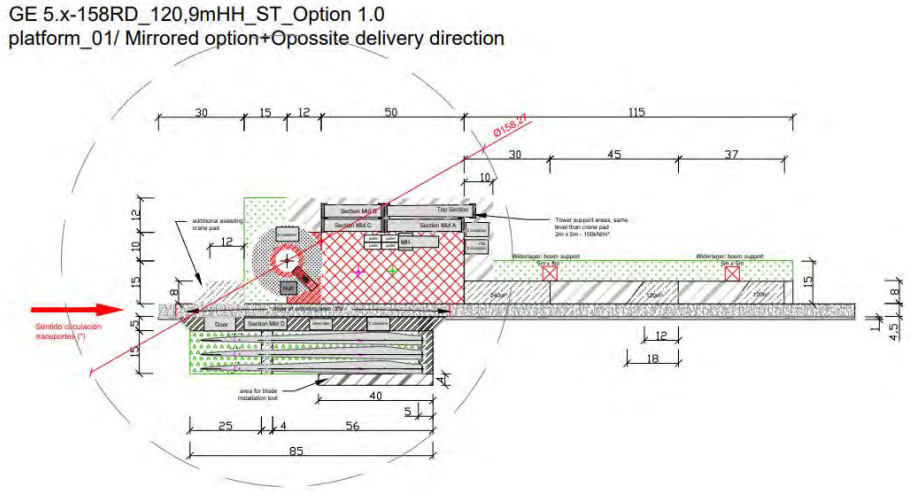


Figura 8. Plataforma utilizada / HIBVE3-01

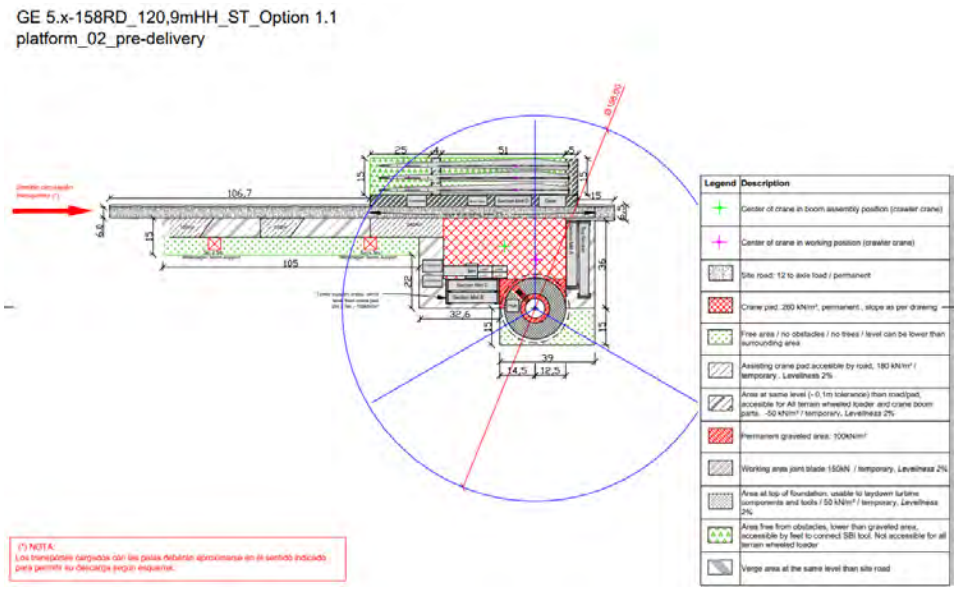


Figura 9. Plataforma utilizada/ HIBVE3-02

3.6.1.8. Cimentaciones

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

La cimentación superficial se ubicará en un terreno con las siguientes características:

- Capacidad portante mínima del terreno: 135 kPa (factor de seguridad aplicado 3)
- Mínimo módulo elástico estático del terreno: 45 MPa
- Coeficiente de poisson: μ=0.35
- Densidad del relleno: 1800 kg/m^3
- Ángulo de rozamiento interno: 30 grados
- Talud excavación: 1H:1V
- K $_{lim,est}$: 3.00E10 Nm/rad
- K $_{lim,din}$: 1.50E11 Nm/rad
- Subpresión: No
- Riesgo sísmico: No
- Agresividad química terreno: No

Las principales características de los materiales de la cimentación se indican a continuación:

- Hormigón:
  Hormigón en losa de cimentación
  *Tipología: HA-30/F/20/XC2
  Resistencia: fck=30 MPa*
  Densidad: 2500 kg/m^3
  Recubrimiento mínimo: 50 mm

  Hormigón en pedestal

Tipología: HA-50/F/20/XC2
Resistencia: f_{ck}=50 MPa
Densidad: 2500 kg/m^3
Recubrimiento mínimo: 50 mm

Hormigón de limpieza
Tipología: HL-150/B/20

- Acero
  Tipología: B-500-SD
  Tensión de fluencia: f_{yK}=500 MPa

*Las resistencias características mínimas del hormigón de la losa y del pedestal serán confirmadas en el diseño de detalle de la cimentación.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,40 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,12 m de altura.

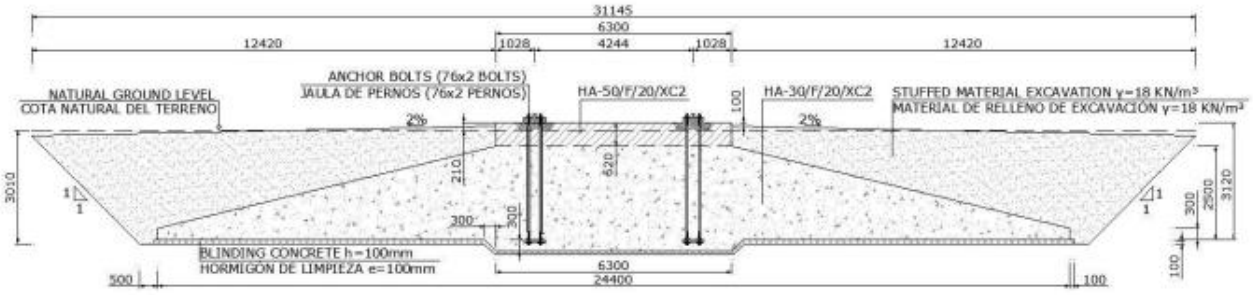


Figura 10. Sección de la cimentación: dimensiones establecidas.

3.6.1.9. Zanjas y canalizaciones

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora SET Castor 30/220 kV donde se conectará el Módulo de Generación Eólico Veruela III de 12,2 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de las plataformas permanentes.

Para señalizar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm. y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.

Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado:

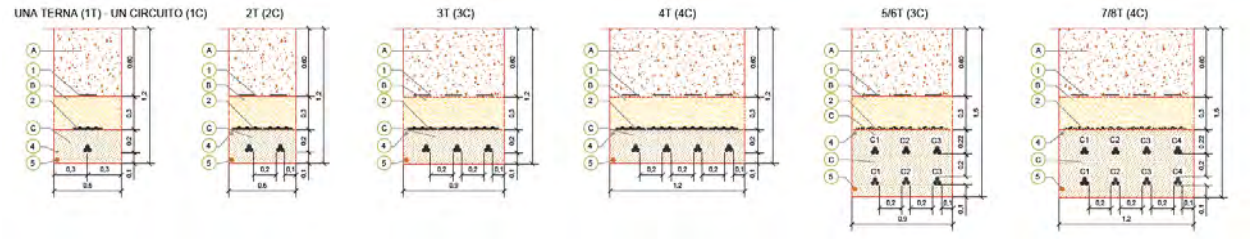


Figura 11. Zanjas para circuitos directamente enterrados.

Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado en terreno agrícola:

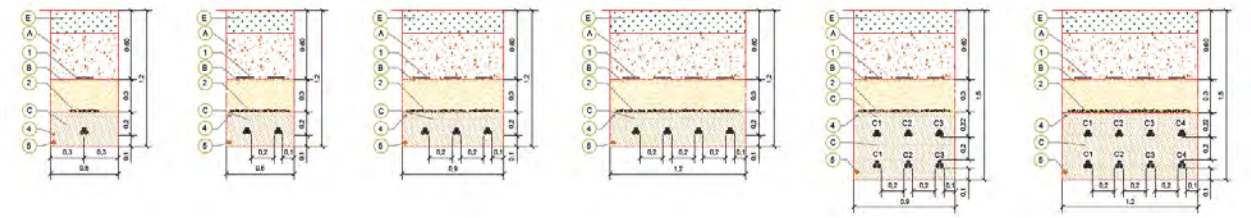


Figura 12. Zanjas para circuitos directamente enterrados en terreno agrícola.

Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo viales/caminos o drenajes:

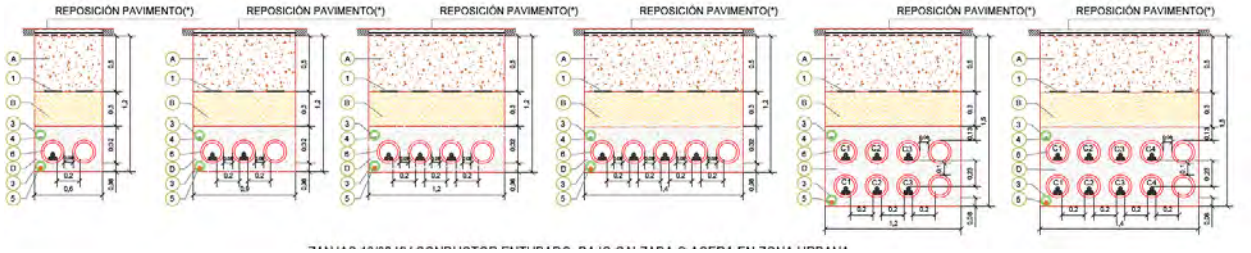


Figura 13. Zanjas para circuitos directamente enterrados bajo viales o drenajes.

Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo calzada o acera en zona urbana:

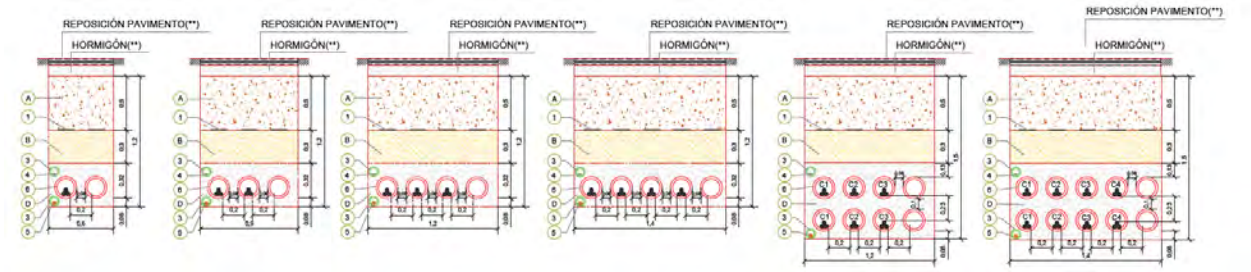


Figura 14. Zanjas para circuitos directamente enterrados bajo calzada.

3.6.2. Descripción de las instalaciones eléctricas

El módulo eólico está conformado por dos aerogeneradores modelo GE 6.1-158 HH121m de 6,1 MW de potencia cada uno, conformando una potencia total de 12,2 MW. La energía producida por los aerogeneradores se evacúa directamente hacia las barras de 30 kV de la SET Castor 30/220 kV mediante la red colectora interna del parque, la cual está compuesta por 1 circuito subterráneo de media tensión en 30 kV. Para elevar la tensión de generación, 690 V, a la tensión de la red colectora del parque se emplea un transformador de 6.228 kVA, el cual se encuentra en el propio aerogenerador. Cada uno de ellos tendrá a su vez instaladas sus correspondientes celdas de media tensión.

3.6.3. Centros de transformación / Celda de MT

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Habrá 2 celdas en el primer trafo, salida y protección de trafo, y 3 celdas en el segundo, entrada, salida y protección. Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales.

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo	170 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 3 s	20 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630
Corriente asignada en servicio continuo de las derivaciones	200/630
Frecuencia	50 Hz

Tabla 166. Características principales del transformador

3.6.4. Protección contra descargas atmosféricas

Los aerogeneradores están protegidos contra la acción de rayos mediante un sistema de transmisión que, desde los receptores de pala y góndola, pasando por la carcasa, el bastidor y la torre, va hasta la cimentación. Con este sistema se evita el paso del rayo a través de componentes sensibles al mismo.
Las palas integran este sistema en su estructura interior, cuya misión es conducir el rayo desde el receptor hasta la raíz de pala donde es transmitido al aerogenerador para ser descargado a tierra.
Adicionalmente las palas van equipadas con los drenajes necesarios para evitar la retención de agua en su interior que pudiese causar desequilibrios o daños estructurales por vaporización del agua al impactar un rayo.

Como sistemas de protección adicional, el sistema eléctrico cuenta con protectores de sobretensión

3.6.5. Red de media tensión

El sistema eléctrico de media tensión del parque se ha proyectado a una tensión de 30 kV una frecuencia de 50 Hz. Comprende desde el transformador de los propios aerogeneradores hasta la subestación elevadora, la SET Castor 30/220 kV. Este esquema de conexión es en esencia el sistema colector del parque.

En la siguiente imagen, se puede observar el esquema de conexión de los distintos aerogeneradores que componen el parque eólico y su conexión con la subestación elevadora.

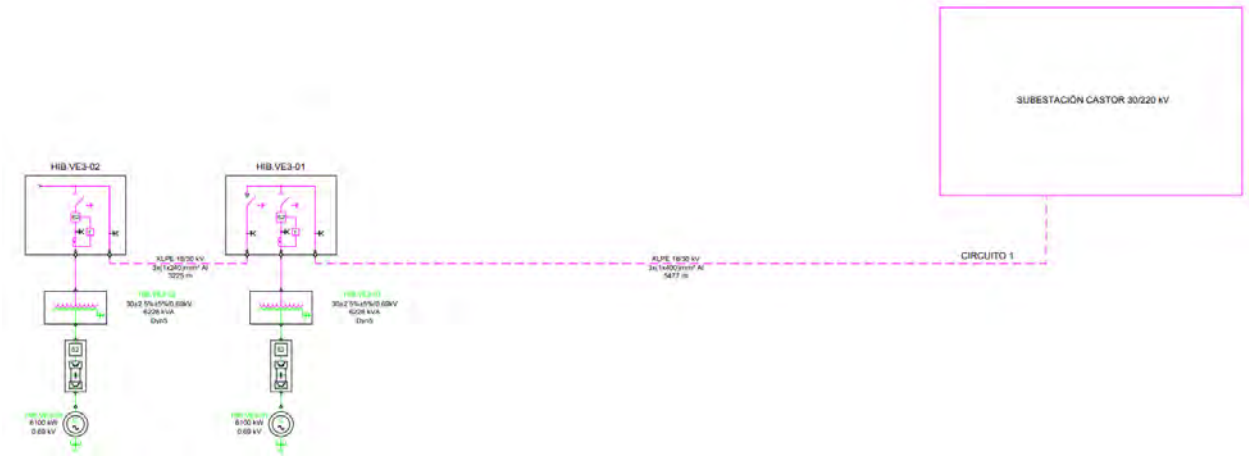


Figura 15. Esquema de conexión de los distintos aerogeneradores.

Circuit Number	Cable Section (mm2)	Lenght (m)	From WTG	To WTG	Nº WTGs	Power (MW)	V (kV)	I (A)	Imax cable (A)	Ground Tª	Rating factor	Depth of laying	Rating factor	Soil Thermal	Rating factor	Circuits per trenche	Rating factor	I corr (A)	Capacity Ratio (%)	Voltage Drop (V)	Voltage Drop (%)	Losses (kw)	Losses (%)
1	240	3225	HIB.VE3-02	HIB.VE3-01	1	6,1	30	126,5	345	25	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	345	37%	125,7	0,42%	22,9	0,38%
1	400	5477	HIB.VE3-01	SET	2	12,2	30	253,0	445	25	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	445	57%	281,0	0,94%	90,4	0,74%
CIRCUITO 1						12,2	30													406,7	1,36%	113,4	0,929%
TOTAL MÓDULO EÓLICO VERUELA III																						113,4	0,929%

Tabla 17. Cálculos de media tensión del parque eólico

Para calcular la caída de tensión en cada uno de los tramos especificados en la tabla anterior se utiliza la fórmula aproximada:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times (R \times \cos \Phi + X \times sen\Phi)$$

Para hallar la potencia perdida a carga nominal que se origina en cada tramo por efecto Joule, se utiliza la expresión:

$$P = 3 \times R \times L \times I2$$

La conexión de los cables a las celdas de entrada y salida de los aerogeneradores se realizará mediante conectores enchufables, acodados y apantallados con envolvente semiconductora conectada a tierra. Estos conectores dispondrán de contacto roscado de cobre para mantener una presión uniforme con el pasatapas de la celda y el manguito de empalme del conductor.

Los cables aislados se instalarán directamente enterrados en zanjas, las cuales discurrirán pegadas a los caminos de acceso, siempre que sea posible, facilitando las labores de tendido y minimizando la afección sobre el terreno.

Los conductores se alojarán en zanjas de dimensión variable en función del tipo de canalización que se defina, para permitir las operaciones de apertura y tendido.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el

tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 10 cm, sobre la que se depositarán los cables correspondientes al circuito de 30 kV a instalar.

Por encima del cable irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 20 cm. Si se empleara tierra procedente de la misma zanja habría que cribarla. Sobre esta se colocará una protección mecánica de placa cubre-cables, losetas de hormigón, rasillas o ladrillos colocados transversalmente sobre el trazado del cable. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 30 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra se tenderá un tubo de HDPE corrugado doble capa de diámetro 90 mm, que contendrá los cables de control, protegidos a su vez con placa cerámica a una distancia mínima del suelo de 50 cm y a 30 cm de la parte superior de los cables de control se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por cada terna de cables unipolares se colocarán tanto la protección mecánica como la cinta de señalización. Por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación, medios mecánicos.

Los cables subterráneos a su paso por caminos, carreteras y aquellas zonas en las que se prevea tráfico rodado se canalizarán en zanjas tipo cruce en las cuales se realizará a través de canalizaciones entubadas en tubo HDPE corrugado doble capa de Ø 200 mm recubiertas con 20 cm de hormigón y, siempre que sea posible, en dirección perpendicular al vial. El mismo tipo de canalización se utilizará en el caso de cruzamientos con cursos fluviales.

Por otro lado, en el caso de cruzamiento con otros servicios, como líneas eléctricas subterráneas o conducciones de combustibles se respetarán las directrices marcadas por la empresa propietaria del servicio afectado de cara a fijar las distancias mínimas de separación, establecer la necesidad de protecciones adicionales, elegir el punto óptimo para el cruzamiento o cualesquiera otras restricciones que se justifiquen. En caso necesario, se estudiará la utilización de alguno de los métodos existentes de canalización y tendido de cables sin zanja. Se realizarán sondeos previos del terreno en la zona afectada para conocer con exactitud la situación de la canalización existente y replantear el cruzamiento con precisión. En cualquier caso, el cruzamiento se producirá con un ángulo lo más próximo posible a la perpendicular y no coincidirá con puntos singulares de ninguna de las canalizaciones, es decir soldaduras o accesorios de tuberías o bien empalmes de cable.

Para cualquier cruzamiento, el número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios cables o ternas de cables será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Para el acceso a los aerogeneradores se utilizarán tubos de plástico del mismo tipo a los usados en los cruzamientos. En el acceso a cada torre, los tubos discurrirán sobre la zapata de cimentación recubiertos por una capa de hormigón y después de atravesar la virola de cimentación se situarán embebidos en el pedestal, subiendo por el interior de la virola hasta llegar a la base del aerogenerador.

En el interior de cada tubo se situará una única terna de cables.

ZANJAS TIPO	ANCHO (m)	LONGITUD (m)
Zanja MT (con evacuación)	0,6	8.725,46
Zanja BT	0,6	213,54

Tabla 18. Mediciones de zanjas

3.6.6. Sistema de puesta a tierra del parque eólico

El sistema eléctrico de media tensión del parque se ha proyectado a una tensión de 30 kV una frecuencia de 50 Hz. Comprende desde el transformador de los propios aerogeneradores hasta la subestación elevadora, la SET Castor 30/220 kV.

Este esquema de conexión es en esencia el sistema colector del parque:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transforma dores
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

A continuación, se recoge el diseño de la puesta a tierra, teniendo en cuenta que durante la ejecución se comprobará y ajustará (si procede) según los resultados de las pruebas geoeléctricas que se realizará tras el replanteo del trazado de las zanjas y ubicaciones concretas de picas y tendidos.

A su vez todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.
Tanto la red de tierras del sistema colector como la de los propios aerogeneradores está conectada mediante el siguiente esquema.



Figura 16. Red de puesta a tierra del parque eólico Veruela III

La sección de conductores proyectados es de 50mm2 para puesta a tierra de aerogeneradores y unión de aerogeneradores y subestación. Las tensiones de paso y contacto admisibles cumplirán lo indicado en ITC RAT-13. A la finalización de la instalación se realizarán medidas de comprobación de las tensiones de paso y contacto por parte de Organismo de Control Autorizado y se tomarán las medidas que sean necesarias en caso de que no se obtengan los valores reglamentarios.

El sistema de conexión de las pantallas diseñado para el proyecto objeto de este documento es “solid bonding” o sistema de conexión rígida a tierra en el que las pantallas se encuentran conectadas a tierra en ambos extremos de la línea y en todos los empalmes. A su vez todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas directamente entre sí y a tierra para que, en todos los puntos de la línea, las tensiones entre sí respecto a tierra se mantengan próximas a cero. Las pantallas se conectarán entre sí y a tierra en los extremos de la línea subterránea. Para no superar las tensiones soportadas por la cubierta en líneas de gran longitud y elevada corriente de cortocircuito, es conveniente que en los puntos de empalme de los cables las pantallas se conecten entre sí y a tierra.

Con la utilización de este sistema de puesta a tierra no se disponen medidas para evitar la circulación de corrientes por las pantallas en régimen permanente. Estas corrientes inducidas por los conductores originan calor, con la consiguiente disminución de la capacidad de transporte considerada en los cálculos eléctricos de selección del cable. Como condiciones de instalación preferentes, se colocarán los cables al tresbolillo y lo más juntos posibles para que se reduzca la tensión inducida en la pantalla y, por tanto, la corriente de circulación. Como principales ventajas de este sistema de puesta a tierra de pantallas destacan:

- En régimen permanente, la tensión entre la pantalla y tierra a lo largo de la línea es próxima a cero, ya que se debe solo a la circulación capacitiva del cable.

En régimen permanente la tensión de contacto en los extremos de las pantallas es nula para una distribución de cables al tresbolillo, caso de este proyecto.

3.7. Productos y emisiones

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

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

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

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

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

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

Tierras y pétreos:

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

RCD:

RCD de naturaleza pétrea:

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

RCD de naturaleza no pétrea:

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

Otros residuos:

- Residuos peligrosos:
  - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.
  - 15.01.11 Aerosoles

  - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
  - 17.05.03. Tierras contaminadas
  - 20.01.21 Tubos fluorescentes
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

En resumen, la estimación de los residuos generados en el **módulo de generación eólico** durante la fase de construcción, son los siguientes:

Residuo	**Peso (tn)**	**Volumen (m^3)**
Hormigones, morteros y prefabricados	16,08	6,7
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	22,00	11,00
Maderas	1,44	3,20
Vidrios	-	-
Plásticos	2,17	3,54
Papel y Cartón	0,78	1,43
Metales	4,52	0,74
Tierras	551,85	411,83
Residuos peligrosos	6,74	8,44
TOTAL	605,58	445,75

Tabla 17: Estimación de los residuos generados en el módulo eólico durante la fase de construcción

En la siguiente tabla se muestran una estimación de los residuos anuales generados por el parque eólico durante la fase de explotación:

RESIDUOS	LER	Kg/Año	CÓDIGO HP
Absorbentes, materiales de filtro (incluidos los filtros de aceite si no especifica de otra manera), trapos de limpieza e indumentaria de protección, contaminados con sustancias peligrosas.	150202	96,26	HP5
Desechado eléctrico y electrónico. Equipos distintos de los mencionados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23 que contengan materiales peligrosos.	200135	12,81	
Aceites de Motor sintético, caja de engranajes y aceites lubricantes	130206	391,74	
Aceites hidráulicos sintéticos.	130111	32,09	

Embalajes que contengan residuos de sustancias peligrosas o contaminado con sustancias peligrosas	150110	16,1	HP5
Aerosoles vacíos	150111	3,17	HP5
Baterías de Plomo	160601	6,47	HP8
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	200121	1,59	HP14
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	170503	32,09	HP5
Filtros de Aceite	160107	6,47	HP5
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	170409	19,28	HP5

Tabla 18: Estimación de los residuos anuales generados por el parque eólico durante la fase de explotación

Emisiones de CO_2 evitadas

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

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

	POTENCIA MW	HORAS EQ	Producción Anual MWh	Global warming potential EPD modelo SG 5.0 145 = 7,03 gCO2e/kWh	Huella de carbono Teq CO^2
VERUELA III	12,2	2391	29175,506	63,27	1845,934

Tabla 19: Estimación huella de carbono en Toneladas equivalentes de CO_2.

Por tanto, las emisiones evitadas durante la fase de explotación del módulo eólico de VERUELA III son de 1845,934 toneladas de CO_2 eq.

Consumos

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

El consumo de agua se produce por el propio consumo de los trabajadores y por el riego y humectación de las diferentes superficies. Durante la fase de construcción del módulo eólico se estima en 5m^3 por día y trabajador. Siendo un proceso que se desarrolla durante unas 12 semanas, el consumo estimado durante la construcción será de 1217,54 m^3. Además, durante la explotación se consumirá por trabajador 62 l/ persona por día, con un tiempo de funcionamiento de 30 años sean 1357,8 m^3 de agua.

Le consumo de energía de la instalación se estima como el 0,25% P50 (percentil 50) de la producción del MSFV. En este caso corresponde a 63,27 MWh/año.

3.8. Empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 49 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 2 personas en explotación y 37 personas durante el desmantelamiento. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local. La duración estimada para le construcción de la instalación es de 12 semanas, para la exportación es de 30 años y para la fase de desmantelamiento será de 24 semanas.

3.9. Desmantelamiento

Posteriormente a la fase de explotación, se deberá llevar a cabo la fase de desmantelamiento del módulo eólico, siendo esta entre 25-30 años después de la puesta en funcionamiento de este. Así mismo, será necesario desarrollar una serie de actividades de restauración ambiental para devolver el área de estudio a las situaciones ambientales y paisajísticas previas a la instalación del módulo eólico Veruela III. Se debe tener en cuenta que el contenido de este apartado es susceptible de ser modificado, teniendo en cuenta las mejoras en el tratamiento de los residuos y los medios disponibles para el desmantelamiento, así como los posibles cambios en la legislación vigente. Las actividades de desmantelamiento y restauración incluyen:

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

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

- Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto (desmantelamiento de los aerogeneradores, restitución de las cimentaciones, plataformas, viales internos y sus cunetas, restauración de la zanja de evacuación y desmantelamiento de la torre de meteorológica)
- Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación
- Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos

3.9.1. Etapa 1 - Desmantelamiento de las instalaciones

Desmantelamiento de los aerogeneradores

El módulo eólico Veruela III consta de dos aerogeneradores, los cuales disponen de tres partes bien diferenciadas (rotor tripala, góndola y torre), el módulo eólico incluye también una línea de evacuación de media tensión. Los trabajos se realizarán siempre que sea posible en serie, es decir, aquellas labores en las que sea necesaria la utilización de una grúa serán realizadas consecutivamente, aprovechando la presencia de la misma para el descenso de todos los rotores y góndolas de los aerogeneradores. Para disminuir el daño en la medida de los posible, le desmantelaran las góndolas en un taller o fabrica adecuado para realizar las tareas de despiece y recogida de los diferentes aceites existentes en los elementos motrices del sistema generador. El desmantelamiento de las torres será realizado en campo. Los aerogeneradores presentan como cimentación una zapata de planta circular de hormigón armado, cuya eliminación generaría un elevado impacto sobre el terreno, se estima razonable la conservación de la cimentación para evitar dichos impactos, por lo que se procederá a un relleno de la zona para la nivelación (50 cm aprox.), posterior cubrimiento con tierra vegetal (20 cm aprox.) y revegetación de la misma.

Restitución de los viales internos y sus cunetas

Únicamente serán objeto de desmantelamiento y revegetación aquellos viales de nueva construcción. Para ello se propone realizar la retirada de la zahorra compactado con una retroexcavadora, y su posterior retirada a un vertedero. También se propone un escarificado del terreno para descompactar el mismo, junto con el relleno del área con la tierra apropiada para la restauración y revegetación.

Restauración de la zanja de evacuación

Se estima que el impacto que supone la extracción del cableado implicaría un impacto mayor que el que supone mantenerlo soterrado, por lo que no se plantea acometer dicha labor.

Desmantelamiento de la torre meteorológica

Para realizar el desmantelamiento de la torre anemométrica se utilizará una grúa adecuada, y el desensamblaje de sus partes se realizará sobre el terreno para facilitar su posterior traslado, adecuando una campa de acopio. La actuación sobre la cimentación de la torre será similar a la llevada a cabo sobre la cimentación de los aerogeneradores y expuesta en párrafos anteriores.

3.9.2. Etapa 2 - Recuperación del suelo ocupado y revegetación

Identificación de las áreas objeto de restauración y revegetación

Las áreas que serán objeto de restauración y vegetación son las CAMPAs de acopio de materiales y de la maquinaria utilizada en el desmontaje de los diferentes elementos del módulo junto con la superficie de cimentación de aerogeneradores y de la torre meteorológica, los diferentes viales internos del módulo eólico junto con las cunetas de los mismos y las zonas de las casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento.

	Superficie m^2
Cimentaciones de los aerogeneradores y explanadas de desmontaje.	3.000
Viales y cunetas.	9.549,35
Superficie de la torre meteorológica.	121
Zonas de casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento.	20
TOTAL	9.990,35

Tabla 20: superficies a revegetar en la fase de desmantelamiento. Fuente: Anejo X

Restauración del suelo

La primera actuación a realizar será, siempre que sea necesario, el acondicionamiento del suelo, efectuando aporte de tierras. Por un lado, se realizará un aporte de tierra de relleno en aquellas zonas en las que se considere necesario, junto con una adición de tierra vegetal en todas las superficies a revegetar, para mejorar las condiciones del suelo. El espesor de la capa de tierra vegetal se estima de 20cm de aporte medio, pudiendo ser variable según las necesidades concretas del terreno.

Labores de revegetación

La implantación vegetal estará sujeta a una serie de condicionantes generales. En lo que se refiere a las labores de revegetación con hidrosiembra u otros métodos, se atenderá a un calendario de ejecución respetando las fechas más adecuadas para el arraigo de las plantas (entre los meses octubre y febrero, ambos inclusive). Dicho calendario también contempla minimizar las molestias que pudieran producirse sobre la fauna reproductora del área de estudio. Según las características del terreno las plantaciones se podrán realizar de forma manual y/o mecanizada. Para la plantación de las especies seleccionadas (biotopo de planta forestal de 1-2 savias) se realizará un ahoyado con resultado de hoyos en consonancia con el tamaño de los cepellones. Posteriormente a la plantación deberá acondicionarse adecuadamente la superficie aledaña a la planta, creando una depresión circundante a cada ejemplar para optimizar los riesgos y las precipitaciones en torno al espacio vital de cada individuo.

La empresa contratista es la encargada de suministrar el primer riego, y los que fueran necesarios a cada una de las plantas para asegurar su supervivencia, así mismo se repondrán las plantas que desaparezcan durante esta fase inicial. Todas las plantaciones deberán realizarse bajo la supervisión de un técnico responsable.

Se realizará una valoración técnica para decidir las zonas en las que sería necesaria la revegetación con hidrosiembra. Se escogerán las especies adecuadas en función de la vegetación presente en la zona y su disponibilidad.

3.9.3. Etapa 3 - Reciclaje de materiales

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

Reciclado de palas

Necesario mencionar que la industria del reciclaje de componentes de aerogeneradores está aún en una fase temprana de desarrollo, teniendo en cuenta que los primeros parques eólicos están finalizando su vida útil recientemente, y por lo tanto los residuos se están generando desde hace poco tiempo. Los materiales que componen las palas que más se desea recuperar son las fibras de vidrio y las fibras de carbono, siendo las principales tecnologías de recuperación para el reciclaje son:

- Procesamiento de cementos
- Machaqueo mecánico
- Pirólisis
- Fragmentación por alto voltaje
- Solvólisis

Reciclaje de la góndola

Es el elemento más complejo de gestionar debido a la gran cantidad de componentes que incluye y la tipología de residuos que genera. Se planea el transporte de la góndola a un taller autorizado para su desmontaje y gestión de los residuos que se produzcan, con su consecuente gestión de cada individuo de manera individualizada.

Reciclaje de cableado

El cobre generado se recuperará para su refundición

Reciclaje de residuos RCD de naturaleza pétrea

El hormigón reciclable se transportará a plantas específicas para su separación y reciclado. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

Reciclaje de residuos RCD de naturaleza no pétrea

Dentro de estos residuos encontramos madera, plásticos, hierro, acero, cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas, papel, cartón y PVC o similar.

Reciclaje de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

3.9.4. Residuos generados

Todo tipo de fragmentos hormigonados y metálicos, materiales granulares de las explanadas de los caminos, ladrillos y hormigones de la rotura de las arquetas de las conducciones eléctricas serán transportados hasta un vertedero controlado de residuos inertes atendiendo a la legislación vigente.

Los componentes de las palas que no puedan ser recuperados, componentes de electrónicos que no puedan ser recuperados, conductores eléctricos no reciclables, aceites de rotores etc, deberán ser conducidos hasta las instalaciones apropiadas para la gestión de sus componentes o a un gestor autorizado para su depósito controlado según la legislación vigente

3.9.5. Restauración de los terrenenos

Para aquellas zonas en las que la implantación se localiza sobre áreas de cultivo, se procederá a realizar una nivelación y retirada de capa vegetal, dejando el terreno en condiciones suficientes para su labrado,

El periodo de desmantelamiento total del parque es de 24 semanas.

4. Análisis de alternativas al proyecto

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Alternativas de emplazamiento.
- Alternativas de evacuación.

4.1. Alternativa 0.

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

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

4.2. Alternativas de emplazamiento.

4.2.1. Alternativas de ubicación del módulo eólico.

El primer planteamiento de las alternativas se centra en buscar zonas con mayor rendimiento energético, es decir, se analizó el recurso eólico de la zona. Por otra parte, se realizó una consulta de la zonificación de sensibilidad y aptitud ambiental para proyectos de energías renovables realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Dentro del área de estudio de 10 km desde el centroide de la instalación "madre" se ha podido comprobar que es una zona idónea parala instalación de los aerogeneradores, lo que asegura su viabilidad técnica y económica. En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de las alternativas y el mapa de viento (*Global Wind Atlas*). El resultado ha sido una velocidad media a una altura de 100m de 7,73 m/s.

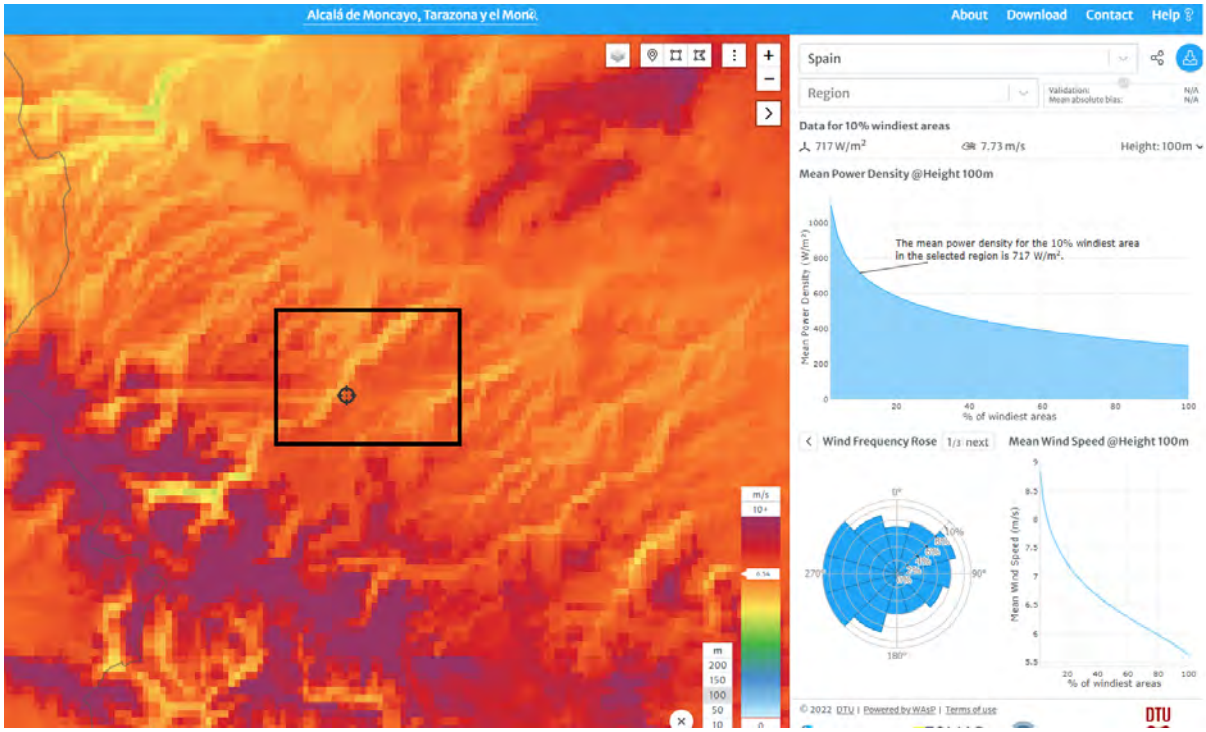


Figura 17. Imagen del recurso eólico para el proyecto técnico del módulo eólico Veruela III. Fuente: Global Wind Atlas

Con respecto a las zonas de sensibilidad ambiental, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha definido una serie de mapas que permiten zonificar las diferentes regiones de España en función del impacto ambiental que los proyectos de energías renovables (eólico y fotovoltaico) puedan causar en el medio ambiente. Estos se determinan a partir de valores ponderados de los factores significativos para el medio ambiente como pueden masas de agua, humedales de importancia internacional incluidos en el convenio Ramsar, Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPAs), Lugares Patrimonio Cultural de la Unesco, etc.

En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de los aerogeneradores de las Alternativas del Módulo de Generación Eólica para la Hibridación del Parque Fotovoltaico Veruela III.

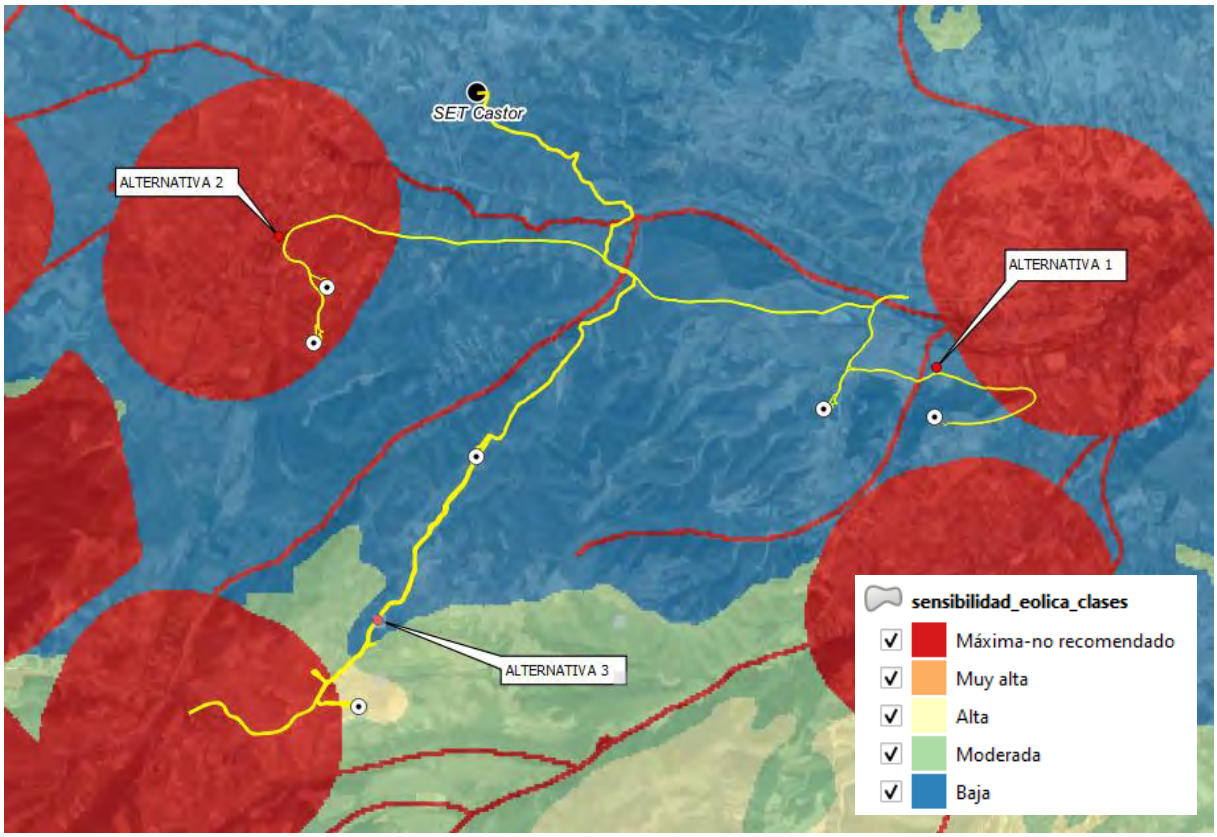


Figura 18. Sensibilidad ambiental para proyectos eólicos en el entorno de las alternativas planteadas para el módulo eólico de Veruela III. Fuente: elaboración propia

El resultado de la valoración realizada es que la mayor parte de las implantaciones de las alternativas se encuentran en zona de sensibilidad baja. Las zonas marcadas en la imagen como sensibilidad máxima- no recomendada (en rojo) son superficies de 1km desde los núcleos urbanos.

4.2.2. Criterios de referencia para el análisis de alternativas

El emplazamiento de los aerogeneradores ha sido seleccionado teniendo en cuenta los condicionantes que a continuación se detallan:

- **Máximo aprovechamiento energético**: se han identificado las zonas con mayor recurso eólico dentro del área objeto de estudio.

- **Acceso y viales**: se han aprovechado en la medida de lo posible los caminos existentes para la implantación de las instalaciones y viales compartidos con otras instalaciones en desarrollo, con el fin de reducir al mínimo los movimientos de tierras y afección a la cubierta vegetal. La alternativa 1 y 2 se realiza desde la carretera N-122 y la 3 desde la CV-690 cuyo entronque es compartido con el parque eólico LOS BORJAS I en desarrollo cuya Declaración de Impacto Ambiental es favorable.

- **Zonas pobladas cercanas**: los aerogeneradores se han dispuesto a una distancia suficiente de todas las edificaciones existentes.

- **Geomorfología y suelos:** Los trazados y emplazamientos de las instalaciones se han elegido considerando las características geotécnicas y morfológicas del terreno, para evitar la creación de fuentes de erosión.

- **Paisaje:** Se ha procurado minimizar el impacto visual de la instalación analizado la calidad paisajística del ámbito de estudio.

- **Bienes de interés patrimonial:** se han tenido en cuenta las restricciones patrimoniales de la zona, de forma que incidan lo menos posible sobre los elementos protegidos.

- **Zonas ambientalmente sensibles:** se han evitado los espacios de la Red Natura 2000, los espacios naturales protegidos y sus zonas de protección de la Comunidad Autónoma de Aragón, el ámbito territorial de los planes de ordenación de los recursos naturales (PORN), los humedales (Ramsar) y humedales singulares de Aragón, áreas comprendidas en los planes de protección de especies amenazadas, las áreas de alimentación de especies necrófagas (muladares) donde se establece un área de 3 km desde el muladar base al 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 (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón y los Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

- **Fauna:** el diseño de los parques eólicos se ha tenido en cuenta, en la medida de lo posible, los resultados de un estudio de avifauna y quirópteros realizado aprovechándose los datos recogidos en los estudios realizados para el parque eólico LOS BORJAS I.

- **Zonas de interés ambiental no incluidas como sensibles:** según la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón:

  - Dominio Público Forestal.

  - Dominio Público Pecuario.

- **Canteras y minas**

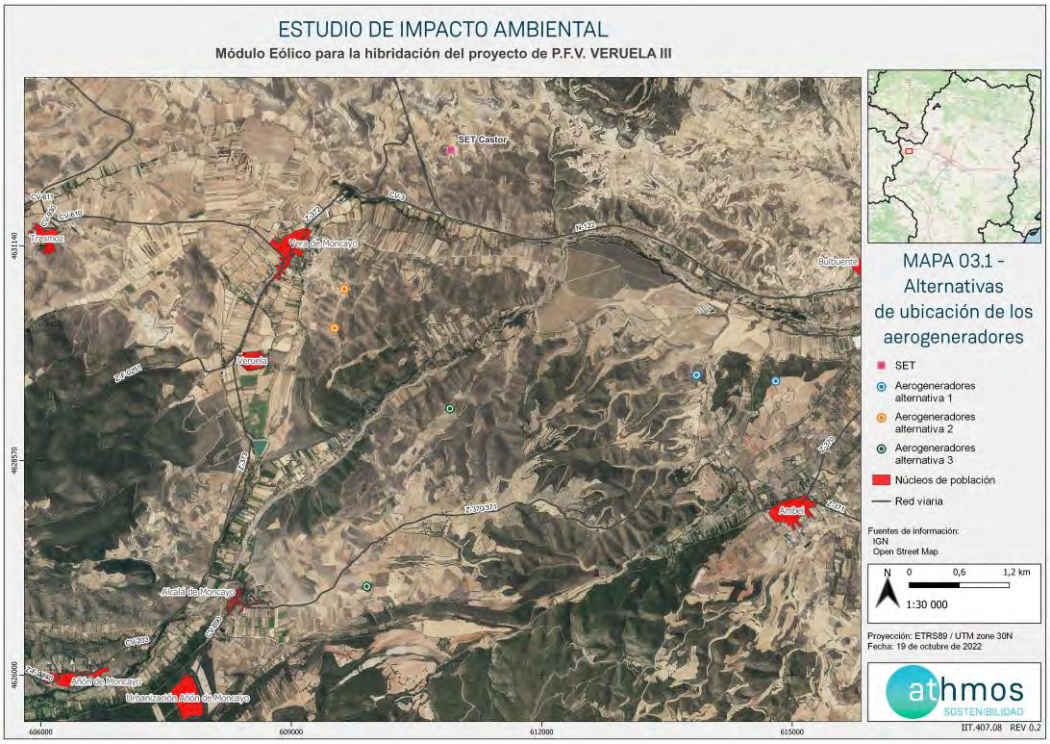


Figura 19. Alternativa de ubicación de los aerogeneradores

4.2.3. Descripción y valoración de las alternativas de ubicación del módulo eólico.

4.2.3.1. Descripción

ALTERNATIVA 1:



Figura 20. Implantación alternativa 1 módulo eólico.

La alternativa 1 propuesta para el módulo eólico VERUELA III cuenta con 2 aerogeneradores de potencia GE 158- 6,1 MW y se ubica en los términos municipales de Bulbuente y Ambel, los dos aerogeneradores en el municipio de Ambel y el resto de la implantación en Bulbuente, situándose al sur de la carretera N-122.

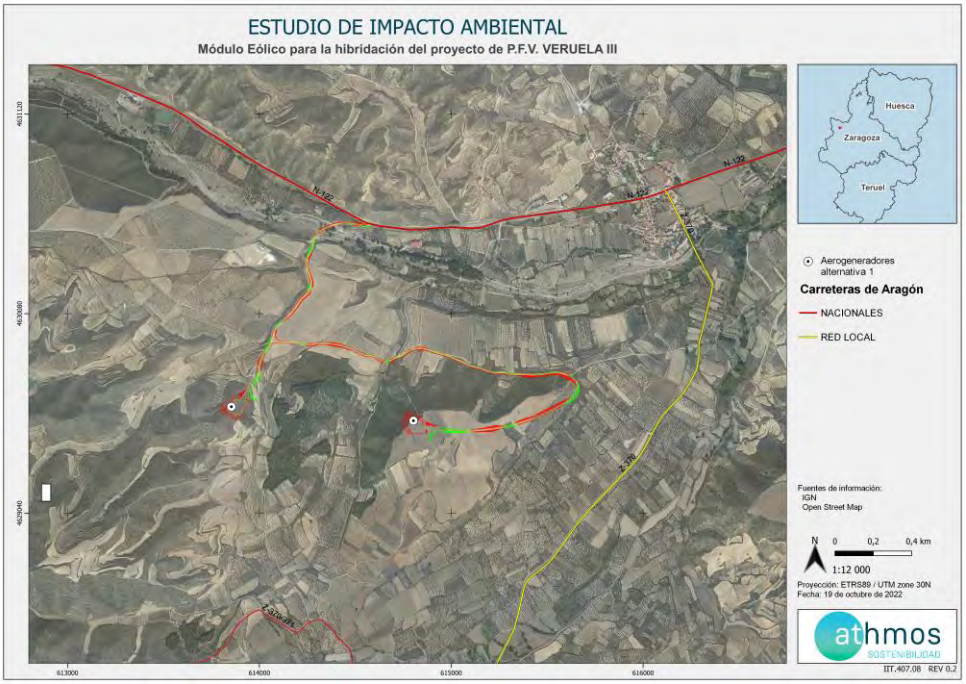


Figura 21. Implantación alternativa 1 cruce con carreteras.

Esta alternativa se sitúa en dos elevaciones en una zona de bosque de plantación de Pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y vegetación esclerófila rodeada de mosaico de cultivos (labradío secano y cultivo de almendros).

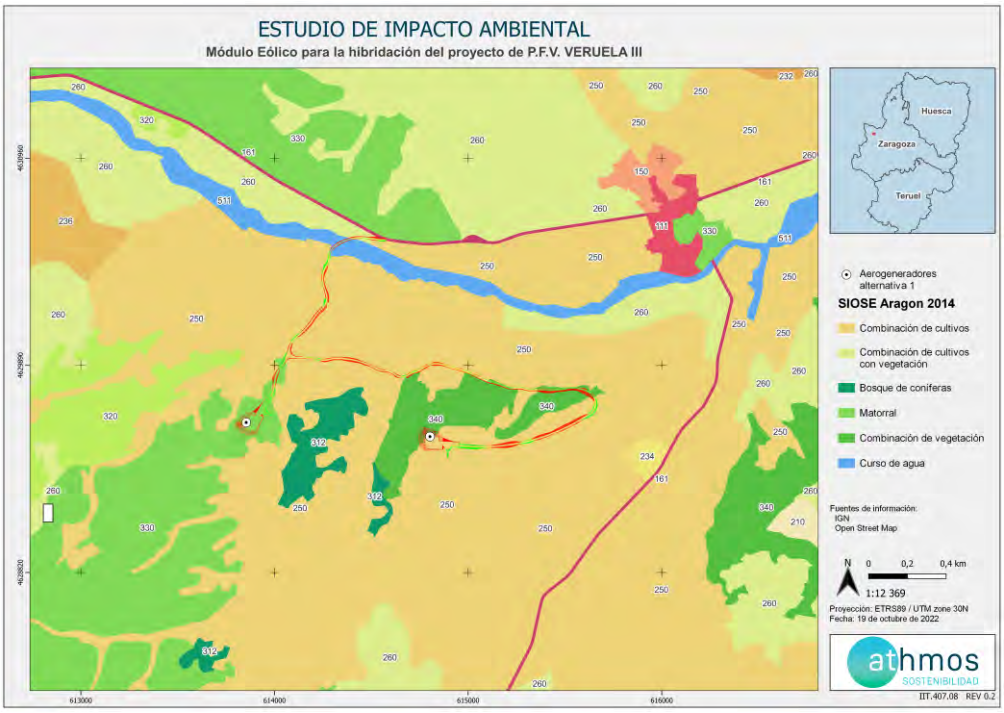


Figura 22. Mapa SIOSE con implantación alternativa 1.

Esta alternativa no afecta a espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos u otros espacios con catalogación. Tampoco se ve afectada por ningún ámbito de protección ni área crítica de especies de Aragón. Sin embargo, ambas posiciones quedan incluidas en el ámbito de las Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) “Ambel”.

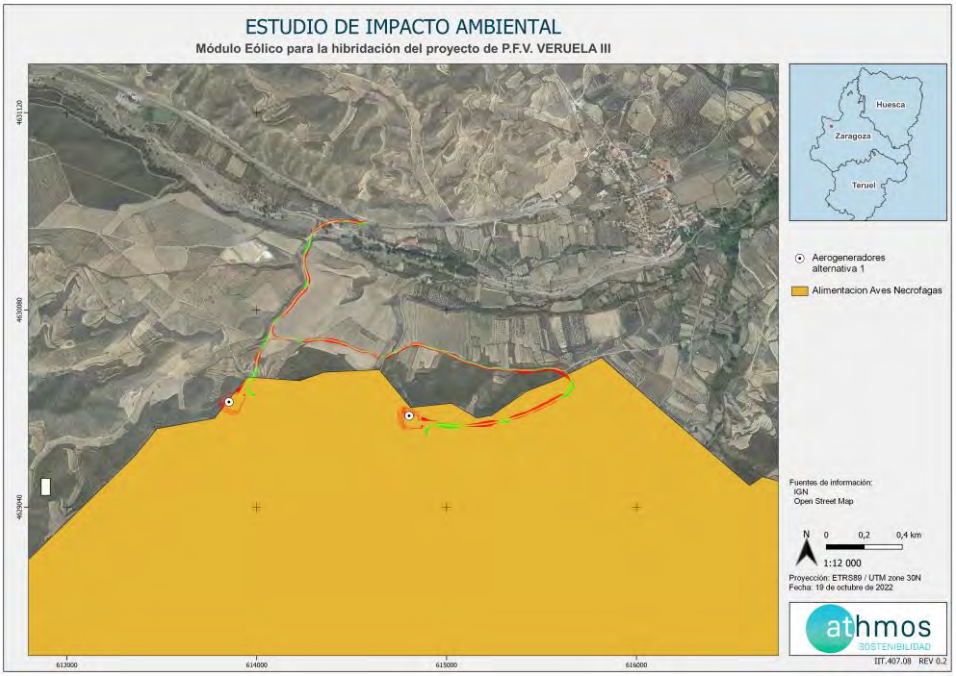


Figura 23. Mapa Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) alternativa 1.

La alternativa 1 tampoco afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC).

Por otro lado, la implantación afecta los Montes de Utilidad Pública de “Bulbuente” y “Ambel”. Ninguna posición de los aerogeneradores afecta a las Vías Pecuarias del entorno.

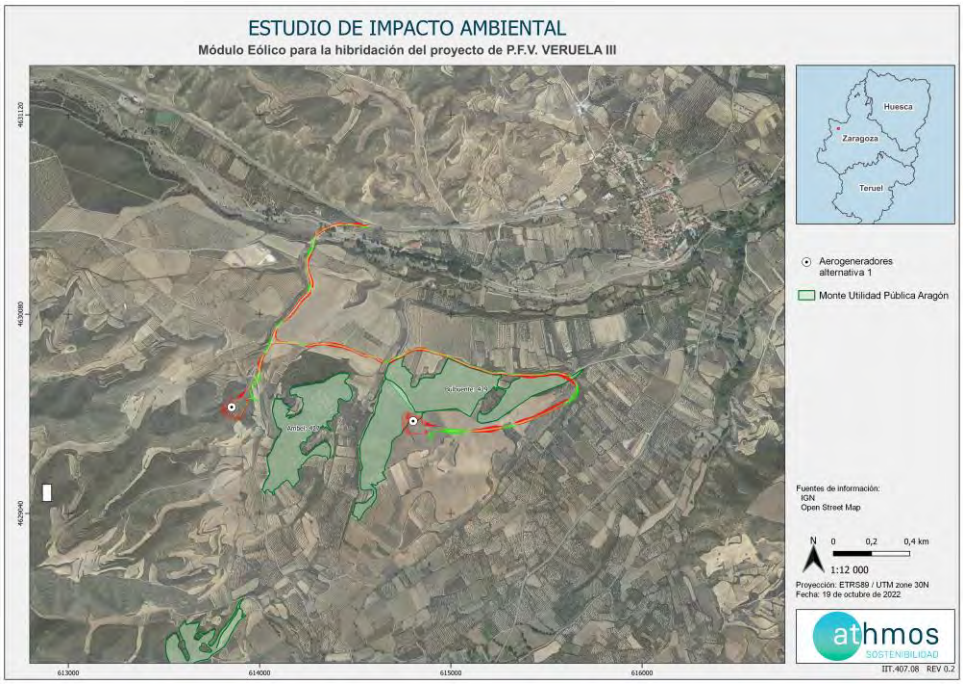


Figura 24. Mapa Montes de Utilidad Pública alternativa 1.

Por último, en cuanto a afecciones a la Confederación Hidrográfica del Ebro, la alternativa 1 interseca con dos barrancos y una acequia:

- Barranco El Barranquillo

- Barranco de Vallapró



Figura 25. Mapa Red hidrográfica y acequias alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

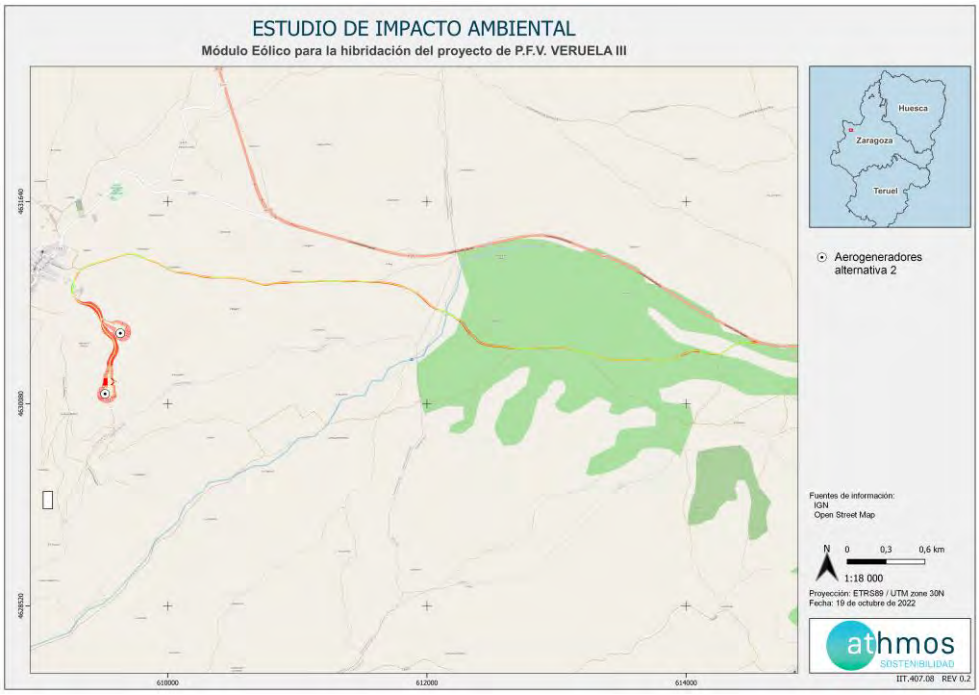


Figura 26. Implantación alternativa 2 módulo eólico VERUELA III.

La alternativa 2 propuesta para el proyecto del módulo eólico de VERUELA III cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6,1 MW y se ubica en los términos municipales de Bulbuente y Vera de Moncayo. Al igual que para la alternativa 1, el entronque se sitúa en la carretera N-122.

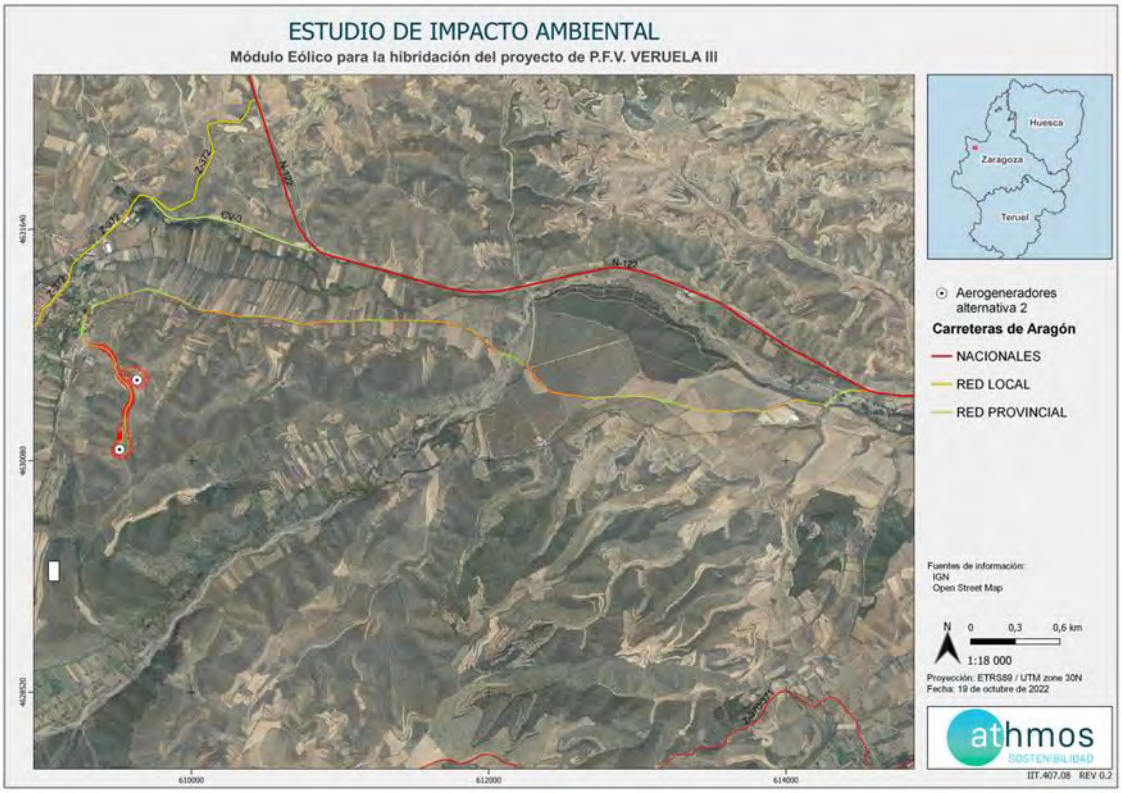


Figura 27. Mapa de carreteras con implantación alternativa 2.

La implantación de esta alternativa se sitúa en una zona de elevaciones cercana al pueblo de Vera de Moncayo donde el uso del suelo es mayormente cultivos de secano, en concreto olivos y almendros, intercalado con zona de pastizal y herbazal.

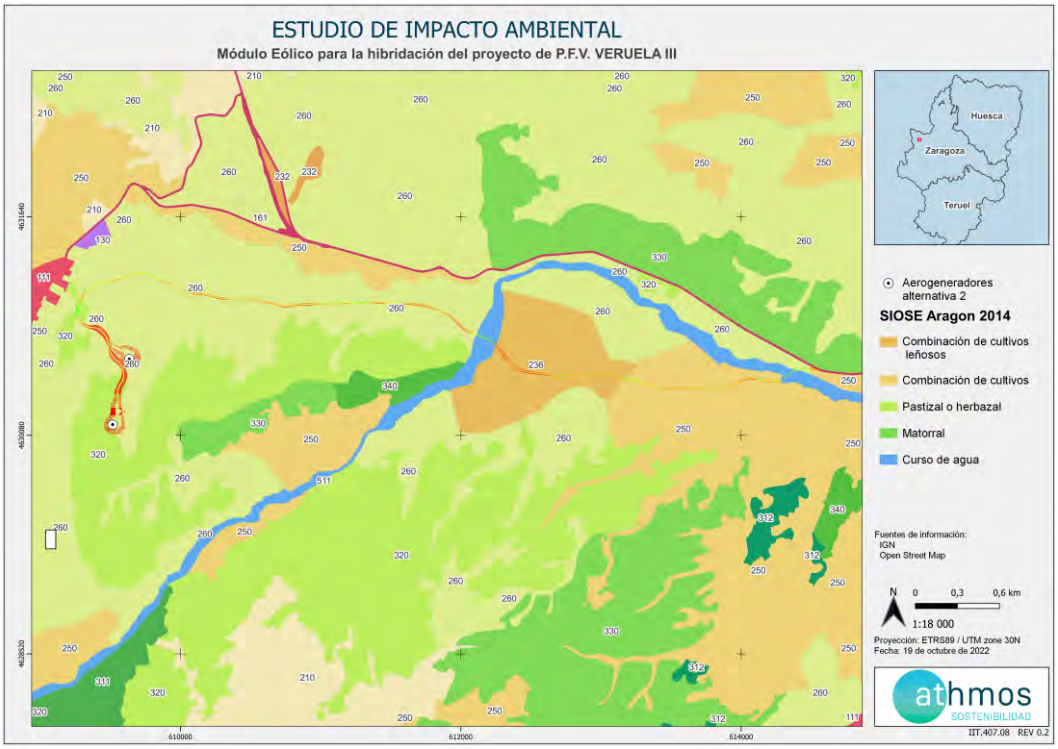


Figura 28. Mapa SIOSE con implantación alternativa 2.

Esta alternativa no afecta a espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos u otros espacios con catalogación ni a ámbito de las Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN). Tampoco se ve afectada por ningún ámbito de protección, áreas críticas de especies de Aragón ni a ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC).

Por otro lado, la implantación tampoco afecta a Montes de Utilidad Pública ni a las Vías Pecuarias del entorno.

Por último, la implantación de la alternativa 2 afecta al Barranco de Pelegrín y al río Huecha con su vial primario, el cual también atraviesa dos acequias pertenecientes a la Comunidad de Regantes de Vera de Moncayo.

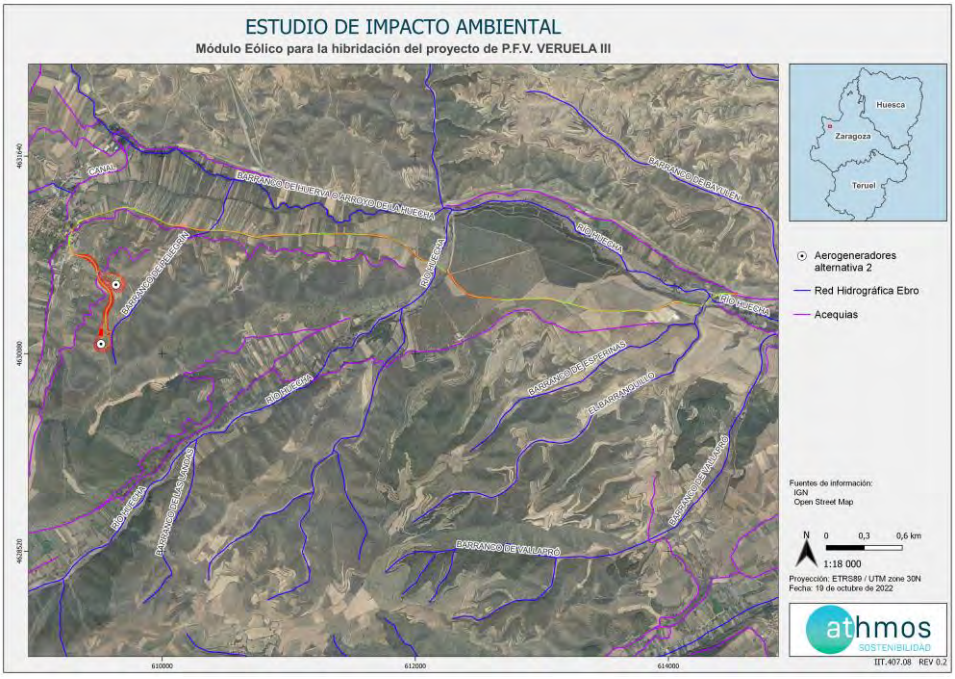


Figura 29. Mapa Red hidrográfica y acequias alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:

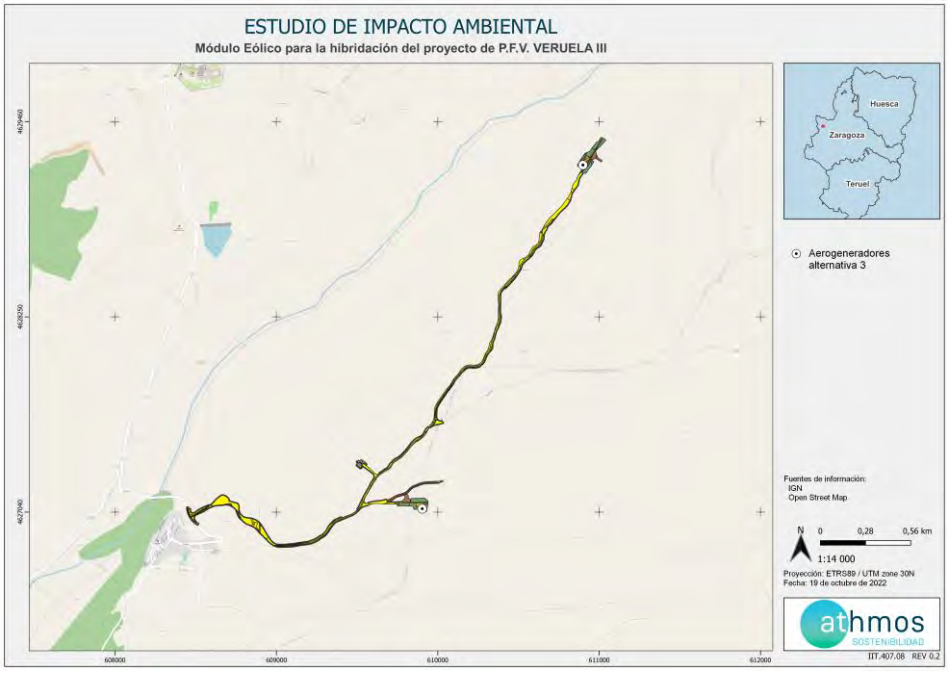


Figura 30. Implantación alternativa 3 módulo eólico VERUELA III.

La alternativa 3 cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6,1 MW situados en Alcalá de Moncayo y Ambel. El entronque al módulo eólico se realiza desde la carretera provincial CV-690, compartido con el parque eólico LOS BORJAS I. La implantación resulta compartida en casi su totalidad lo que reduce la afección a cero en esas zonas.



Figura 31. Implantación alternativa 3 cruce con carreteras.

La alternativa 3 se sitúa en su gran parte sobre cultivos herbáceos, en concreto en cultivos de labradío de secano. El aerogenerador situado al norte, se encuentra sobre parcelas dedicadas al cultivo de almendro. Toda la zona se encuentra intercalada con matorral esclerófilo.



Figura 32. Mapa SIOSE con implantación alternativa 3.

La implantación de esta alternativa afecta a una zona de Hábitat de Interés Comunitario (HIC) 9340 “Encinares basófilos bajoaragoneses y riojanos”.

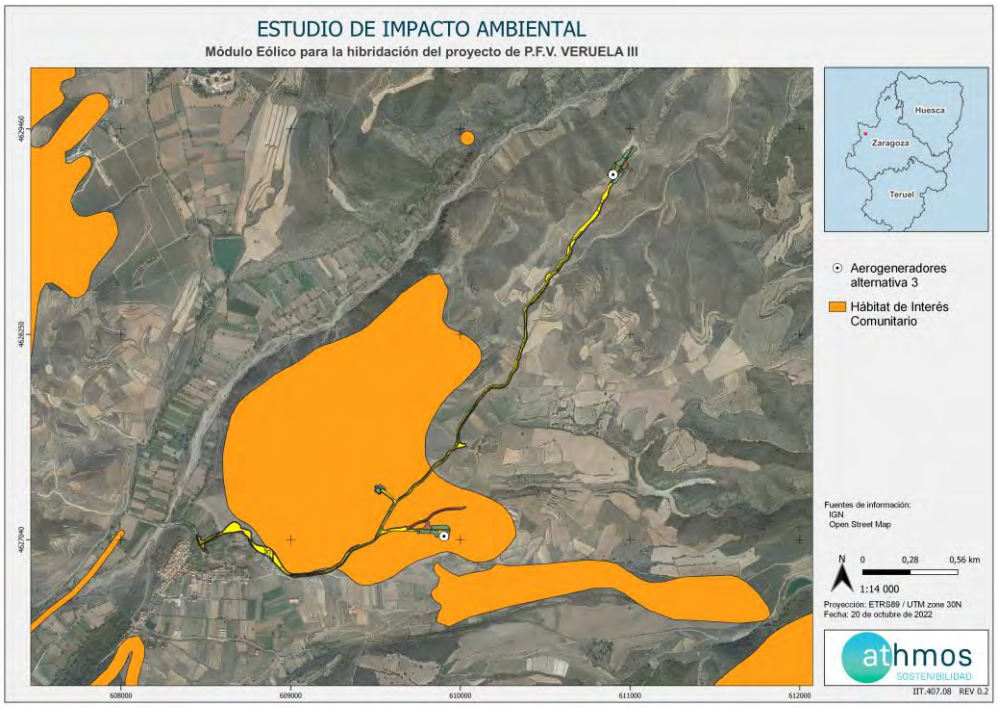


Figura 33. Mapa Hábitats de Interés Comunitario alternativa 3.

Esta alternativa no afecta a espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos u otros espacios con catalogación ni a ámbito de las Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN). Tampoco se ve afectada por ningún ámbito de protección ni áreas críticas de especies de Aragón.

Por otro lado, tampoco cruza ninguna Vía Pecuaria, pero si una zona de Monte de Utilidad Pública de Alcalá de Moncayo (349).

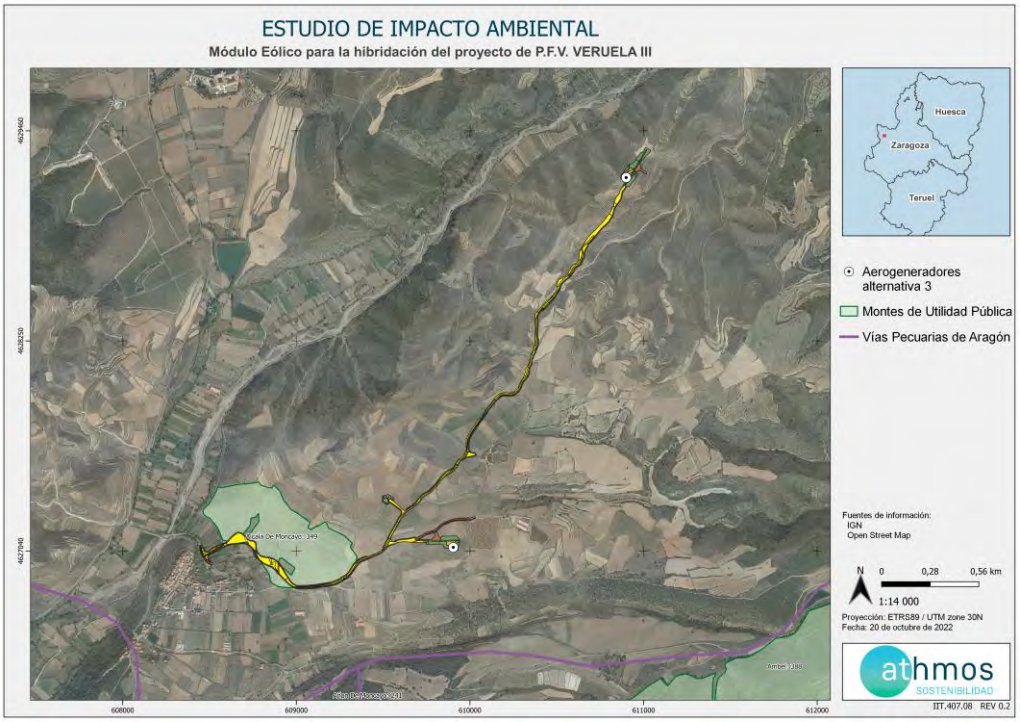


Figura 34. Mapa Montes de Utilidad Pública alternativa 3.

En cuanto a la afección a la Red Hidrográfica, la implantación cruzaría una acequia cercana al entronque con la carretera y el final de dos pequeños barrancos a lo largo de su vial principal.



Figura 35. Mapa Red hidrográfica y acequias alternativa 3.

4.2.3.2. Movimientos de tierras.

RESUMEN MATERIALES				
Alternativa	EXCAVACIÓN	RELLENO	TIERRA VEGETAL	MATERIAL GRANULAR
	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)
1	158.268,61	23.339,77	21.838,92	11.015,55
2	644.426,05	14.375,41	34.387,73	23.534,58
3	225.570,26	75.738,85	30.783,08	33.242,80

Tabla 21. Movimiento de tierras para las tres alternativas al módulo eólico de Veruela III.

4.2.3.3. Recurso eólico.

Alternativa	PRODUCCIÓN ANUAL BRUTA*		PRODUCCIÓN ANUAL NETA P50**	
	AEP [MWh/y]	HORAS EQUIVALENTES	AEP [MWh/y]	HORAS EQUIVALENTES
1	38809	3181	35644	2922
2	41157	3374	37801	3098
3	37529	3076	34469	2825

Tabla 22. Recurso eólico para las tres alternativas al módulo eólico de Veruela III.

4.2.3.3. Valoración

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

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

- Peso:

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	5
Suelo	7
Vegetación natural	8
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5
Fauna	7
Paisaje	8
Espacios protegidos	10
Socioeconomía	7

AFECCIÓN	PESO
Condicionantes técnicos	8
Yacimientos arqueológicos	5
Uso del suelo	9
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6

Tabla 23. pesos de los impactos para las alternativas.

- Magnitud:

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

Tabla 24. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el el módulo fotovoltaico de Veruela III de acuerdo con la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	5	5	25
Suelo	7	7	49
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	7	3	21
Paisaje	8	7	56
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	5	56
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	7	63
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	5	30
TOTAL			**381**

Tabla 25. Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	5	9	45
Suelo	7	7	49
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	7	3	21
Paisaje	8	9	72
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	9	72
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	7	63
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	0	0
TOTAL			**413**

Tabla 26. Matriz de valoración para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	5	5	25
Suelo	7	7	49
Vegetación natural	8	5	40
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	5	25
Fauna	7	3	21
Paisaje	8	5	40
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	7	56
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	5	45
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	5	30
TOTAL			**366**

Tabla 27. Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	381
2	413
3	366

Tabla 28. Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

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

Las afecciones que hacen que la alternativa 2 obtenga menor valoración en el análisis multicriterio son: la hidrología debido a su doble afección a una de las acequias de Alcalá de Moncayo, la afección paisajística, al estar las posiciones muy cerca del núcleo de población de Alcalá, el uso del suelo por ser zona de pastos y cultivos de olivos y almendros y, sobre todo, por sus condicionantes técnicos al tener un balance de movimiento de tierras muy elevado siendo de 630.050,6 m3 el material sobrante de las tareas de excavaciones y relleno y siendo de 34.387,73 m3 el volumen de tierra vegetal.

La segunda alternativa peor valorada es la 1, los condicionantes que disminuyen su nota en la valoración multicriterio son parecidos a los de la alternativa 2, siendo los movimientos de tierras menores al tener el acceso muy cerca de los aerogeneradores. Otro aspecto a tener en cuenta es la afección al bosque de plantación sobre el que se sitúa el módulo.

Por último, la valoración que se le ha dado a la alternativa 3 se basa en el caso de que el parque eólico con el que comparte gran parte de su infraestructura no se lleve a cabo. De esta manera, sigue siendo la alternativa preferible frente a las otras ya que la afección recae sobre todo en parcelas de cultivo de secano, lo que reduce la afección a la vegetación natural de la zona. En el caso de que el parque eólico de LOS BORJAS I se construya, la afección se reduciría considerablemente ya que gran parte de su implantación (viales y entronque) ya estaría construida.

Con todo esto, se concluye que la alternativa 3 es más favorable no solo por su menor incidencia ambiental, sino por su condición técnica a la hora de construirse.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la ubicación del módulo eólico de Veruela III es la **ALTERNATIVA 3.**

4.2.3. Alternativas de evacuación.

Con respecto a la línea de media tensión que evacuará desde el módulo fotovoltaico hasta la SET Castor se plantean dos alternativas subterráneas y otra aérea.

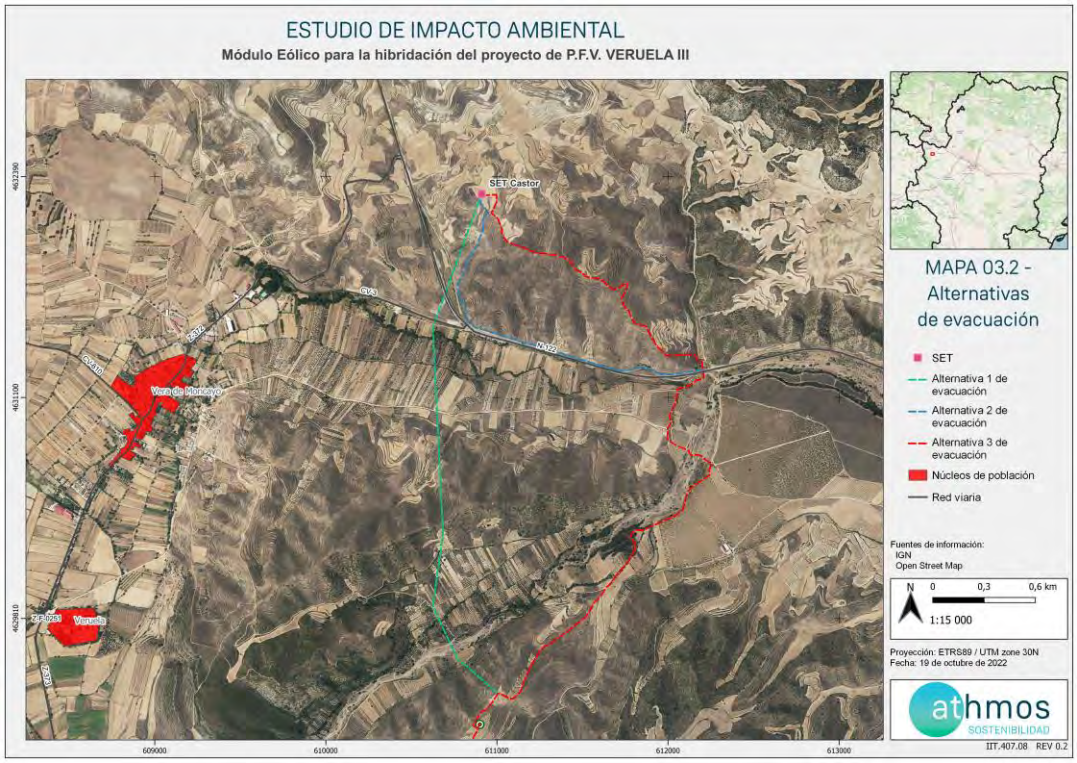


Figura 36. Ubicaciones alternativas de la zanja de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico VERUELA III.

Las principales afecciones que condicionan las alternativas son la topografía del terreno y el impacto visual. Las alternativas subterráneas se han planteado siguiendo los caminos existentes y catastrados para evitar afección.

La primera alternativa se planteó aérea con una longitud de 3116 metros. Las otras dos alternativas fueron estudiadas de manera soterrada, desde la salida del aerogenerador HIBVE3_02 hasta un cruce con la carretera es la misma zanja. Este punto de bifurcación de las dos alternativas tiene las siguientes coordenadas: x=612204 e y=4631264. La alternativa 3 tiene 4879 metros y la alternativa 2 de 5145 metros.

La primera alternativa discurre aérea en todo su recorrido. Desde el punto de conversión subterráneo-aérea baja por un valle cruzando el río Huecha y otras elevaciones, luego traspasa una zona de cultivo de olivos y almendros, cruza la carretera CV-3 y la N-122 y sube hasta la SET Castor.



Figura 37. Mapa con Red Hidrográfica y carreteras con la alternativa 1 de evacuación.

El trazado de la alternativa 1 presenta un tramo con gran dificultad técnica debido a la pendiente en la que tendrían que situarse los apoyos. Al ser un módulo de hibridación, el coste y la dificultad técnica asociada no rentabiliza el proyecto por lo que esta alternativa se descartó en fases preliminares.



Figura 38. Imagen del terreno y el trazado de evacuación de la alternativa 1. Fuente: Google earth

Por último, esta alternativa supondría un riesgo de colisión y electrocución de la avifauna a la vez que un impacto visual por la presencia de apoyos.

En cuanto a la alternativa 1 y 2, ambas siguen el mismo trazado hasta el cruce con la N-122 donde, la alternativa 2 circula paralela a la carretera hasta llegar a la SET y la alternativa 1 sigue recto por un camino elevado hasta llegar a la SET. Ambas cruzan el río Huecha por un camino público.



Figura 39. Mapa con Red Hidrográfica y carreteras con las alternativas 2 y 3 de evacuación.

Las restricciones ambientales para las dos alternativas son similares. Sin figuras de protección ni áreas críticas de especies. Para la valoración de la alternativa definitiva se han tenido en cuenta los movimientos de tierras asociados a la apertura de las zanjas en ambos trazados.

El movimiento de tierras para la alternativa 2 es muchísimo más alto que para la alternativa 3. Esto se debe a que zanja circula paralela a la carretera y a una pared que causada por la geomorfología del terreno (ver figura 20).

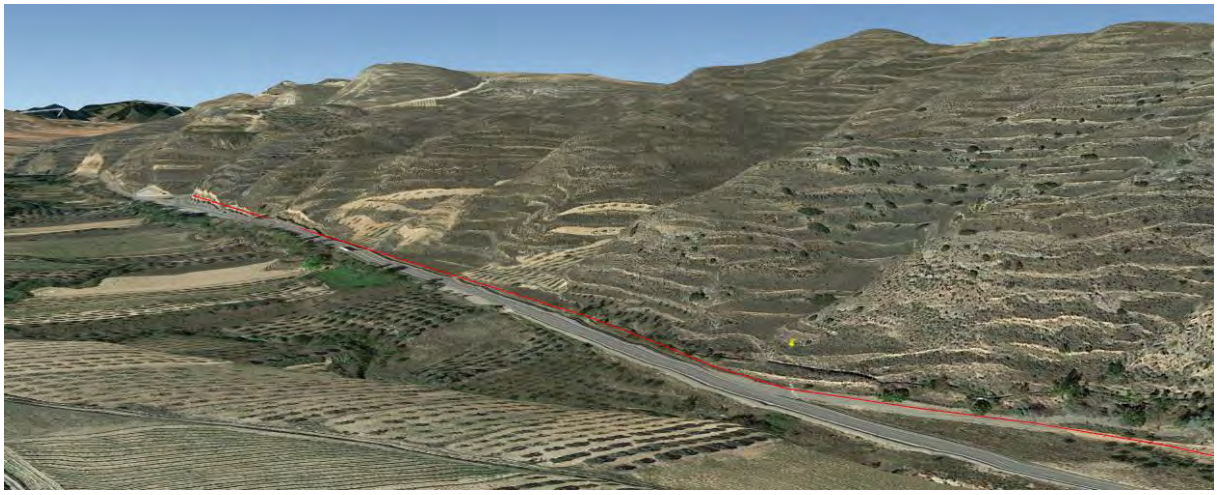


Figura 40. Imagen del terreno y el trazado de evacuación de la alternativa 2. Fuente: Google earth

Por otro lado, ambas alternativas, al cruzar la carretera para seguir hasta la subestación, tienen que cruzar una acequia, la acequia de Vera. En el caso de la alternativa 2 este cruce se produciría dos veces.

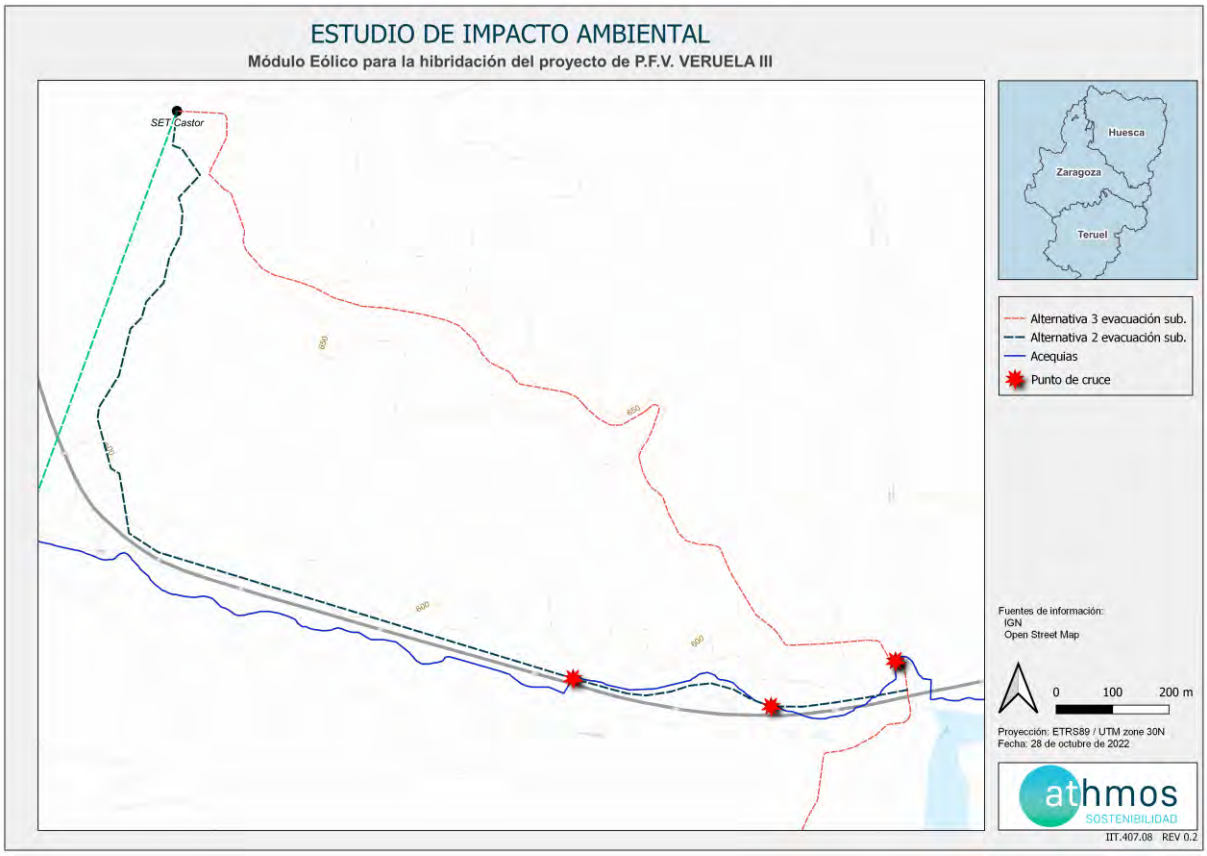


Figura 41. Mapa de puntos de cruce con la acequia de la Vera y las alternativas 2 y 3 de evacuación

A efectos de incidencia visual, ambas alternativas se plantean soterradas por lo que no supondría una afección al paisaje salvo en su fase de obras.

En relación a su longitud, a partir del punto de bifurcación, la alternativa 2 tiene 2277,612 metros y la alternativa 3 2013,152 metros.

Por otra parte, las principales afecciones durante la fase de construcción derivan del desbroce de la vegetación en toda la superficie de la implantación, así como de la modificación de la geomorfología como consecuencia de los movimientos de tierra que darán lugar a la modificación de la morfología natural de la zona y, por tanto, la modificación de la escorrentía superficial lo que favorecerá los procesos erosivos.

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1 (aérea)	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	No afección.	No afección.	No afección.
HIDROGRAFÍA	Cruce con barranco y con río.	Cruce con barranco y con río. Dos cruces con la acequia.	Cruce con barranco y con río. Cruce con acequia.
VEGETACIÓN	Afección vegetación natural.	Afección vegetación natural.	Afección vegetación natural.
MONTE PÚBLICO	No afección.	No afección.	No afección.

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1 (aérea)	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
VÍAS PECUARIAS	No afección.	No afección.	No afección.
FAUNA	Molestias a la fauna en fase de obra. Ninguna área crítica ni ámbito de protección de especies.	Molestias a la fauna en fase de obra. Ninguna área crítica ni ámbito de protección de especies.	Molestias a la fauna en fase de obra. Ninguna área crítica ni ámbito de protección de especies.
USOS DEL SUELO	Pastos y agrícola de secano. Olivos y almendros.	Pastos y agrícola de secano.	Pastos y agrícola de secano.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Mayor coste de ejecución.	Mayor movimiento de tierras. Mayor longitud.	Menor movimiento de tierras.
PAISAJE	Afección en fase de obras. Incidencia visual por apoyos	Afección en fase de obras. Modificación de la morfología del terreno.	Afección en fase de obras.
DESARROLLO ECONÓMICO	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo
	Desarrollo económico	Desarrollo económico	Desarrollo económico
CAMBIO CLIMÁTICO	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
SALUD HUMANA	No afección a la salud humana	No afección a la salud humana	No afección a la salud humana

Tabla 29. Resumen de los impactos para cada alternativa de la zanja de ecuación.

4.2.4. Valoración multicriterio de las alternativas de evacuación

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

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

- Peso:

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	7

Suelo	6
Vegetación natural	8
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5
Fauna	6
Paisaje	8
Espacios protegidos	5
Socioeconomía	7
Condicionantes técnicos	9
Yacimientos arqueológicos	5
Uso del suelo	8
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5

Tabla 30. Pesos de los impactos para las alternativas

- Magnitud:

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

Tabla 31. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para la evacuación del módulo eólico de Veruela III de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	7	42
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	6	5	30

Paisaje	8	9	72
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	9	7	63
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	9	72
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			**395**

Tabla 32. Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	7	49
Suelo	6	7	42
Vegetación natural	8	9	72
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	9	72
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	9	7	63
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	5	40
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			**393**

Tabla 33. Matriz de valoración para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	7	49
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	6	5	30

Paisaje	8	5	40
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	9	7	63
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	5	40
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			**333**

Tabla 34. Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	395
2	393
3	333

Tabla 35. Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

Del análisis realizado, se observa que la alternativa 1 es desfavorable frente a las otras dos debido a la complejidad técnica y económica que conlleva construir una línea aérea de media tensión que evacúe tan poca potencia. Por otro lado, se considera desfavorable ambientalmente por las condiciones que conllevan a la colisión o electrocución de avifauna en las torres y cables. Por último, esta alternativa produciría un impacto visual elevado debido a su cercanía a poblaciones.

Con todo lo expuesto se concluye que la alternativa 3 es más favorable no solo por su menor incidencia ambiental si no por su facilidad técnica y menor movimiento de tierras al circular por caminos existentes en todo su trazado.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la evacuación del módulo eólico de VERUELA III es la **ALTERNATIVA 3.**

5. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves

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

5.1. Medio físico.

El medio físico es el sistema formado por los elementos del ambiente natural en su situación actual y los procesos que los relacionan. A continuación, se describe la metodología aplicada para lograr la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

5.1.1. Clima.

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la topografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo.

El área de estudio se encuentra englobado en varios términos municipales y comarcales, siendo afectadas las Comarcas de El Campo de Borja, y la comarca de Tarazona y El Moncayo. Dentro de los municipios afectados por la instalación del módulo eólico Veruela III encontramos Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel. Las principales características climáticas del área de estudio están determinadas por la situación fisio-geográfica, encontrándose el área de estudio muy cercana a las laderas del Macizo del Moncayo, perteneciente a la Cordillera Ibérica, por lo que nos encontramos en un ambiente de transición Mediterráneo – Oceánico, quedando encuadrado dentro de un clima Submediterráneo continental frío, caracterizado por una notable amplitud térmica, tanto media como absoluta, y por unos escasos volúmenes de precipitación.

El carácter continental del clima se refleja en una fuerte variación de las temperaturas, de tal forma que encontramos máximas absolutas en verano de hasta 27,4 ºC, y mínimas absolutas en invierno de hasta 0.2 ºC. Son frecuentes las heladas e inversiones térmicas relacionadas con el estancamiento e aire frío invernal, situaciones que provocan la aparición de nieblas.

A continuación, se muestran los datos más relevantes del clima del municipio de Alcalá de Moncayo según el Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios, del ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación (S.I.G.A.)

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio/total
Temperatura media (ºC)	3.6	4	7	9.5	13.3	18.1	20.5	20.4	16.8	12.7	6.8	4.2	11,4
Temperatura min. (ºC)	0.2	0.1	2.3	4.5	7.7	12	14.2	14.3	11.5	8.2	3.3	0.7	6,6
Temperatura máx. (ºC)	7.9	8.5	12.2	14.8	18.8	24.3	27.4	27.1	22.5	17.9	11	8.5	16,7
Precipitación (mm)	46	41	49	76	78	62	37	44	49	58	57	38	635
ETP (mm)	21,3	33,3	63,8	90,3	135,2	165,7	190,1	163,1	106	58,7	27,4	19	1074
Velocidad del viento (kph)	16.7	16.9	16.5	16.0	14.0	13.3	13.1	12.3	12.7	14.0	15.7	16.5	14,8

Tabla 36: Datos climáticos del municipio de Zaragoza (Fuente: S.I.G.A)

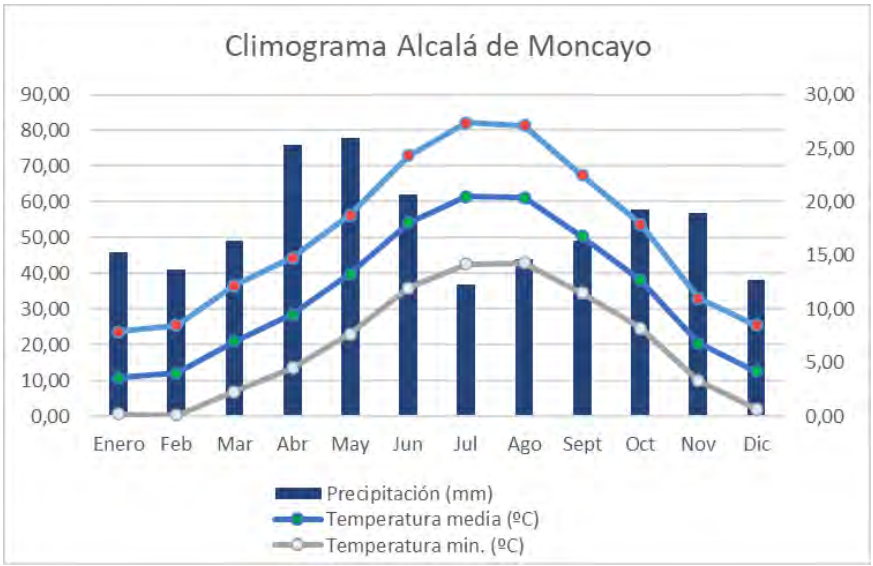


Tabla 37: Climodiagrama de Walter-Lieth para el municipio de Alcalá de Moncayo (Fuente: S.I.G.A)

El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 27,4ºC y el más frío enero con una temperatura mínima media de 0,2 ºC, dándose una variación térmica de 10,1 ºC entre ambos. La temperatura media anual es de 11,4 ºC. La precipitación anual acumulada es de 635 mm, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de Julio con 37 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 78 mm de media.

Respecto a la nubosidad, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. El mes más despejado del año en Alcalá de Moncayo es julio, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 82 % del tiempo. La parte más nublada del año comienza en septiembre y termina aproximadamente en junio. El mes más nublado del año en Alcalá de Moncayo es noviembre, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 49 % del tiempo.

En lo que se refiere a los vientos, son una variable meteorológica de notable significación en amplos sectores de Aragón. Los vientos principales que podemos encontrar en el área de estudio son el “cierzo”, siendo el sentido más frecuente de noroeste a sureste, aunque en la zona de estudio domina el sentido oeste-este. También encontramos representación del “bochorno”, viento seco con sentido opuesto al “cierzo”, menos frecuente y mucho más suave.

En el caso del área de estudio, como podemos observar en los datos expuestos en la tabla anterior, el periodo de déficit hídrico coincide con la totalidad del periodo estival, periodo en el que los índices de evapotranspiración son elevados.

Índice de termicidad (It) es la suma en décimas de grado de T (temperatura media anual), m (temperatura media de las mínimas del mes más frío) y M (temperatura media de las máximas del periodo mensual más frío) It = (T + m + M) * 10. It es, por lo tanto, un índice que pondera la intensidad del frío, factor limitante para muchas plantas y comunidades vegetales, junto con la temperatura media anual. La correlación entre los valores de este índice y la vegetación es bastante satisfactoria en los climas cálidos y templados. En la zona de estudio el índice es 350.

5.1.2. Geología

La zona de estudio del proyecto MSFV ‘VERUELA III’ se emplaza en el borde norte de la Cordillera Ibérica, incluida parcialmente en la zona meridional de la Depresión del Ebro. El relieve es muy acusado, contrastando las alturas de la región accidenta, donde se localiza la Sierra del Moncayo, con las de la región de la Depresión de Ebro. El área está cubierta por depósitos Paleozoicos, Triásicos, Jurásicos, Cretácicos y Neógeneos, mientras que el Cuaternario aparece en forma de recubrimientos de escasa importancia.

En el sector de la Depresión del Ebro inmediato al Moncayo, entorno en el que nuestro proyecto está enmarcado, afloran los materiales terciarios en una disposición estratigráfica casi horizontal.

En lo que se refiere a los materiales que constituyen el área de estudio, encontramos que son de origen continental, de edad Miocena, en su mayoría; como excepción encontramos los materiales del sector más al suroeste, en las faldas del Moncayo, donde predominan los sedimentos del Jurásico medio, del Jurásico superior y del Cretácico inferior continental en facies “Purbeck”, recubierta en gran parte por el Terciario Continental.

El área de estudio se encuentra localizada en el límite en las Comarcas de Tarazona y el Moncayo, y la Comarca del Campo de Borja. Desde el punto de vista geológico, el proyecto se localiza sobre depósitos cenozoicos del borde sur de la Cuenca del Ebro (sector Borja-Tarazona) y comprende fundamentalmente facies detríticas asociadas a abanicos aluviales con aportes que proceden del margen ibérico en mayor medida, y relacionadas con facies carbonatadas originadas por la sedimentación lacustre-palustre (Vázquez-Urbez et al., 2013). Estos materiales se disponen en una sucesión subhorizontal con suaves buzamientos locales: menores de diez grados, mayoritariamente hacia el sur (Pérez-Rivarés, 2016).

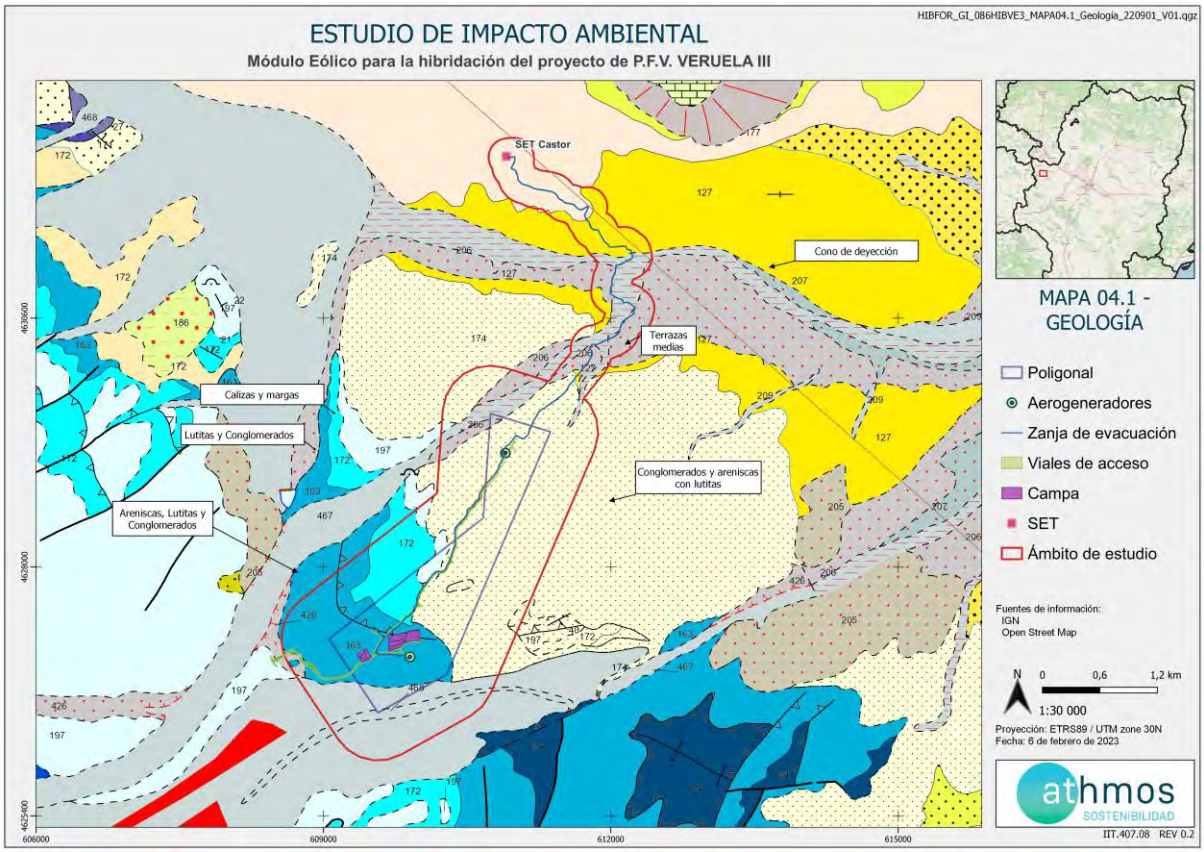


Figura 42: Geología en el ámbito de estudio. Fuente: WMS Mapa geo continuo España (IGME)

De más antiguas a más recientes, las formaciones geológicas que se localizan en la zona de estudio son las siguientes. (Tomado de la Memoria Magna de la Hoja nº 352 del IGME (Tabuenca)):

- Jurásico inferior (J12-14). Sinemuriense sup.-Pliensbachiense-Toarciense: se compone de una alternancia de calizas arcillosas y margas, divisible por macro y microfauna. En los niveles inferiores predominan las calizas sobre las margas, con niveles intercalados grises-verdosos con restos de Belemites. También se observan Gasterópodos, Lamelibranquios, Ostreidos y Braquiópodos. En los niveles intermedios de la formación, predominan las margas con restos de Lagénidos y Moluscos, siendo la macrofauna relativamente frecuente. En los niveles superiores, de edad Toarciense se observa de nuevo una alternancia de margas y calizas arcillosas, con restos abundantes de Foraminíferos entre la microfauna, y Braquiópodos y Ammonites entre la macrofauna.

- Jurásico medio (J2). Dogger: se trata de una serie de margas y calizas arcillosas, negruzcas, con pirita. Son biomicritas o micritas fosilíferas con restos de microfilamentos, Foraminíferos, radiolas de Crinoideos y Moluscos. En algunos puntos se diferencian intercalaciones de calizas oolíticas, y en

algunos lugares se observa en el techo del Dogger un nivel rojo, que representa el hiato del Calloviense superior y el Oxfordiense inferior, que es general en la Cordillera Ibérica.

- Jurásico superior (J31-32). Oxfordiense-Kimmeridgiense: se distinguen dos tramos, el inferior, constituido por calizas arenosas, brechoides, negras, con pirita y abundante materia carbonosa. Son normalmente ricas en macrofauna, como Espongiarios y Ammonites. El tramo inferior son margas arenosas, gris oscuras, con intercalaciones de calizas arcillosas y limolíticas con nódulos esféricos de pirita. Se caracteriza por contener Foraminíferos, Braquiópodos, y Ammonites.

- Jurásico superior-Cretácico inferior (Jp32-33): siempre representado por las facies Purbeck, en la zona de estudio está bastante cubierto por glacis cuaternarios. Se han diferenciado tres unidades: una inferior, terrígena, que corresponde al techo del Jurásico; una intermedia, caliza y lacustre, que se localiza en la base del Cretácico, y la tercesa, formada por calizas, margas y limos, de edad Berriasiense a Valanginiense.

- Mioceno inferior-medio (Tc12-12): se caracteriza por una serie de conglomerados de cantos rosados de caliza y cuarzo con matriz limosa. La mayor parte de los bancos de conglomerados y areniscas se disponen en forma de relleno de paleocanales. En algunos puntos pasa lateralmente a facies lacustres, donde se han observado Gasterópodos de agua dulce como *Hydrobia y Cypria curvata*.

- Mioceno medio-superior (Tc11-12): esta unidad está definida por un conjunto de calizas lacustres de tonos claros a beiges, oncolíticas o algales en varios niveles, con importantes intercalaciones de margas blanquecinas y tobáceas en algunos tramos. Las calizas son micritas y biomicritas, que contienen en todos los tramos estructuras algales, secciones de Ostrácodos y de Gasterópodos. Esta unidad aflora sólo en la Depresión del Ebro, quedando reducidos sus afloramientos a pequeños cerros coronados por las calizas lacustres.

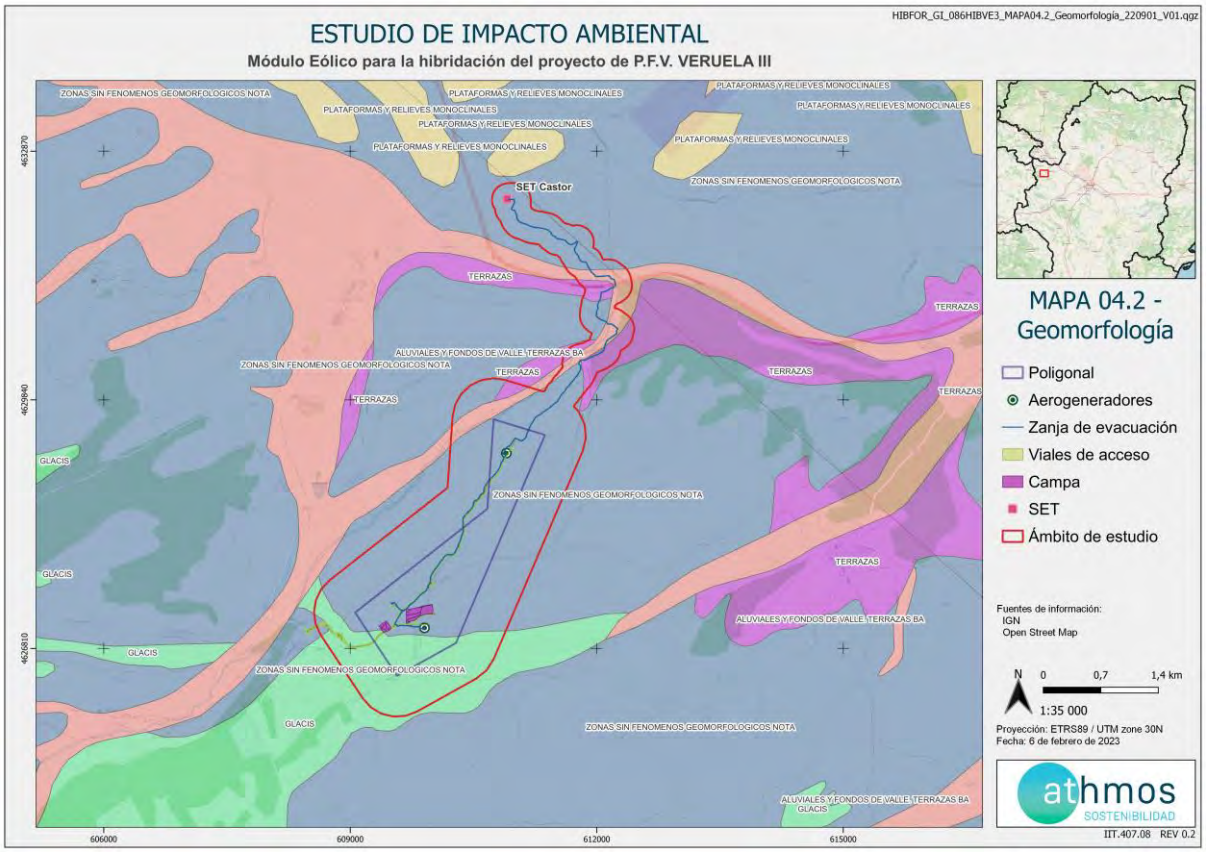


Figura 43: Geomorfología en el ámbito de estudio. Fuente:WMS Mapa geomorfológico España (IGME)

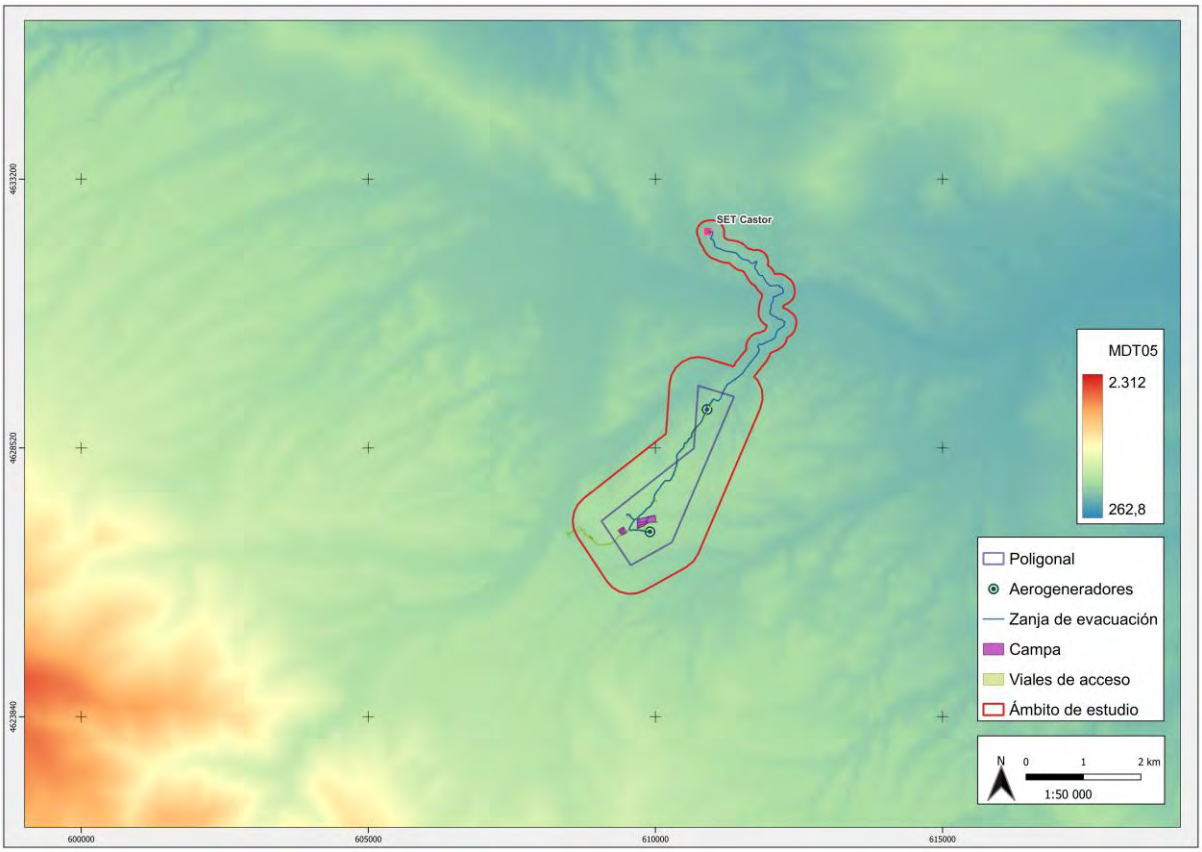


Figura 44: Modelo Digital del Terreno para la zona de estudio. Fuente: IGN, MDT05

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

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

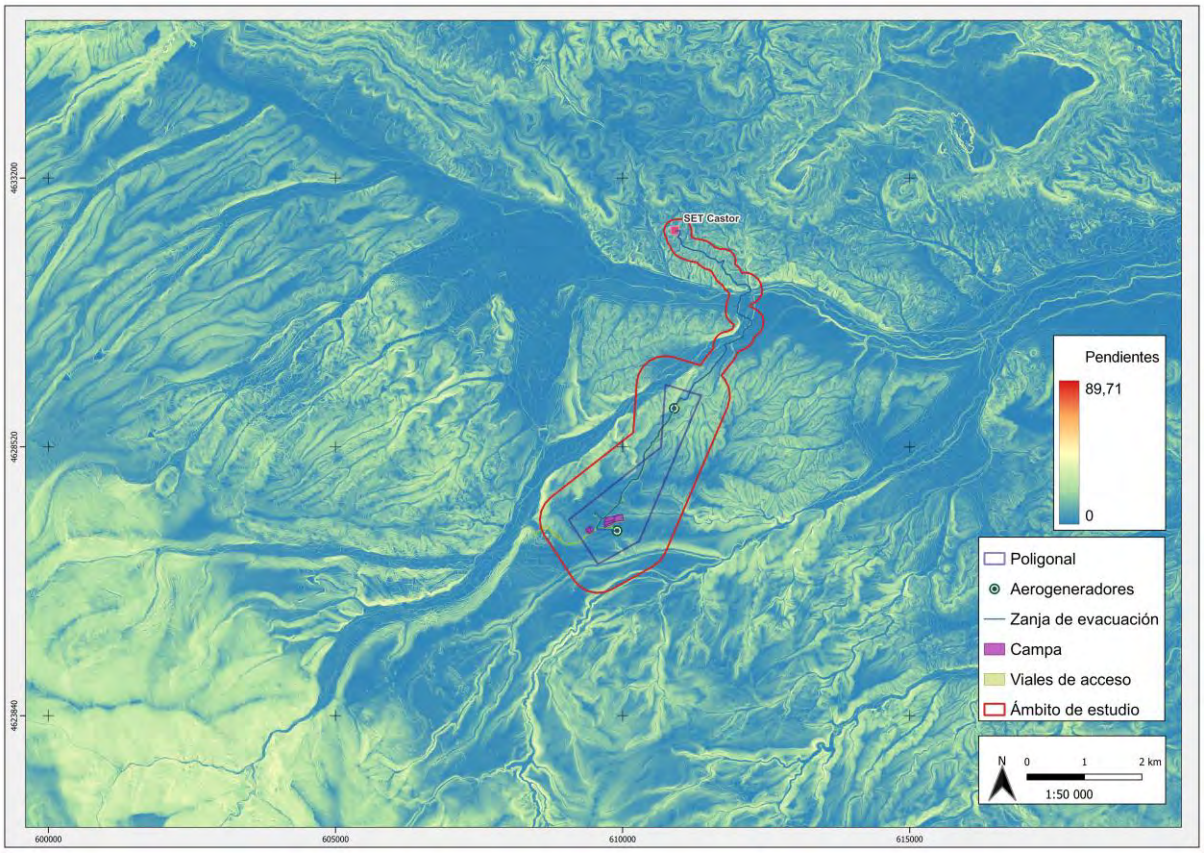


Figura 45: Pendientes en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia, MDT05

5.1.2.1. Historia geológica

En primer lugar, encontramos los materiales atribuidos al Precámbrico, siendo estos esquistos con intercalaciones lipolíticas, representantes de una sedimentación de aportes detrítico- terrígenos fino, en un ambiente que puede interpretarse como marino nerítico de relativa profundidad. Los primeros niveles posteriores son los de "Cuarcitas de Bámbola", del Cámbrico Inferior, donde la sedimentación cámbrica se inicia con facies detríticas gruesas con sedimentación cruzada, que evolucionan a depósitos más finos (areniscas y limos) con pistas orgánicas ("Capas de Embid"). Posteriormente aparecen coloraciones más rojizas, por la incorporación de sedimentos de óxidos de hierro, en las "Capas de Jalón", que en su parte superior presentan características sedimentológicas propias de plataformas mareales.

Se inicia una sedimentación carbonatada de probable carácter biostromal, y en las pizarras intercaladas en las dolomías se ha citado la presencia de restos de Trilobites, confirmando así el origen marino de los sedimentos.

La transición al Ordovícico se efectúa por medio de una potente serie detrítica, muy arenosa, con intercalaciones de pizarras verdes nodulosas, con restos de Orthida, pistas de tipo *Vexillium* y Cruzianas.

En el Silúrico se inicia con un episodio arenoso para proseguir con las pizarras Llandoveryeneses y las alternancias del Silúrico Superior. La transición al Devónico se efectúa mediante una formación detríticas poco fosilífera. Este último está representado por una sucesión pelítica y carbonatada de carácter pararrecifal con abundante fauna de Braquiópodos, Tabulados…

En el Carbonífero Inferior tiene lugar el plegamiento hercínico, distinguiéndose dos fases compresivas seguidas por una fase de distensión.

El Triásico de la región se presenta en facies Germánica, terminando con la sedimentación de dolomías vacuolares o "carniolas", que significan el paso de las condiciones evaporíticas a un régimen marino con el que se inicia la transgresión marina del Jurásico.

Este régimen marino continúa durante el Jurásico inferior, medio y parte del Superior, con sedimentación carbonatada. En general los sedimentos jurásicos se han depositado en un medio de bajo índice de energía (micritas), en presencia de abundante materia orgánica creadora de un medio reductor con formación de piritas. La sedimentación terrígena del Jurásico superior, con depósitos de areniscas i microconglomerados con intercalaciones de arcillas rojas y limolitas, puede interpretarse como producidos en un ambiente continental fluvial.

Al iniciarse el Cretácico y hasta el Valanginiense (Grupo Oncala), el régimen de sedimentación es dominantemente lacustre con depósito de calizas, margas y limos. A grandes rasgos, la sedimentación Mesozoica representa un gran ciclo sedimentario que se inicia por depósitos continentales, comprendiendo una secuencia sedimentaria positiva y otra negativa.

Los términos más altos del Mioceno aflorantes corresponden a facies lacustres de calizas y margas con Ostrácodos y Gasterópodos que están afectados por las últimas fases neoalpinas.

5.1.3. Geomorfología y tectónica

La configuración de los rasgos esenciales del relieve entre el Jalón y el Moncayo es herencia de los movimientos tectónicos intraterciarios. Los factores lito-estructurales determinan en gran medida las principales unidades geomorfológicas. Las pulsaciones tectónicas más reseñables fueron seguidas de importantes ciclos erosivos que arrasaron en buena parte los relieves tectónicos, por lo que las sucesivas fases quedan reflejadas en el paisaje por nivelaciones erosivas ubicadas a diversas alturas.

Por su parte, los procesos morfogenéticos cuaternarios han introducido modificaciones de rango hectométrico en el relieve finiterciario, dando lugar a una pluralidad paisajística y modelado de detalle de la región. Por lo tanto, el relieve que se observa en la zona de estudio es el resultado de la interacción de una serie de largos procesos constructivos y destructivos que se remontan al Paleozoico, alcanzan su máximo desarrollo en el Terciario, y reciben el acabado final durante el Cuaternario.

La subsidencia de la depresión del Ebro y el temprano exorreísmo de la misma, dinamizó los procesos de excavación en la cuenca que drena al Mediterráneo. Así, mientras que la región castellana se identifica en gran manera con el paisaje geomorfológico finiterciario de extensas planicies, en la vertiente aragonesa la erosión cuaternaria ha configurado variados paisajes geomorfológicos:

- Relieves estructurales, nivelados a techo por la primitiva superficie de erosión, y rejuvenecidos por la erosión selectiva cuaternaria que ha aprovechado la resistencia diferencial de los materiales mesozoicos.

- "Planas" o plataformas subestructurales arrasadas en el borde meseteño, incididas por la erosión remontante de los afluentes del Jalón.

- Plataformas estructurales en los dominios del terciario horizontal.

Los procesos morfogenéticos cuaternarios han configurado el acabado final del relieve de la región, modelando los glacis de las depresiones intramontanas y márgenes montañosos, las terrazas de los fondos de los valles, los glaciares del Moncayo y el retoque de las vertientes. Los glacis forman una aureola escalonada en torno a los relieves elevados, identificándose según los casos con glacis de reverso de cuesta, de frente o de escarpe de falla. La gran mayoría se tipifican como glacis detríticos. Los niveles inferiores corresponden generalmente a glacis de sustitución o encajados. Las terrazas alcanzan dimensiones mucho más modestas; forman un estrecho graderío paralelo a los cauces fluviales.

Glacis y terrazas se relacionan cronológicamente. Aunque con algunos desfases entre ambas formaciones, la secuencia cronológica, válida para el sector oriental drenado por el Ebro, se establece del siguiente modo:

- Los glacis altos del nivel III corresponden a las terrazas superiores V y VI y se remontan al Pleistoceno inferior.

- Los glacis medios del nivel II conectan con los niveles de terraza IV y III del Jalón y del Huecha, y pertenecen al Pleistoceno medio.

- Los glacis inferiores del nivel I enlazan con el nivel de terraza II y pequeños aportes aluviales y coluviales tapizan las márgenes de la terraza I. Este conjunto se data como Pleistoceno superior y Holoceno.

5.1.4. Geotecnia

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

- **ÁREA II_1:**

  Forman esta Área los materiales rocosos de tipo detrítico que existen dentro de la Región II, y cuya representación más clara aparece en la sierra del Moncayo, en el área de Tabuenca y en la de Illueca.

  La litología está compuesta por areniscas, conglomerados y arcillas con yesos, en facies rojas, pertenecientes al Trías (Buntsandstain y Keuper) y al Permo-Triásico. Se presentan bastante fracturadas y dan lugar a un relieve abrupto, con frecuentes barrancos y zonas hundidas más onduladas o abarrancadas donde afloran las margas yesíferas del Keuper (Tierga).

  El drenaje será bueno por la fácil escorrentía superficial, aunque en el fondo de barrancos y zonas bajas se producirán zonas de mal drenaje, el terreno es, en general, bastante impermeable.

  Las características geotécnicas son aceptables, con una capacidad portante de tipo medio a alto y asientos despreciables. Sin embargo, es frecuente la existencia de zonas inestables por la intensa fracturación del terreno, la fuerte alteración del mismo, o la presencia de arcillas yesíferas muy plásticas y deslizantes.

- **ÁREA III_3:**

  Constituyen esta Área los materiales fundamentalmente detríticos del terciario del Valle del Ebro. Se encuentran de manera preferente por las comarcas de Tarazona, Leciñena y Fuendejalón.

  La característica litológica más destacada es la constante presencia, más o menos acusada, de areniscas y conglomerados dentro de un conjunto de arcillas, margas y algo de yeso. La morfología típica es la de un terreno ondulado, con suaves pendientes y algún pequeño resalte calcáreo o areniscoso.

  El drenaje es, en general, bueno por una combinación de la escorrentía y la percolación natural. Las características constructivas son buenas en general, con capacidades portantes medias y asientos de tipo medio o inapreciable.

  La presencia de yeso obligará en algún punto a la utilización de cementos especiales en los hormigones.

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

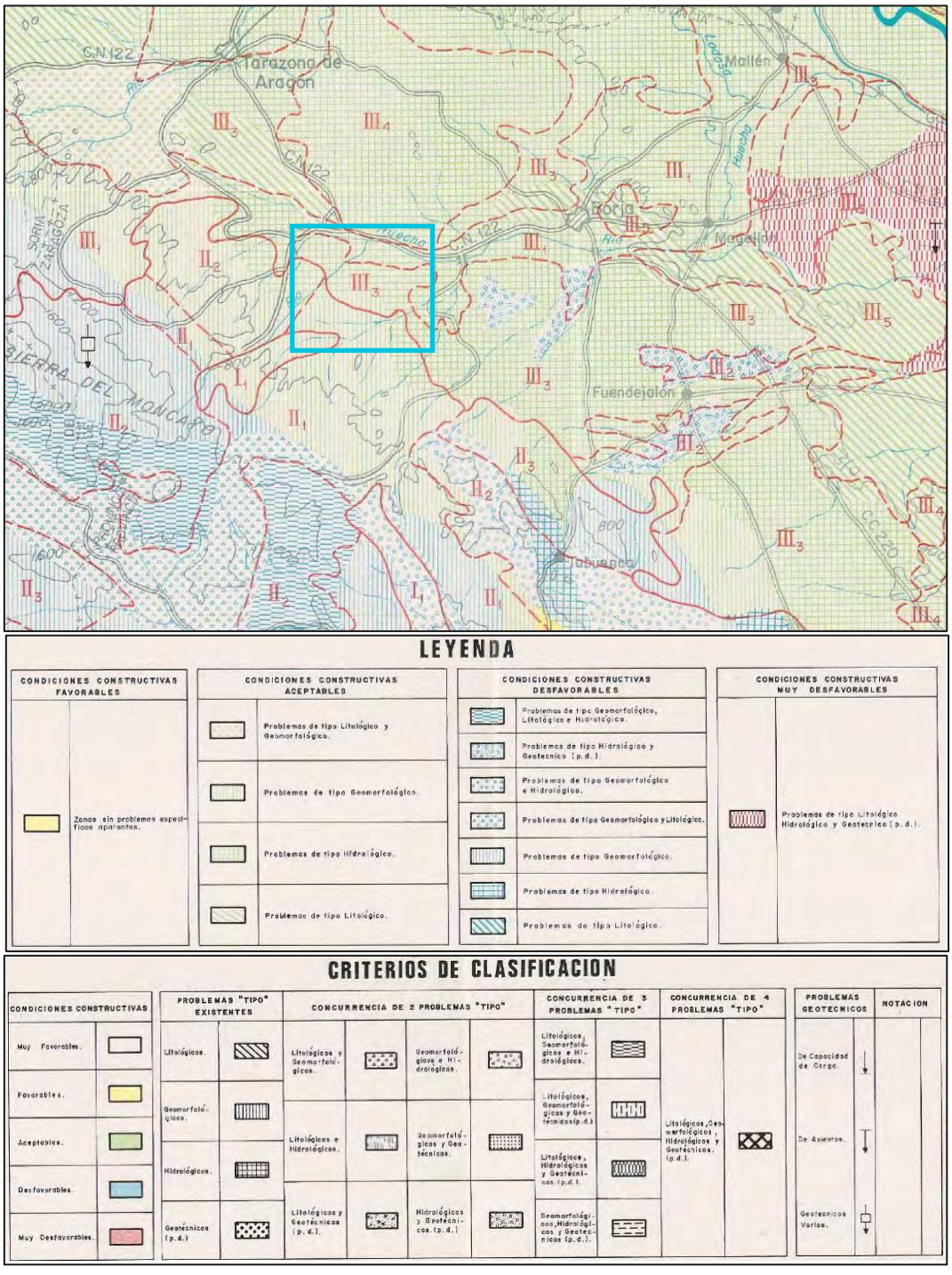


Figura 46: Geotecnia en el ámbito de estudio. Fuente: mapa geotécnico 1:200.000 de España (IGME)

5.1.5. Edafología

Teniendo en cuenta las características litológicas, geomorfológicas, climáticas y de usos del suelo de la zona de implantación del proyecto de MSFV VERUELA III se puede estimar una toposecuencia edafológica desde los relieves de yesos hasta la llanura aluvial del Ebro, pasando por los fondos de las vales. Según la clasificación de suelos Soil Taxonomy, en la zona de estudio se pueden distinguir cuatro tipos de suelos:

- **Fluvisol Calcáreo:**

  En estos suelos, el material original está constituido por depósitos, frecuentemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a no ser que estén protegidas por diques de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivo de consumo, huertas y pastos. Un Fluvisol calcáreo se caracteriza por presentar un horizonte calcáreo entre los 20 y 50 cm. Este horizonte se caracteriza por presentar una fuerte efervescencia con HCl al 10% o presentar más del 2% en carbonato cálcico.

- **Xerosol Cálcico:**

  Son suelos moderadamente pedregosos o pedregosos, fuertemente calcáreos, básicos, con el complejo saturado y el calcio como catión dominante. En estas condiciones, con suelos poco profundos, que sólo tienen un horizonte ócrico y otro subsuperficial cálcico o petrocálcico, siendo el epipedón poco orgánico y de textura relativamente gruesa, con colores que oscilan entre pardo y pardo rojizo y capacidad de almacenar agua muy baja, menor de 25 mm, lo que justifica un cambio transicional del régimen de humedad que pasa de xérico en todo el ámbito donde la profundidad de enraizamiento es moderadamente alta a xérico/arídico cuando es pequeña (menor de 20 cm), motivado también por el régimen de temperatura térmico.

- **Cambisol Cálcico – Rendzina:**

  Son suelos con dos tipologías diferentes, ligadas al carácter litocromo y textura del material geológico. En el caso de la zona de estudio de la MSFV 'VERUELA III', al desarrollarse el Cambisol sobre Regosoles Calcáreos, el perfil se caracteriza por el color pardo, mayor pedregosidad y mayor erosión por el relieve menos plano de las superficies. El complejo de cambio es menos activo, pero igualmente saturado, el pH y la secuencia de bases de cambio similar, y finalmente, es menor su capacidad de retención de agua útil.

- **Cambisol Cálcico (Litosol):**

  Son suelos poco desarrollados cuyo epipedón tiene menos de 10 cm. o está entre 10 y 30 cm. y descansa sobre material duro y coherente o sobre coluvio con menos de 20% en tierra fina. Son suelos calcáreos a fuertemente calcáreos, con un epipedón de pocos centímetros, básicos, saturados en bases, dominando en el complejo de cambio el calcio seguido del magnesio, en porcentajes que se ligan a la naturaleza del material original; la textura es tanto más fina cuanto menos dolomítico es el material original.

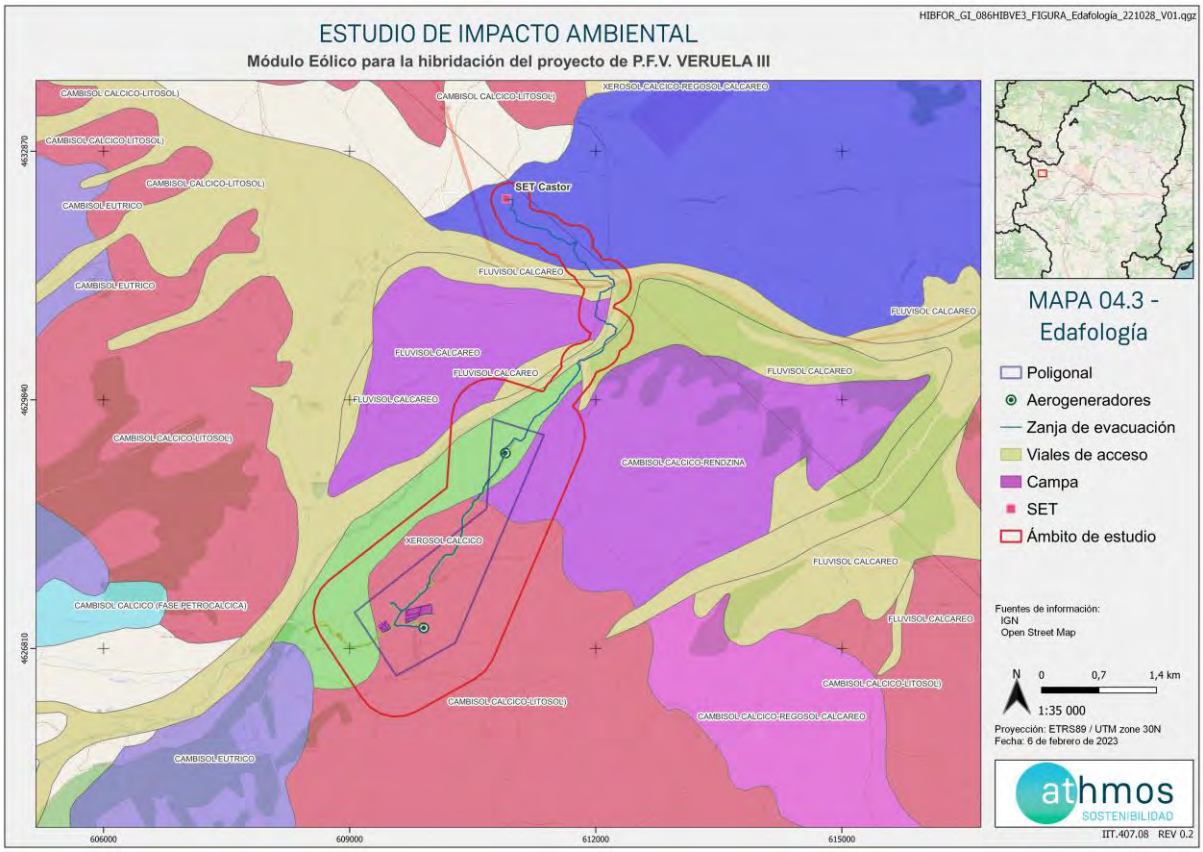


Figura 28: Edafología en el ámbito de estudio. Clasificación según Soil Taxonomy. Fuente: SITAR.

5.1.6. Hidrogeología.

Según la Catalogación de los acuíferos de la cuenca del Ebro, realizada por el Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Ebro), la zona de estudio está incluida dentro de la unidad hidrogeológica denominada Somontano del Moncayo, del mismo modo a escasa distancia encontramos las unidades hidrogeológicas Aluvial del Ebro (Tudela – Gelsa) y la unidad hidrogeológica de Araviana – Vozmediano.

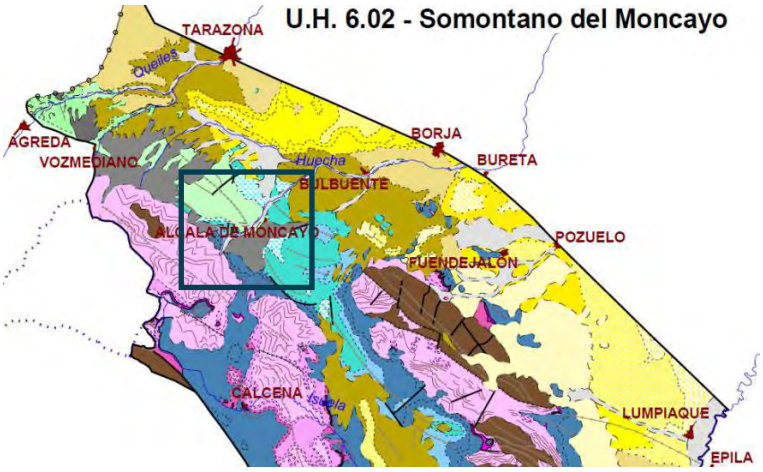


Figura 29: Unidad Hidrogeológica 6.02. Somontano del Moncayo. Zona de estudio en cuadro azul. Fuente: CHE.

El límite NE se sitúa en la traza no aflorante de la falla Nor-Ibérica, que pone en contacto, mediante un frente de cabalgamiento, el acuífero Mesozoico con los depósitos terciarios. Cuenta con una extensión de 1.311 km². Su límite NE se define según la traza de la falla Nor-Ibérica (alineación Tarazona - Borja – Bureta - Pozuelo, hasta el Jalón). El límite SE se define en el río Jalón.

Hacia el SO, el límite se ha establecido según el contacto con los afloramientos triásicos o paleozoicos de las estribaciones orientales de la Sierra del Moncayo hasta Vozmediano y sobre el Purbeck-Weald hasta Ágreda. Hacia el NO el límite coincide con la divisoria hidrográfica e hidrogeológica entre el Bco. de la Nava y Queiles.

La recarga se produce mediante infiltración de la precipitación (y en algunas zonas de cabecera desde la red fluvial) sobre los afloramientos mesozoicos del borde de la Cordillera Ibérica, incluyendo los afloramientos miocenos en aquellas zonas donde fosilizan directamente los materiales mesozoicos.

Las zonas de recarga preferente se localizan al pie de las sierras, allí donde se ponen en contacto los materiales de baja permeabilidad, que generan gran cantidad de escorrentía superficial, con las formaciones más permeables (del Lías basal).

La práctica totalidad de los recursos hídricos generados en el Macizo del Moncayo van a parar a la cuenca del Ebro, sin embargo, encontramos que parte del drenaje de los mismos da lugar a importantes acuíferos. De tal manera que, el río Araviana (Cuenca del Duero), recoge las escorrentías superficiales de la parte meridional del Macizo, y las pierde subterráneamente para surgir en el manantial de Vozmediano. Importante también el drenaje del Macizo en el sector sureste, siendo que las aguas se infiltran en la Unidad acuífera del Alto Isuela, constituida por materiales carbonatados, para emerger luego en los manantiales de Purujosa y Calcena. Asimismo, otra parte del recurso hídrico generado desemboca subterráneamente hacia el Lías, finalizando en los manantiales que surgen en el frente de cabalgamiento de la falla Nor-Ibérica (Ojo de San Juan en Tarazona, manantiales de Borja, Ojos de Pontil y Toroñel).

5.1.6.1. Características hidrogeológicas del terreno:

La zona de estudio se localiza en la cuenca hidrológica del río Huecha, y área de estudio se encuentra atravesada de suroeste a noreste por el mismo, siendo éste un afluente del río Ebro en sus tramos medios. El cauce del río Huecha se encuentra a menos de 500 metros del aerogenerador HIBVE3-01, y la poligonal se encuentra atravesada por un número notable de barrancos los cuales se enumerarán a continuación. En lo que se refiere a las características físicas del río Huecha, la aportación total, en régimen natural, de la cuenca del río Huecha es de 509,97 km^2, y es de 22,83hm^3/año. La cuenca del río Huecha carece prácticamente de regulación, únicamente cuenta con pequeños embalses y balsas de regulación, entre los que hay que destacar el de La Estanca (0,79 hm^3).

Destacar la presencia de la Acequia de Morana y la Acequia Alta, presentes en la localidad de Alcalá de Moncayo, en la cabecera del río Huecha, y muy próxima a la poligonal, a menos de 300 metros al oeste de la misma. Como se ha mencionado en párrafos anteriores, encontramos una extensa red de barrancos distribuidos a lo largo del área de estudio, entre ellos encontramos el Barranco Pelegrín, el Barranco Morana, Barranco de Esperinas, El Barranco de las Landas, El barranco de la Calera, El Barranquillo y Barranco Cañada de la Mata, estando todos estos barrancos en el interior del ámbito de 500 metros de la poligonal.

Dentro de todos los barrancos que podemos encontrar en el interior de la poligonal, vemos que algunos de ellos están afectados directamente por diferentes estructuras que conforman la implantación de proyecto. De tal forma que:

- Barranco de la Calera: Este barranco se encuentra al sur de la implantación, y es afectado por las diferentes infraestructuras que conforman la zanja de evacuación, del mismo modo que es afectado por el paso de los viales de acceso y por las zonas de ocupación temporal.

- Barranco sin nombre: situado a 800 metros al sur del aerogenerador HIBVE3-01, siendo el trazado de la zanja de evacuación y el de los viales de acceso, junto con sus espacios de ocupación temporal, coincidentes con el recorrido de dicho barranco durante 341,5 metros.

  La implantación vuelve a afectar a dicho barranco en la zona norte de la misma, siendo esta vez la afección principal el trazado de la zanja de evacuación, situándose la misma muy cercana a la desembocadura de dicho barranco en el cauce del río Huecha.

- Río Huecha: La zanja de evacuación afecta al cauce del río Huecha, atravesando el mismo en su zona más próxima a la N-122.

- Barranco de Huerva o arroyo de la Huecha: Al norte de la implantación el trazado de la zanja de evacuación es coincidente con el recorrido de otro de los barrancos presentes en el área de estudio, siendo coincidente dicho recorrido por aproximadamente 184, 53 metros.

- Barranco sin nombre: Cercano ya a la SET Castor, el trazado de la zanja de evacuación atraviesa y es coincidente con al recorrido de otro barranco, durante 87,44 metros

- Acequia de la Vera: Atravesada por la zanja de evacuación en su tramo al norte de la N-122.

- Acequia Valdecayos o Acequia de la Morana: Atravesada por la zanja de evacuación

Estos barrancos no presentan cursos fluviales permanentes, pero sí pueden llegar a albergar momentos de escorrentía superficial con acusadas pendientes, a consecuencia de las precipitaciones, aunque sin llegar a tener caudales de importancia.

Del mismo modo, destacar la presencia de una balsa de riego en el extremo sureste del ámbito de estudio de la poligonal, así como una balsa al norte de la localidad de Alcalá de Moncayo, a menos de 1373 m al oeste de la poligonal, en el trazado de la Acequia de Vera.

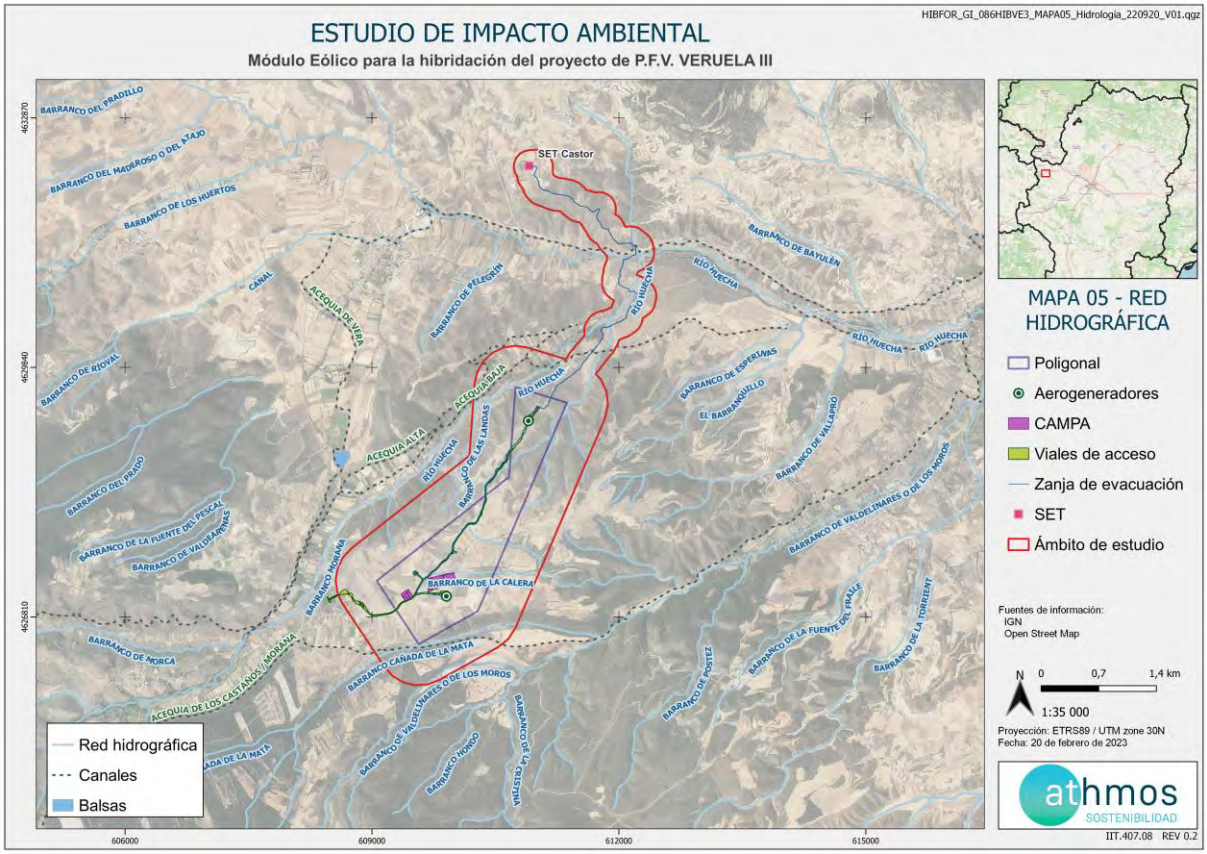


Figura 30. Mapa de las principales características hidrológicas del área de estudio. Fuente: IDEARAGON.

5.2. Medio biótico

En los siguientes apartados se describirán pormenorizadamente las especies vegetales y animales presentes en la zona, centrando la descripción en las especies de plantas vasculares y animales vertebrados que se encuentran presentes en los catálogos de protección. Este conjunto de especies es más fácil de estudiar y sobre las que existe más información en la zona, por lo que actúan como especies paraguas, ya que, protegiendo estas especies, se protegen de forma indirecta muchas otras especies que componen la comunidad del hábitat sobre la que el proyecto generará los impactos estudiados.

5.2.1. Vegetación

Se entiende por vegetación el conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades y cultivos. La caracterización de la vegetación existente en la zona resulta crucial en un estudio de este tipo por varias razones: por ser la parte del ecosistema que alberga la fauna, por su relación con el paisaje y por ser susceptible de verse alterada directa e intensamente por las instalaciones del proyecto. Su estudio permitirá adoptar las medidas adecuadas para su protección o bien aquellas acciones correctoras encaminadas a compensar el posible impacto infringido.

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

El ámbito de estudio considerado es de 500 metros alrededor de la poligonal y 200 metros desde la zanja. Esta área de estudio se ubica en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXM70 y 30TXM80. Tras delimitar el área de estudio, se ha realizado una búsqueda de información previa a la siguiente fase del estudio (trabajo de campo). Dicha búsqueda de información consiste en una consulta de la bibliografía existente, así como la solicitud de petición de información a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Otras fuentes consultadas han sido:

- CORINE Land Cover 2018 (CLC), que desarrolla la creación de una base de datos sobre la cobertura y uso del territorio en la Unión Europea.

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

5.2.1.1. Vegetación potencial:

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

Se reconocieron 37 grandes series de vegetación climatófilas (macroseries o hiperseries); los cuales se diversifican en un centenar de series elementales o sigmetum, que, en algún caso, a su vez, se han subdividido en vacaciones. Todo ello distribuido en las 3 regiones biogeográficas existentes en España. En cada serie o macroserie se ha indicado su ecología, distribución aproximada y etapas de regresión.

La zona objeto de estudio se incluye dentro de una serie de categorías de rango superior delimitadas en función de sus características biogeográficas y bioclimáticas.

Biogeográficas:

- Región: mediterránea.

- Provincia: aragonesa.

Bioclimáticas:

- Piso bioclimático: mesomediterráneo

- Subregiones fitoclimáticas: Quejigares, Melojares o Rebollares, Encinares alsinares, Robledales pubescentes y pedunculados, Hayedos. Atlas Fitoclimático de Allué Andrade (1990).

Todas estas características condicionan la serie o series de Vegetación Potencial que corresponde a la zona de influencia del proyecto. La zona comprende una serie de vegetación potencial (Rivas-Martínez, 1987).

- **Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (Quercus roduntifolia) – Bupleuro rigidi – Querceto rotundifoliae sigmetum**

Esta es la serie de mayor extensión superficial de la Península Ibérica, siendo su denominador común un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos en carbonato cálcico. El encinar que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera, Rhamnus alaternus var. Parvifolia, Rhamnus lycioides subsp. Lycioides*, etc) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa. Las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (*Gypsophiletalia, Rosmarino-Ericion, Sideritido-salvion lavandulifoliae*, etcétera).

Por otro lado, tenemos los estadios correspondientes a los suelos menos degradados, etapa de los coscojares o garrigas (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), de los retamares (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*), la de los espartales de atochas (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae, Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).

Una serie tan extendida necesariamente ha de mostrar variaciones debidas al ámbito geográfico en que se halle.

NOMBRE DE LA SERIE	**22b. Castellano – aragonesa de la encina**
ÁRBOL DOMINANTE	*Quercus rotundifolia Blupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*
I. **Bosque**	*Quercus rotundifolia* *Bluperum rigidum* *Teucrium pinnafitidum* *Thalictrum tuberosum*
I. Matorral denso	*Quercus coccifera* *Rhamnus lycioides* *Jasminum fruticans* *Retama sphaerocarpa*
III. Matorral degradado	*Genista scorpius* *Teucrium capitatum* *Lavandula latifolia* *Helianthemum rubellum*
IV. Pastizales	*Stipa tenacissima* *Brachypodium ramosum* *Brachypodium distachyon*

Tabla 38: Etapas de regresión y bioindicadores. Fuente: Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000 – Salvador Rivas-Martínez

Así mismo, y como se ha mencionado anteriormente, nos encontramos con que el área de estudio se encuentra en el ambiente de transición entre la Depresión del Ebro (entorno a los 300 m) y la cumbre del Macizo del Moncayo (con 2315m), lo cual condiciona la composición vegetal de este sector de la cordillera ibérica.

Encontrando en el área de estudio que la unidad de vegetación principal son los encinares, pudiendo encontrar algunos ejemplares aislados entre los cultivos, así como la presencia de otras especies *como Arctostaphylos uva-ursi, Prumus spinosa, Crataegus monogyna y Rosa canina*, siendo que las zonas en las que el carrascal presenta una mayor madurez presentan especies como la *Lonicera etrusca, Rubia peregrina o Amelanchier ovalis*. La degradación de estas unidades de vegetación da paso a romerales en medios calizos y a piornales (*Cytisus scoparios*) y retamares (*Genista florida*) en las partes elevadas de los silíceos, que a su vez al desaparecer son sustituidos por tomillares y matorrales de lavanda (*Lavandula stoechas* subsp *pedunculata*) (Longares, 2004)

5.2.1.2. Vegetación actual:

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

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

Podemos decir, que, tanto en la zona de ubicación de infraestructuras como en su entorno, la vegetación que encontramos viene determinada por un factor fundamental: la acción antrópica que ha introducido cambios sustanciales en la composición florística de la zona, siendo los campos de cultivo la unidad vegetal y paisajística dominante. Así mismo, cabe destacar que el área de la implantación ha sufrido un incendio forestal durante la redacción del presente estudio de impacto ambiental, el incendio forestal de Añón de Moncayo (13 agosto del 2022), del cual se aporta más información en el apartado 5.2.3.

En la zona de estudio predomina un mosaico irregular de terrenos de cultivo y pastizales xerófiticos, que a su vez los encontramos entremezclados a lo largo de toda la zona de estudio con zonas dispersas de monte bajo de *Quercus spp*. y cultivos abandonados donde empiezan a establecerse comunidades de matorrales nitrófilos y halonitrófilos. A la hora de establecer las unidades de vegetación homogéneas se han considerado las distintas comunidades naturales bajo la unidad de pastizales xerofíticos mixtos, monte bajo de *Quercus spp* y vegetación riparia, y por otro lado encontramos los terrenos de cultivo, separados en labor secano y frutales.

5.2.1.3. Terreno agrícola; Labor secano

Es la unidad de vegetación más ampliamente representada en el territorio. Se trata de amplias extensiones de cultivos herbáceos de secano, con una escasa representación de la labor en regadío, y otras parcelas roturadas. Dentro del as diferentes especies de las cuales podemos encontrar campos de cultivo destacan el trigo (Triticum sativum) y el girasol (*Helianthus annuus*).

En esta unidad de vegetación cabe destacar la presencia de especies vegetales ruderales-arvenses asociadas a los límites entre parcelas agrícolas y/o campos de cultivo abandonados (vegetación pionera ligada a zonas removidas por actividades humanas, de escaso interés ecológico en general). Se han inventariado las siguientes especies: *Phoeniculum vulgare, Hordeum leporinum, Carduus sp., Anacyclus clavatus, Aegilops geniculata, Bromus hordeaceus, Alyssum simplex, Avena sp., Carlina corymbosa, Bromus rubens, Euphorbia sp., Dactylis glomerata, Malva sp., y Convolvulus arvensis.*

Acompañando a estas especies herbáceas, se pueden encontrar algunas matas de *Thymus vulgaris, Artemisia herba-alba, Helychrisum stoechas, Salsola vermiculata, Santolina chamaecyparissus, Dorycnium pentaphyllum y Genista scorpius*.

Dentro de las diferentes infraestructuras englobadas dentro del proyecto del módulo eólico “VERUELA III”, encontramos que gran parte de las diferentes infraestructuras de la implantación (el 54,21 % de la superficie de estas) se encuentran proyectadas sobre esta unidad de vegetación, por lo que será la más afectada para la ejecución del proyecto. La superficie total de ocupación sobre esta unidad de vegetación es de 126725,67 m^2.



Figura 47: típico paisaje de terreno agrícola (labor secano y frutales (almendros) con parches de vegetación natural (*Quercus spp* aisladas) en la zona de estudio.

5.2.1.4. Terreno agrícola: Frutales

En el área de estudio encontramos una elevada representación de cultivos leñosos, frutales, siendo estos eminentemente de aprovechamiento en secano, aunque también encontramos representación de cultivo leñoso en regadío. Dentro de las diferentes especies de cultivos leñosos que podemos encontrar en el ámbito de estudio destaca el almendro (*Prunus dulcis*), encontrando que un 10,14 % (24758,42 m2) de las infraestructuras asociadas al módulo eólico serán proyectadas sobre parcelas de este tipo de cultivo. Así mismo encontramos otro tipo de cultivos leñosos, como son los olivos (*Olea europaea),* con un 0,005% (11,73 m2) de las infraestructuras del módulo eólico proyectadas sobre campos de este tipo de cultivo, y las viñas (*Vitis vinífera*), con un 0,25% (614 m2) proyectados sobre ellos. Por último, encontramos una serie de campos de cultivo en los cuales no se especifica de que especie de frutal es la explotación, aunque si concreta que es un aprovechamiento en regadío, siendo ocupado por un 0,09% (213,85 m2).

En esta unidad de vegetación podemos encontrar especies vegetales ruderales – arvenses como las descritas en el apartado inmediatamente anterior, especies asociadas a los límites entre parcelas agrícolas y/o campos de cultivo abandonados (vegetación pionera ligada a zonas removidas por actividades humanas, de escaso interés ecológico en general).

5.2.1.5. Pastizal xerofítico mixto

Formaciones vegetales dominadas por un estrato herbáceo con presencia significativa de plantas leñosas bajas. Están formadas por especies xerófilas, de cobertura variable, dominadas por diversas gramíneas con pequeñas plantas anuales, desarrollándose sobre sustratos secos y básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar las laderas y cerros que no han sido roturados por la actividad agrícola o antiguas terrazas.

Se trata de comunidades de cobertura variable donde las especies típicas del romeral predominan sobre suelos carbonatados y margoso-carbonatados. Al romero le acompañan principalmente un lino de flor blanca (*Linum suffruticosum*), la umbelífera *Bupleurum fruticescens*, el romero macho (*Cistus clussi*), el tomillo (*Thymus vulgaris*) y la aliaga (*Genista scorpius*). Cistáceas como *Fumana thymifolia, F.ericoides y Helianthemum hirtum, Helianthemum syriacum* y otras especies como *Coris monspeliensis, Staehelina dubia, Helichrysum stoechas, Thymelaea tinctoria y Teucrium capitatum*.

Si el suelo es somero o inexistente el matorral es ralo, con aspecto de tomillar y se forman costras liquénicas; cuando hay más suelo la cobertura del matorral es mayor y las gramíneas como el lastón *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana*, *Avena bromoídes*, e incluso *Lygeum spartum* abundan. Si el suelo es más limoso, menos pedregoso-esquelético, en terrenos llanos de la prosperan los espartales de albardín, *Lygeum spartum*, junto con varias especies del género *Stipa*.

Los terrenos de cultivo abandonados se pueblan generalmente por una comunidad de especies nitrófilas, dominada por la ontina (*Artemisia herba-alba*), acompañada de sisallo (*Salsola vermiculata*).

Dentro de las diferentes infraestructuras asociadas al proyecto del módulo eólico "VERUELA III", encontramos que un 21,26 % (51919,81 m^2) de la superficie de estas se encuentra sobre vegetación natural, pastizales xerofíticos en este caso. Dentro de las diferentes infraestructuras que van a afectar a áreas de vegetación natural, encontramos por un lado zonas de afectación definitiva, como son los viales de acceso, zonas de ocupación temporal, como es la zanja, las servidumbres de la misma, y zonas de ocupación temporal asociadas a los viales de acceso. Así mismo, dentro de estos espacios de vegetación natural encontramos zonas incluidas como Hábitats de Interés Comunitario. Según la información proporcionada por la DGA, encontramos hasta tres Hábitats de Interés Comunitario afectados por la implantación (explicados con detenimiento en el apartado 5.2.1.9 del presente informe), de los cuales, tras la visita realizada al área de estudio únicamente se ha evidenciado la presencia de uno de ellos - 6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (Hábitat prioritario) -, correspondiente con esta unidad de vegetación. Como se ha mencionado anteriormente en este apartado, el área de implantación del proyecto eólico ha sufrido los impactos de un incendio forestal (incendio de Añón de Moncayo, 13 de Agosto de 2022). Se aporta más información de dicho incendio en el apartado 5.2.3 del presente informe, pero en el área de estudio, prácticamente la totalidad de las áreas de vegetación natural presentes (incluyendo de tal forma la unidad de vegetación de la cual se hace referencia en el prese apartado) han sido afectadas por el incendio.

Cabe destacar que la zona Auxiliar para la construcción de la zanja discurrirá por uno de los caminos presentes en el área de estudio, disminuyendo en tal caso la afección sobra las zonas de pastizal xerófitico mixto.

5.2.1.6. Monte bajo de *Quercus spp.*

A lo largo del área de estudio se han localizado pequeños parches de vegetación que presentan carácter arbustivo y de monte bajo de *Quercus spp*. Dentro de las diferentes especies características de esta unidad de vegetación, encontramos encinas (Quercus ilex) y coscojas (*Quercus coccifera*) como especie más representativa, siendo esta acompañada por otros arbustos como pueden ser el rosal silvestre (*Rosa sp),* el majuelo (*Crataegus monogyna*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*) o la aliaga (*Genista scorpius*), que componen un monte bajo y espeso. Del mismo modo podemos encontrar de forma aislada, en las zonas mejor conservadas, alguna encina o carraca (*Quercus ilex*)

Así mismo, en las zonas más secas, como eriales y laderas deforestadas, predominan la aliaga (*Genista scorpius*), y alguna mata leñosa como puede ser el romero (*Salvia rosmarinus*), el tomillo (*Thymus vulgars*) y el espliego (*Lavandula spica*), representando un estado de degradación del monte bajo más avanzado, y que da paso a la vegetación de tipo estepario explicada anteriormente (5.2.1.6 Pastizal xerofítico mixto)

Dentro de las diferentes infraestructuras asociadas al proyecto del módulo eólico "VERUELA III" el 0,17% (409,89 m^2) de las mismas se encuentran proyectadas sobre vegetación natural de monte bajo de *Quercus spp*. Según la información proporcionada por la DGA, encontramos hasta tres Hábitats de Interés Comunitario afectados por la implantación (explicados con detenimiento en el apartado 5.2.1.9 del presente informe), de los cuales, tras la visita realizada al área de estudio únicamente se ha evidenciado la presencia de uno de ellos - 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*. -, correspondiente con esta unidad de vegetación. Como se ha mencionado anteriormente en este apartado, el área de implantación del proyecto eólico ha sufrido los impactos de un incendio forestal (incendio de Añón de Moncayo, 13 de agosto de 2022). Se aporta más información de dicho incendio en el apartado 5.2.3 del presente informe, pero en el área de estudio, prácticamente la totalidad de las áreas de vegetación natural presentes (incluyendo de tal forma la unidad de vegetación de la cual se hace referencia en el prese apartado) han sido afectadas por el incendio.

5.2.1.7. Vegetación riparia

Como se ha descrito en otros apartados de presente informe, en el área de estudio podemos encontrar el río Huecha, siendo su recorrido paralelo a la poligonal desde el extremo suroeste hasta el noreste, encontrándose el cauce del mismo a menos de 27 metros en la zona norte del proyecto. En su paso por el área de estudio podemos encontrar una transición en la vegetación de ribera asociada a la misma, desde zonas más boscosas con representación de la vegetación leñosa de ribera, como son diferentes especies de sauce (*Salix fragilis, Salix alba, Salix atrocinerea*), que suelen presentar un porte arbustivo o individuos dispersos que se pueden encontrar de chopo (*Populus nigra*) y de almez (*Celtis australis*), hasta zonas donde el cauce es más ancho y seco, con abundancia de aluviales detríticos, siendo este tipo de ecosistemas de riberas más presentes en el área de estudio.



Figura 48: zona de vegetación natural riparia cerca de donde discurre la zanja de evacuación.



Figura 49: Zona del área de estudio afectada por el incendio de Añón de Moncayo (13 agosto 2022), barranco sin nombre en el área de estudio, atravesado por la zanja de evacuación.

5.2.1.8. Afección a la vegetación

La afección a la vegetación se produce en la fase de construcción, una parte se produce de forma temporal y otra parte también mientras dure la explotación. Dentro de todos los elementos que se construirán para la implantación del módulo eólico Veruela III, todos tienen afección directa sobre la vegetación natural, pero el tipo

de vegetación sobre el cual tienen afección y la superficie de cada uno de ellos es variable. Del mismo modo, hay gran parte de la implantación que tiene lugar sobre terrenos agrícolas, encontrando también variación en el tipo de uso agrícola afectado.

Dentro de los elementos que afectan directamente sobre la vegetación natural encontramos la zanja de evacuación (zanja tendrá 60 cm mientras que la servidumbre de la zanja tendrá 2 m y 3,6 m a cada lado), siendo que tanto la zanja como las servidumbres asociadas afectan a vegetación natural en algún tramo de su recorrido. Del mismo modo sucede con los viales de acceso, ya sean definitivos o temporales, y algunas estructuras de acopio de materiales asociadas. En lo que se refiere a las superficies de cimentación de los aerogeneradores y las plataformas, encontramos que se sitúan en su mayoría en terreno agrario, siendo escasa la vegetación natural afectada por las mismas.

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

Afección	Tipo de vegetación	Área m2	Ocupación	Temporalidad
Zanja	Almendro regadío	162,72	0,07 %	No
Zanja	Almendro secano	1154,44	0,47 %	No
Zanja	Camino	1996,11	0,82 %	No
Zanja	Labor regadío	145,76	0,06 %	No
Zanja	Labor secano	2639,69	1,08 %	No
Zanja	Monte bajo de *Quercus spp.*	16,32	0,01 %	No
Zanja	Pastizal xerofítico	2191,00	0,90 %	No
Zanja	Viña secano	65,92	0,03 %	No
Servidumbre Zanja	Almendro regadío	1141,94	0,47 %	No
Servidumbre Zanja	Almendro secano	7785,94	3,19 %	No
Servidumbre Zanja	Camino	10290,96	4,21 %	No
Servidumbre Zanja	Labor regadío	1025,70	0,42 %	No
Servidumbre Zanja	Labor secano	16948,47	6,94 %	No
Servidumbre Zanja	Monte bajo de *Quercus spp.*	393,56	0,16 %	No
Servidumbre Zanja	Olivos regadío	11,73	0,005 %	No
Servidumbre Zanja	Pastizal xerofítico	15662,85	6,41 %	No
Servidumbre Zanja	Viña secano	548,33	0,22 %	No

Tabla 39: Ocupación de las diferentes infraestructuras según tipos de vegetación. Fuente: CORINE LAND COVER, MITECO, elaboración propia.

Afección	Tipo de vegetación	Área m2	Ocupación	Temporalidad
Vial definitivo	Almendro secano	9980,01	4,09 %	No
Vial definitivo	Camino	18346,02	7,51 %	No
Vial definitivo	Frutales regadío	120,94	0,05 %	No
Vial definitivo	Labor regadío	2090,76	0,86 %	No
Vial definitivo	Labor secano	23649,84	9,68 %	No
Vial definitivo	Pastizal xerofítico	16324,85	6,69 %	No
Vial temporal	Camino	251,28	0,10 %	Sí
Vial temporal	Labor secano	2848,94	1,17 %	Sí
Vial temporal	Pastizal xerofítico	4,10	0,0017 %	Sí

Tabla 40: Ocupación de las diferentes infraestructuras según tipos de vegetación. Fuente: CORINE LAND COVER, MITECO, elaboración propia.

Afección	Tipo de vegetación	Área m2	Ocupación	Temporalidad
Campa	Camino	0,06	0,000024 %	Sí
Campa	Labor secano	53124,66	21,75 %	Sí
Ocupación Temporal	Almendro regadío	69,50	0,03 %	Sí
Ocupación Temporal	Almendro secano	2974,83	1,22 %	Sí
Ocupación Temporal	Camino	2515,65	1,03 %	Sí
Ocupación Temporal	Frutales regadío	92,91	0,04 %	Sí
Ocupación Temporal	Labor regadío	2405,03	0,98 %	Sí
Ocupación Temporal	Labor secano	15755,15	6,45 %	Sí
Ocupación Temporal	-	11,23	0,0046 %	Sí

Afección	Tipo de vegetación	Área m2	Ocupación	Temporalidad
Ocupación Temporal	Pastizal xerofítico	10686,45	4,38 %	Sí
Ocupación Temporal	Vía de comunicación de dominio público	466,05	0,19 %	Sí

Tabla 41: Ocupación de las diferentes infraestructuras según tipos de vegetación. Fuente: CORINE LAND COVER, MITECO, elaboración propia.

Afección	Tipo de vegetación	Área m2	Ocupación	Temporalidad
Aerogenerador – Superficie cimentación	Labor secano	895,23	0,37 %	No
Aerogenerador – Superficie cimentación	Pastizal xerofítico	89,89	0,04 %	No
Plataforma definitiva	Labor secano	1884,53	0,77 %	No
Plataforma definitiva	Pastizal xerofítico	615,57	0,25 %	No
Plataforma temporal	Almendro secano	1489,06	0,61 %	Sí
Plataforma temporal	Labor secano	8858,15	3,63 %	Sí
Plataforma temporal	Pastizal xerofítico	6345,10	2,60 %	Sí

Tabla 42: Ocupación de las diferentes infraestructuras según tipos de vegetación. Fuente: CORINE LAND COVER, MITECO, elaboración propia.

Como se puede observar en las tablas anteriores, la mayoría de la afección se produce sobre terrenos de cultivo, 64,70% del total, mientras que la afección a vegetación natural, pastizales xerofíticos y zonas de monte bajo de Quercus spp, es el 21,43 % de la superficie total afectada Otras zonas afectadas son infraestructuras, cruces de carreteras 0,19%, caminos forestales y pistas rurales ya contraídas por las que discurre mayormente la zanja y los viales de acceso, 13,68 % y otras estructuras no especificadas, un 0,005%. El uso del espacio durante la fase de explotación será únicamente en la plataforma definitiva de los aerogeneradores, la superficie de cimentación y la zona de servidumbre interior que se usara de vial de acceso, lo cual supone el 38,4217% del total.

Tipo de vegetación	Área m2	Ocupación
Almendro regadío	1374,16	0,56 %
Almendro secano	23384,26	9,58 %
Camino	33400,07	13,68 %
Frutales regadío	213,85	0,09 %

Tipo de vegetación	Área m2	Ocupación
Labor regadío	5667,25	2,32 %
Labor secano	126725,67	51,89 %
Olivos regadío	11,73	0,005 %
Vía de comunicación de dominio público	466,05	0,19 %
Viña secano	614,25	0,25 %
-	11,73	0,005 %
Pastizal xerofítico	51919,81	21,26 %
Monte bajo de *Quercus spp.*	409,89	0,17 %

Tabla 43: Afección total a los diferentes tipos de vegetación y uso del suelo. Fuente: CORINE LAND COVER, MITECO, elaboración propia.

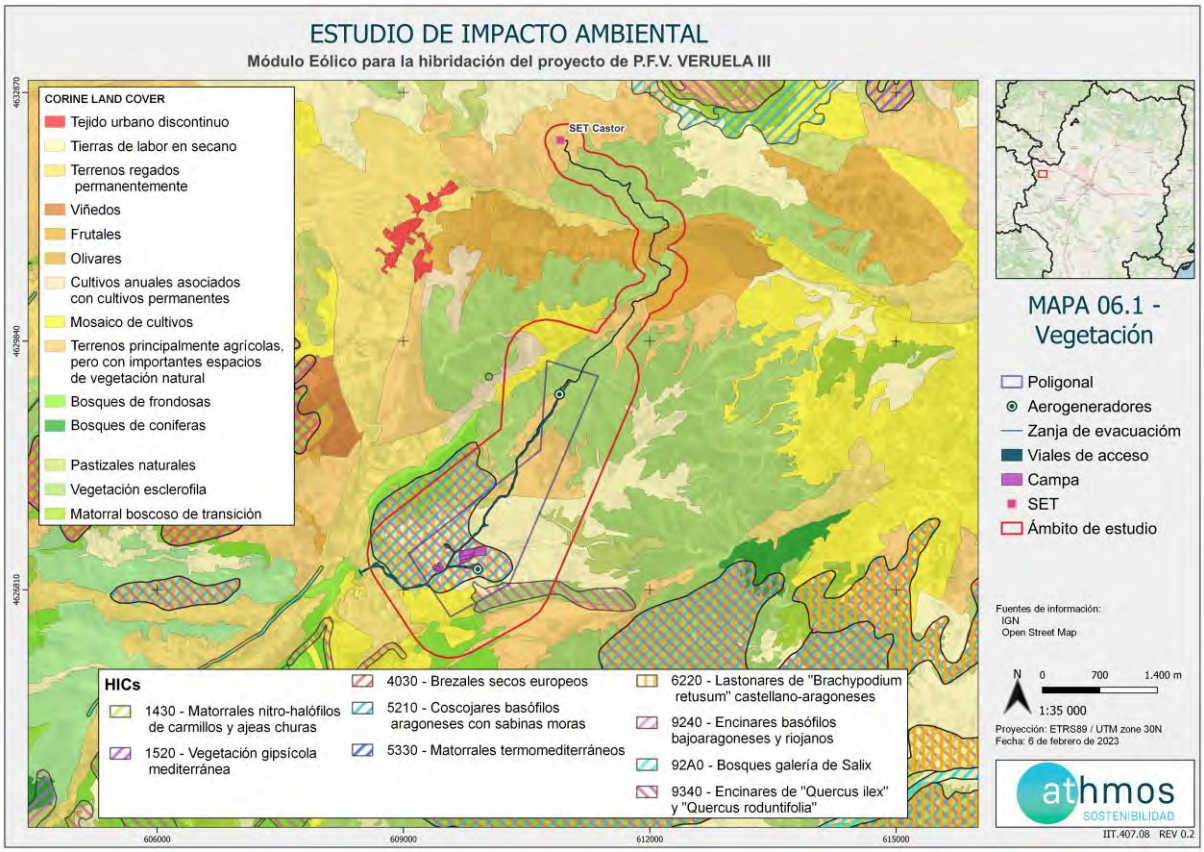


Figura 50. Área de estudio, usos del suelo y Hábitats de Interés Comunitario (HIC). Elaboración propia/CORINE LAND COVER

5.2.1.9. Zonas de interés botánico

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

- Enclaves botánicos: Según información disponible, en la zona de estudio no se localiza ninguno de los enclaves botánicos definidos por el Gobierno de Aragón.

  Los más cercanos se encuentran a aproximadamente 5 km al oeste de la poligonal, se trata de enclave 34 "Macizo Silíceo del Moncayo", encontramos en este enclave flora alpina y eurosiberiana, con especies amenazadas, especialmente orquídeas. Este enclave se caracteriza por tener una alta riqueza florística y originalidad en la vegetación rupícola – "*Saxifraga moncayensis*". Encontramos en esta área también especies como *Festuca ibérica sbsp. Aragonensis*. En lo que se refiere al arbolado, se localizan robledales de *Quercus petraea*, hayedos, piornales-enebrales oromediterráneos e importante vegetación glerícola culminal.

  Otro de los enclaves cercanos al área de estudio es el 35 "Muelas calcáres hacia Tabuenca y El Puerto de la Chavola", caracterizado por la presencia de "*Cochleraria aragonensis*" y "*Thymus loscosii*".

- Hábitats de interés comunitario: En el ámbito de estudio se definen los siguientes Hábitats de Interés Comunitario de la Directiva Hábitats presentes en España según la cartografía consultada en MITECO.

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

Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas, si bien las distintas especies

de *Juniperus* ocupan diferente rango altitudinal. *Juniperus communis* es la especie más amplia, sustituyendo a distintas altitudes a encinares, robledales, hayedos, pinares, etc. *Juniperus phoenicea y J. oxycedrus* ocupan los pisos basales o medios, hasta unos 1.200 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 Bosques endémicos de *Juniperus spp.*) en el momento de su establecimiento, o una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña.

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

2. Habitats de interés comunitario **6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (Hábitat prioritario)**

Pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales, desarrollados por lo general, sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente pedregosos. Forman parte los pastizales ibéricos basófilos conocidos como albardinales (caracterizados por *Lygeum spartum*) y espartizales, espartales o atochares (dominados por *Stipa tenacissima*), así como los lastonares, cerrillales o yesquerales (representados por *Brachypodium retusum*) y los pastos ligeramente nitrófilos de aspecto sabanoide o cerrillales (dominados por *Hyparrhenia hirta*). Comprenden, asímismo, una serie de pastizales silicícolas del centro y oeste peninsular conocidos como vallicares (dominados por *Agrostis castellana*), berciales o berceales (caracterizados por *Stipa gigantea*) y cerrillares (representados por *Festuca elegans*). Los berciales son frecuentes en los pinares de *Pinus pinea y P. pinaster* que se extienden por los arenales continentales de las mesetas castellanas. Se incluyen también en este tipo de hábitat los majadales, prados en los que abunda la grama cebollera o pelo de ratón (*Poa bulbosa*). Los vallicares y majadales tienen un alto valor ganadero en las dehesas del género *Quercus*, bosques adehesados de fresnos mediterráneos (*Fraxinus angustifolia*), olmedas y choperas. Constituyen las comunidades pascícolas más especializadas y adaptadas al pisoteo (vallicares), y a la siega, (majadales), de la península Ibérica, aunque, por su peculiar dinámica de beneficio, resultan especialmente sensibles al cese de su aprovechamiento.

Igualmente, comprende pastizales dominados por especies anuales con un desarrollo interanual muy variable, a causa del clima y de la actuación antrópica. Se trata de pastos con aspecto inhóspito, pero con una gran diversidad específica caracterizada por el fenal de dos espigas *(Brachypodium distachyon*).

3. Hábitat de interés comunitario **9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia***

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m. 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 arbustos2 termófilos como *Myrtus communis, Olea europaea 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.

Si tenemos en cuenta únicamente la información cartográfica proporcionada por el MITECO en lo que se refiere a los Hábitats de Interés Comunitario, nos encontramos con que el 42, 23% de la superficie total de la implantación se encuentra dentro de hábitats catalogados como HICs, siendo la totalidad de dicha área de

103144 m2. Pero teniendo en cuenta el cambio en los usos de suelo, y la información cartográfica proporcionada por el MITECO, en lo que se refiere a los Hábitats de Interés Comunitario, se ha calculado la afección real de las diferentes infraestructuras asociadas el módulo eólico "Veruela III". La información cartográfica proporcionada por el MITECO puede no ajustarse a la realidad, por lo que primero se ha ajustado las superficies de hábitat de interés comunitario a las zonas de vegetación natural real presentes en el ámbito y posteriormente se ha analizado la afección real del proyecto sobre estas superficies. De esta manera se tienen en cuenta manchas de vegetación natural que no estaban incluidas como HIC y se desechan campos de cultivo que se incluían en la cartografía del HIC.

Este hábitat se ve afectado principalmente por la construcción y adaptación de los diferentes viales de acceso, así como por superficies de ocupación temporal debido al acopio de materiales o transporte de los mismos. Así pues, la superficie de Hábitat de interés comunitario que se verá afectada durante la implantación del módulo eólico "Veruela III" será de 8246 m^2, siendo esta un total del 3,38 % de la superficie de ocupación de la implantación.

La siguiente figura muestra la distribución de estos hábitats, así como de las áreas reales de la disposición de este hábitat en la zona de estudio, según cartografía del MITECO, de CLC y de las visitas a campo.

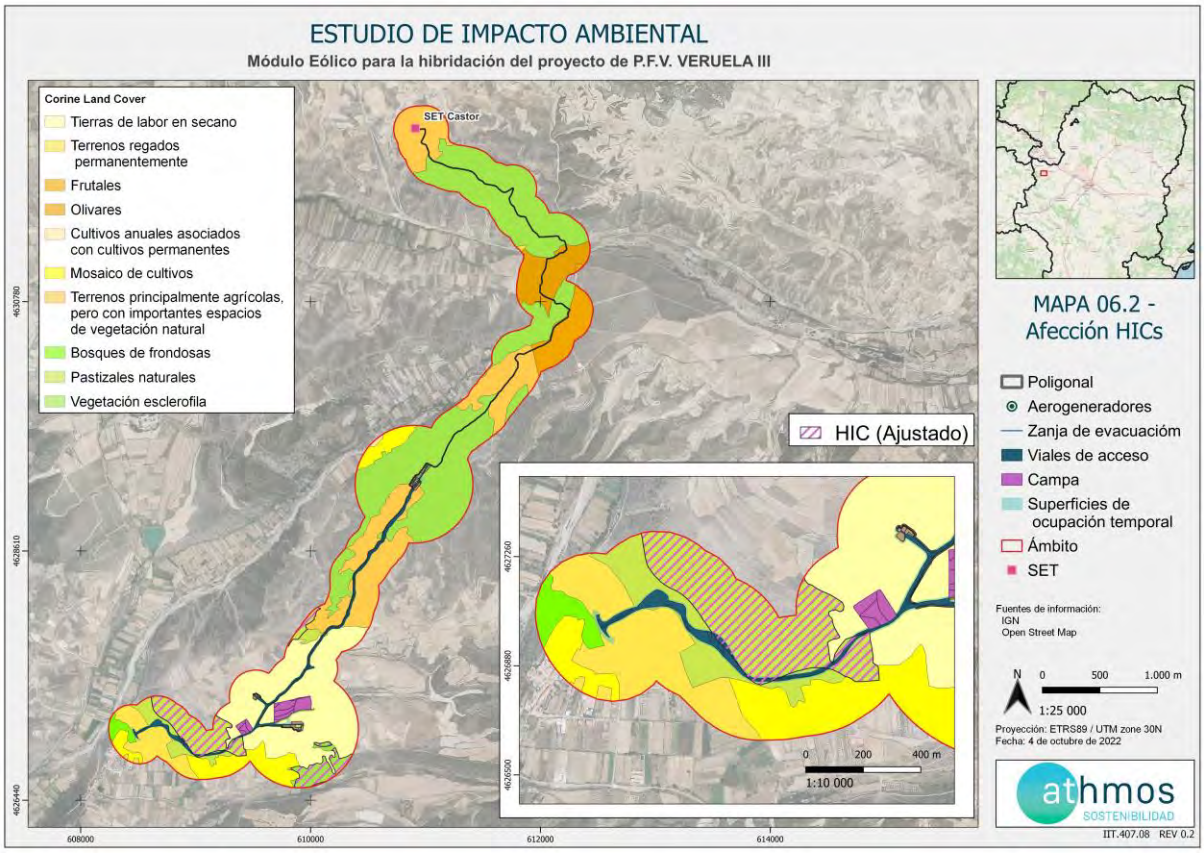


Figura 51: Vegetación actual en el ámbito de estudio. Fuente: CORINE LAND COVER, MITECO.

Cabe destacar que el análisis expuesto anteriormente sobre los Hábitats de Interés Comunitario se ha realizado teniendo en cuenta la información almacenada en diferentes capas de información geográfica, debido a que las mismas contenían información diferente respecto a los diferentes hábitats incluidos en el área de estudio.

Según la información obtenida por el Ministerio (MITECO, 2005) el vial de acceso del proyecto eólico Veruela III atravesaría un área que presenta los hábitats de interés comunitario 5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp., 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea, y 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. No obstante, en las capas legalmente vigentes y enviadas por el departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, este área no aparece reflejada. En la visita realizada al área de estudio no se apreció presencia de los hábitats 5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp*. y 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia,* aunque sí que se observaron algunos individuos aislados de

Juniperus spp. De modo que esta afección únicamente podría afectar a posibles áreas menores de 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea no observadas o identificadas.

5.2.1.10. Especies protegidas

En el presente apartado se realiza una revisión bibliográfica de especies de flora presentes en el ámbito de estudio. Se han consultado distintas fuentes de datos para determinar la presencia de especies de flora amenazada en las cuadrículas UTM 10x10 en las que se localiza el proyecto (teniendo en cuenta un área de 500 m desde los diferentes elementos superficiales y 200m desde la zanja. Las fuentes consultadas han sido: Inventario Nacional de Biodiversidad (MAGRAMA, 2015), Herbario de Jaca (consulta en noviembre de 2016) y cartografía específica aportada por el Servicio de Biodiversidad.

En el área de estudio no se citan especies de flora amenazada, ni especies que pertenezcan al INB o al Herbario de Jaca. Cabe destacar que durante la redacción del presente informe ha entrado en vigencia el Decreto 129/2022, del 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el cual se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Con esta modificación la nueva ley singulariza el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en el que se deben incluir las especies consideradas como "vulnerables" o "en peligro de extinción", desapareciendo, por consiguiente, las antiguas categorías de protección "sensible a la alteración de su hábitat" y "de interés especial". De tal forma que, especies que dentro del área de estudio estaban dentro de un régimen de protección, actualmente no se encuentran dentro de dicha catalogación, pero se ha considerado importante mencionarlas debido a que las encontramos en los datos aportados por el Servicio de Biodiversidad, y a que su presencia en la Comunidad Autónoma es escasa y sus potenciales poblaciones en el área de estudio de interés para su conservación. Este es el caso del "*Ilex aquifolium*", cuya catalogación anterior lo declaraba DIE, y la "*Erica australis*", no catalogada.

Cuadrícula	Especie	Catálogo Español	Catálogo Aragón
30TXM0926 **30TXM0927**	*Ilex aquifolium*	-	-
30TXM0926	*Erica australis*		

Tabla 44: Presencia de poblaciones de flora de interés en el ámbito de estudio.

Acebo (*Ilex aquifolium*)

Como hemos mencionado anteriormente, esta especie se encontraba dentro del Catálogo de Aragón con la categoría "de Interés Especial". Habita en barrancos, laderas y pie de cantiles umbrosos en el seno de abetales y pinares fundamentalmente, aunque también en hayedos, rebollares, quejigares o encinares y en sus orlas. Es indiferente al sustrato, aunque prefiere los sustratos silíceos o descarbonatados. En Aragón se la puede encontrar en los principales macizos montañosos del Sistema Ibérico aragonés (Moncayo, sierras de Javalambre, Gúdar, Albarracín, Cucalón y Fonfría), valles del Alto Pirineo y barrancos umbrosos del Prepirineo.

Aunque actualmente las poblaciones de esta especie se encuentren en un buen estado de conservación, se debe tener en cuenta su escasez debido a que está ligado a los macizos montañosos, y aunque como se ha mencionado, presente un estado de conservación favorable sus poblaciones son escasas y aisladas.

Brezo colorado (*Erica australis subsp. aragonensis*)

Esta especie no se encuentra recogida en el Listado de Especies en Régimen de Protección especial, ni catalogada en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Tampoco se encuentra catalogada dentro del Catálogo de Aragón, pero encontramos una cuadrícula de presencia de la especie en el área de estudio, dentro de la información proporcionada por Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, y según El Herbario de Jaca, dentro de la CC.AA de Aragón esta especie únicamente se encuentra citada en el Macizo del Moncayo, por o que su presencia en el ámbito de estudio debe ser mencionada y tenida en cuenta. Se trata de un arbusto de hasta 2.5 m, con tallos jóvenes de costillas algo marcadas, de corteza pardo-rojiza, con pelos simples, no glandulíferos, a veces mezclados con otros denticulado-equinados. Se encuentra en brezales, matorrales y bosques aclarados, en substratos silíceos o, a veces, en suelos ultrabásicos; 0-2000 m.

Durante la visita realizada al área de estudio, no se ha detectado presencia de ninguna de las dos especies mencionadas. Se debe tener en cuenta que la gran mayoría de la superficie de implantación del módulo eólico (incluyendo las áreas de vegetación natural) se ha visto afectada por el incendio forestal acaecido en la misma durante la realización del presente informe (incendio de Añón de Moncayo, 13 de agosto de 2022), por lo que no se puede descartar la presencia de dichas especies antes de dicha catástrofe medioambiental.

5.2.2. Valoración de la vegetación

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto por Aguiló Alonso et al., (1998), que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: complejidad, diversidad, naturalidad, rareza, reversibilidad y presencia de comunidades críticas.

Complejidad y diversidad

La complejidad de una unidad vegetal viene dada por un conjunto de factores de tipo estructural y funcional que recogen diversos aspectos de su naturaleza, entre los que cabe mencionar su densidad, grado de cobertura, fisionomía, estructura en el espacio y composición florística. De este modo, las comunidades más cercanas al clímax, presentan estructuras más complejas y mayor equilibrio florístico, mientras las comunidades oportunistas y colonizadoras presentan menor complejidad y estructuras más simples.

Por su parte, la diversidad refleja el grado de estructuración fisionómica y diversidad del hábitat y de la formación vegetal en función al estado ideal de dicha asociación. Puede estimarse como función del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cobertura del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes.

- Muy alta = 4
- Alta = 3
- Media = 2
- Baja = 1
- No aplicable = 0

Naturalidad

Este término trata de reflejar el grado de influencia humana soportado por una comunidad cuyo resultado ha devenido en su estado de conservación en un momento dado, lo que le contrapone al concepto de alteración, mientras que establece una clara correlación con el parámetro diversidad. Es decir, en la Naturalidad se valorará el grado de alteración introducido por actuaciones humanas según la siguiente escala:

- Muy alta, sin alteraciones por acciones humanas o alteraciones de escasa entidad: 4
- Alta, sufren un aprovechamiento racional que permite su regeneración natural y no altera su composición florística: 3
- Media, intensa transformación, pero se regeneran de forma natural: 2
- Baja, su creación y su regeneración requieren la actividad humana: 1

Rareza en el área de estudio

El término rareza es un parámetro que indica la abundancia o escasez relativas de una o varias comunidades vegetales dentro de un ámbito determinado. De este modo, aplicando la siguiente escala:

- Formación MUY RARA (valor 4)
- Formación RARA (valor 3)
- Formación RELATIVAMENTE ESCASA (valor 2)
- Formación NO ESCASA (valor 1)

- No aplicable

Reversibilidad

Este parámetro tiene como objeto la expresión del grado de dificultad que tiene una comunidad vegetal natural determinada que ha sido degradada para volver de forma natural a su estado anterior al impacto. Se establecen de forma general las siguientes categorías de reversibilidad, en consonancia con la actividad biológica global de la comunidad, más elevada en el caso de comunidades colonizadoras y de menor cuantía en el caso de comunidades más estructuradas y maduras. La escala utilizada es la aplicada en el Plan de Protección del medio físico (Coplaco, 1965):

- Recuperación NULA (valor 4). Más de 1.000 años para la reconstitución.
- Recuperación MUY DIFÍCIL (valor 3). De 100 a 1.000 años.
- Recuperación DIFÍCIL (valor 2). De 30 a 100 años.
- Recuperación FÁCIL (valor 1). De 10 a 30 años.
- Recuperación TOTAL (valor 0). Menos de 10 años para la reconstitución.

Comunidades críticas

El conjunto de comunidades vegetales que alberga el territorio objeto de estudio no muestra valores ambientales o de uso que le confieran la categoría de comunidad crítica.

Valoración global

Una vez realizada la valoración de cada una de las unidades de vegetación se ha obtenido los resultados que se muestran en la tabla adjunta:

Unidades de vegetación	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	Valoración global
Terreno agrícola: Labor secano	1	1	1	1	1	0	0	5 BAJO
Terreno agrícola: Frutales	1	1	1	1	1	0	0	5 BAJO
Pastizal xerofítio mixto	2	2	2	1	1	1	0	9 MEDIO
Monte bajo de *Quercus spp.*	2	2	2	1	1	1	0	9 MEDIO
Vegetación riparia	2	2	2	1	1	1	0	9 MEDIO

Tabla 45: Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio 0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como bajo-medio. Las cubiertas vegetales de mayor valor ambiental son la correspondiente a la vegetación xerofítica, el monte bajo de *Quercus spp*. y la vegetación riparia. Además de por los criterios botánicos y fisiográficos expuestos, estas áreas resultan de interés ecológico por su importante papel para evitar la erosión,

por su capacidad para mantener cierto grado de humedad, por suponer un refugio para la fauna y por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje. También cabe destacar su función como pasillos ecológicos en un área fuertemente humanizada. Esta valoración ha sido realizada teniendo en cuenta las unidades de vegetación presentes en el área de estudio con anterioridad al incendio de Añón e Moncayo (13 de agosto de 2022) acaecido en la misma durante la redacción del presente informe.

5.2.3. Riesgo de incendio

Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

El 18 de febrero de 2019 se publica la Orden DRS/180/2019 por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Dicha orden expone que *el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 104.2 a 104.7 del Decreto Legislativo 1/2017 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes.* Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2018 desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.

La Orden DRS/1521/2017 de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, se clasifica el territorio en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos:

- Zonas de Tipo 1: aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- Zonas de Tipo 2: caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

La instalación del módulo eólico se ubica en un área que acumula diferentes clasificaciones, siendo que en la poligonal podemos encontrar zonas de Tipo 3, de Tipo 6 y Tipo 7. En lo que se refiere a las áreas de implantación de los aerogeneradores, estos se encuentran en zonas de Tipo 6, mientras que tanto los viales de acceso y la zanja de evacuación atraviesan zonas de los tres Tipos de clasificación enumerados anteriormente.

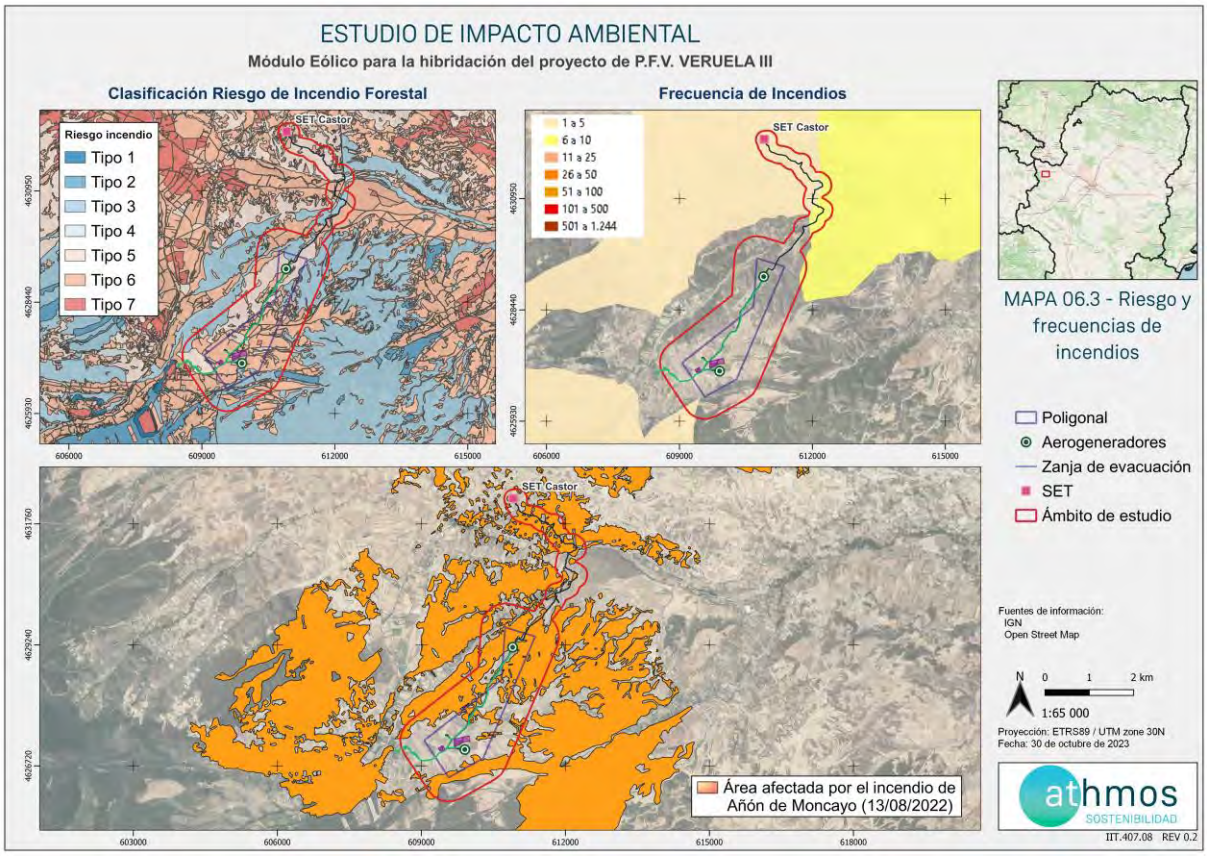


Figura 52:Clasificación y Frecuencia de incendio en el ámbito de estudio. Incendio de Añón de Moncayo (agosto 2022) Fuente: IDEARAGON

No obstante, como se observa en la figura anterior la instalación del módulo eólico, se sitúa sobre una zona con una frecuencia de incendios media – baja (período 2006 – 2015). El MITECO elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de incendios, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para dicho período.

NOMBRE	Incendios	Superficie forestal incendiada arbolado (ha)	Superficie forestal incendiada no arbolado (ha)	Superficie forestal incendiada total (ha)
Campo de Borja	119	114,27	11,25	84,56
Campo de Tarazona	42	32,57	2,27	24,37

Tabla 46: Frecuencia de incendios para las zonas de estudio (período 2006 – 2015). Fuente: MITECO.

Es necesario hacer mención en este apartado al incendio acaecido en los términos municipales de Añón del Moncayo, Alcalá de Moncayo, Ambel, Borja, Bulbuente, El Buste, Litago, Trasmoz, Tarazona y Vera de Moncayo, acaecido el 13 de Agosto de 2022, cuya superficie total de afectación son 8250 Ha, con un perímetro de más de 50km. A fecha de redacción del presente informe no se ha publicado por parte del Gobierno de Aragón un Plan de Restauración del área afectada por el incendio forestal.

La causa de dicho incendio fue accidental, y se atañe a una subida y bajada de tensión, con el chispazo correspondiente, en una torre eléctrica perteneciente al término municipal de Añón de Moncayo. Las altas temperaturas, la escasa humedad y las intensas rachas de viento (de hasta 80 km/h), hicieron que el fuego avanzase a gran velocidad. Fue necesario el despliegue de hasta 350 efectivos para poder colaborar en las labores de control y extinción del fuego. La gran extensión del incendio y la cercanía a un notable número de localidades ocasionó el desalojo de cerca de 1.500 personas pertenecientes a 8 municipios diferentes, siendo estos Ambel, Bulbuente, Añón de Moncayo, Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, El Buste, Trasmoz y Talamantes, junto con el Santuario de la Misericordia (Borja), el camping de Vera de Moncayo, el Monasterio de Veruela y la Urbanización Cumbres del Moncayo.

Teniendo en cuenta la magnitud del incendio, el número de efectivos desplegados para su control y extinción es elevado, encontramos medios del INFOAR del Gobierno de Aragón (10 autobombas, 6 cuadrillas terrestres, 4 cuadrillas helitransportadas con helicópteros, 5 APN y el helicóptero de coordinación), del MITECO (1 BRIF Daroca, 1 BRIF Lubia, 4 FOCA, 2 Aviones anfibios de Reus, 1 helicóptero Kamov y 1 avión de coordinación), 3 bulldozer y 2 secciones UME (con 12 autobombas y 3 nodrizas). Además, en las labores de extinción también han participado bomberos de la Diputación Provincial de Zaragoza, Diputación Provincial de Huesca, y del Ayuntamiento de Zaragoza. Así mismo, hubo una elevada representación por parte de medios procedentes de otras Comunidades Autónomas, incorporándose a los medios de extinción una cuadrilla helitransportada, 2 cuadrillas terrestres, 1 autobomba, 1 bulldozer y 2 APNs procedentes de Castilla y León; 1 cuadrilla terrestre, 1 autobomba, 1 técnico y 1 agente forestal procedente de La Rioja; 2 aviones anfibios procedentes de Castilla La Mancha y una cuadrilla helitransportada y dos cuadrillas terrestres procedentes de Navarrra.

Como se observa en el mapa expuesto anteriormente, la superficie quemada es prácticamente a la totalidad del área de estudio, siendo el área total de la poligonal de 220,22 Ha, y la superficie de las mismas afectado por el incendio de 72,23 Ha, es decir, a un 32,34 % de la poligonal.



Figura 53: Foto del incendio de Añón de Moncayo. Fuente INFOAR

5.2.4. Fauna

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa la incidencia sobre el medio ambiente ante

los factores ambientales que se les impongan, tanto de forma natural como artificial. La descripción de la fauna presente en el área delimitada para la construcción del módulo eólico "VERUELA III" y su zanja de evacuación, se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente considerando un área de estudio de 10 km.

- Consulta a la Dirección General de Conservación del Medio Natural del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

- La empresa Athmos Sostenibilidad S.L. ha realizado el trabajo denominado "Estudio de Avifauna y quirópteros. Módulo eólico para la hibridación del proyecto del parque eólico Veruela III" (ver ANEJO III). El trabajo de campo ha incluido el periodo abril 2021 – marzo 2022.

5.2.4.1. Inventario de fauna

La diversidad faunística de un área concreta viene determinada, en gran medida, por la variedad de hábitats que están presentes. Cuanto mayor sea la misma, mayor número de lugares adecuados para ser utilizados por las diferentes especies en el desarrollo de sus ciclos vitales. Por tanto, la diversidad y riqueza de especies muestra una estrecha correlación con el grado de cobertura y heterogeneidad estructural de la vegetación, presentándose un gradiente en el número de especies existentes que va en aumento desde las zonas no vegetadas, hasta los bosques mejor estructurados. El ámbito de estudio es bastante heterogéneo en cuanto al hábitat disponible, zonas de matorral esclerófilos, encinares, zonas de transición, cultivos y el cauce del río Huecha con su correspondiente vegetación de ribera, atravesando el área de estudio de suroeste a noreste, por lo que la diversidad de especies presentes es elevada.

En la tabla 2 del anejo III "Estudio de avifauna módulo eólico VERUELA III" están representadas las especies catalogadas y relevantes presentes en las cuadrículas UTM en las que se ubica el módulo eólico del proyecto, según la información facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

De acuerdo con el Inventario Español de las Especies de Vertebrados Terrestres se cita un total de 156 especies animales en la 30TXM03, 160 especies animales en la 30TXM02, 111 especies animales en la 30TXM12 y 128 especies animales en la 30TXM13. En relación con las aves y quirópteros, en el estudio específico del área de estudio, se aporta un mayor número de taxones.

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

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas cuadrículas de nidificación y presencia de (1x1km) de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata)*, águila real (*Aquila chrysaetos)*, chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax),* alimoche común (*Neophron percnopterus*), sisón común *(Tetrax tetrax)*, cernícalo primilla *(Falco naumanni*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), La mayoría de estas especies presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. También en la zona, existen áreas incluidas en el Plan de Protección del Cernícalo Primilla *(Falco naumanni*), Área Crítica para el cernícalo primilla *(Falco naumanni*), Áreas de Interés para aves esteparias, Áreas críticas para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), el área crítica del águila perdicera *(Aquila fasciata),* ámbito de protección del águila perdicera *(Aquila fasciata)*, ámbito de protección del quebrantahuesos (G*ypaetus barbatus).*

Según el Decreto 129/2022, del 5 de septiembre de 2022, el Gobierno de Aragón crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y actualiza el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Dentro de las especies que han sido observadas en el área de estudio durante la realización del ciclo anual de seguimiento encontramos las siguientes: aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), VU; el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), LAESRPE; cuervo grande (*Corvus corax*), LAESRPE; grulla común (*Grus grus*). LAESRPE; milano real (*Milvus milvus*), EP; la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), VU; águila pescadora (*Pandion haliaetus*), VU (según el CNEA); el buitre negro (*Aegypius monachus*), VU (según el CNEA); alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), EP; y aunque no se han observado individuos en el área de estudio, es importante mencionar la presencia de una pareja de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), catalogada como

EP, en la Sierra del Moncayo, con varios intentos de nidificación en los últimos años (Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos y Gil, J.A., 2020).

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), sus datos también han sido analizados. Estas especies de interés corresponden a todas las especies de rapaces, como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), águila calzada *(Hieraaetus pennatus*), busardo ratonero *(Buteo buteo),* milano negro *(Milvus migrans),* águila real *(Aquila chrysaetos) o* cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). El buitre leonado (*Gyps fulvus*) ha sido la especie de este grupo más observada en el área de estudio. Otras especies de interés avistadas han sido el jilguero común (*Carduelis carduelis*), el pardillo común (*Linaria cannabina*), escribano triguero (*Emberiza calandra*), alondra común (*Alauda arvensis*), pinzón común (*Fringilla coelebs*), cogujada común (*Galerida cristata),* calandria común (*Melanocorypha calandra)* y terrera común (*Calandrella brachydactyla*) entre otras.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento y telemetría de diferentes especies que hacen uso del área de estudio. Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos tres especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*), el águila perdicera (*Aquila fasciata*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), y una especie no catalogada pero muy presente en el área de estudio y altamente sensible a la instalación de proyectos eólicos como es el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Respecto al quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), se reúnen datos de 6 ejemplares que utilizan la zona de estudio como área de campeo:

- **Biescras**: Hembra de mínimo 8 años de edad, marcada por la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos en Garcipollera (Huesca). Este ejemplar es el que más datos acumula en el área de estudio. Este individuo ha protagonizado en el año 2022 el primer intento de reproducción en la comunidad autónoma de La Rioja, siendo parte de una unidad reproductora con otro individuo procedente de la población pirenaica, de nombre Cenarbe, produciéndose la fase exitosa de puesta e incubación, pero abandonando finalmente el nido de forma progresiva en marzo de 2022. Por lo tanto, esta hembra se encuentra asentada en los alrededores del área de estudio, teniendo un carácter territorial en la misma.

- **Boira**: Macho de mínimo 6 años de edad, traslocado en 2019 al Parque Natural de la Tinença de Benifassà, en Castellón, como parte de un proyecto de reintroducción liderado por la Comunidad Valenciana. Es un individuo en dispersión, cuya última localización conocida es la Sierra Cebollera (La Rioja), y que ha estado presente en las proximidades del área de estudio.

- **Alòs:** Macho nacido en el Centro de Cría de Quebrantahuesos de Guadalentín, en la Sierra de Cazorla y liberado en 2018 en el Maestrazgo castellonense como parte de un proyecto de reintroducción liderado por la Comunidad Valenciana. Siendo un macho joven en dispersión se ha avistado en el Pirineo (Huesca y Lérida), y como evidencia la información obtenido también ha recorrido el área de estudio.

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

- **Peraire**: Macho adulto reproductor de al menos siete años de edad, proveniente del Pirineo aragonés, incorporado en noviembre de 2020 al proyecto de reintroducción del quebrantahuesos en la Comunidad Valenciana desarrollado en el Parque Natural de la Tinença de Benifassà y, como evidencia la información obtenido también ha recorrido el área de estudio.

- **Otal**: Macho de por lo menos 8 año de edad, siendo un macho no reproductor en el Pirineo Oscense. Fue capturado y traslocado como parte del programa de reintroducción en el Maestrazgo castellonense,

en el Parque Natural de la Tinença de Benifassà, en Castellón. Después de su liberación este individuo ha permanecido por el Sistema Ibérico (Teruel, Castellón y Tarragona) llegando hasta la Sierra del Moncayo como evidencia la información obtenida.

Todos estos datos de presencia de la especie en el área de estudio son de elevada importancia, debido a la categoría de protección (En Peligro de Extinción) que tiene la especie y a la expansión de la misma por el sistema central, siendo estos desplazamientos e intentos de cría fuera de los grandes sistemas montañosos del sector norte de la Península de gran importancia para su expansión y conservación. La ocupación de este nuevo territorio en el Sistema Ibérico puede entenderse como una señal de cambio, que parece apoyar la idea de saturación de la población de esta especie en el área pirenaica y que cobra más fuerza al ser el segundo caso que se produce en España en pocos años. La implantación del proyecto en el área podría provocar un efecto barrera que puede impedir los movimientos de los individuos desde las zonas más altas hasta sus áreas de campeo elegidas para buscar alimento y en sus áreas de dispersión para los ejemplares no reproductores, como se ha evidenciado en la información obtenida.

En cuanto águila perdicera (*Aquila fasciata*) se incluyen datos en el área de estudio, aunque de forma aislada al sureste de la misma. El individuo del cual se dispone dicha información fue bautizado como **Tonda**, una hembra adulta reproductora que ocupaba un territorio en un valle fluvial del Sistema Ibérico zaragozano. Esta hembra fue marcada en 2011 y fue encontrada muerta en la localidad soriana de Canredondo de la Sierra en 2017. Debido a toda la información aportada durante los 6 años de seguimiento con el GPS dio lugar el conocimiento de nuevos patrones invernales para la especie, abandonando sus territorios de cría durante el otoño e invierno, y desplazándose a otros enclaves a pasar dichos periodos. En el caso de este individuo sus lugares de invernada se encontraban en diferentes localizaciones de Valladolid y Soria, por lo que, aunque el número de citas sea nulo en el área de estudio para esta especie no se puede descartar el uso del área de estudio, y se debe tener especial atención a la posible presencia de la misma debido a su categoría de protección (En Peligro de Extinción) y a los grandes esfuerzos que se están efectuando por parte del Gobierno de Aragón para su conservación.

También hay datos de milano real (*Milvus milvus*), de los diferentes individuos equipados con un dispositivo GPS, la especie utiliza el área de estudio, pero de forma escasa, siendo más común la presencia al norte de la misma. La información recibida se corresponde con seis individuos marcados, siendo dos de ellos (llamados Jade y Guibano) los que se han desplazado por el área de estudio. Aunque el número de citas de milano real (*Milvus milvus*) en el área de estudio, o los datos de telemetría, no sean elevados, se debe tener en cuenta el uso de la misma por la especie, debido a su estado de Catalogación a nivel autonómica, En Peligro de Extinción.

Y por último, respecto a los datos obtenidos de ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus),* de los cuatro individuos marcados con aparato de seguimiento, todos ellos hacen uso del área de estudio. Teniendo en cuenta el elevado número de observaciones, y el trazado de los recorridos del GPS (siendo que dos de ellos pasas sobre la futura área de implantación de los aerogeneradores), se debe tener especial precaución a la hora de implantar las diferentes infraestructuras, debido a que también es una especie elevadamente susceptible a mortalidad por aerogeneradores.

En cuanto a los mamíferos, según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, en el ámbito de estudio encontramos cuadrículas UTM (10X10km) con presencia de musaraña gris (*Musaraña gris*), erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), gineta (*Genetta genetta*), garduña (*Martes foina*), tejón (*Meles meles*), turón (*Mustela putorius*), musaraña tricolor (*Sorex coronatus*), musaraña enana (*Sorex minutus*), musarañita (*Suncus etruscus*), rata de agua (*Arvicola sapidus*), gato montés (*Felis silvestris*), nutria (*Lutra lutra*), visón europeo (*Mustela lutreola*). Algunas de estas especies se encuentran en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas de Aragón.

Los cursos de agua de mayor entidad más próximos al área de estudio es el río Huecha, y diferentes canales y balsas asociadas. Las especies de peces citadas en las cuadrículas de estudio son la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), el lobo de río (*Barbatula quignardi*), barbo colirroyo (*Barbus haasi*), la lamprehuela (*gobcalderoni*), el gobio ibérico (*Gobio lozanoi*), la trucha común (*Salmo trutta*) y madrilla (*Parachondrostoma miegii*) entre otras invasoras.

La comunidad de herpetos es variada, citándose taxones que en algunos casos son de amplia distribución, como sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*), sapo común (*Bufo spinosus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), sapo partero (*jaspeado obstetricans*), ranita de San Antonio (*Hyla molleri*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), rana común (*Pelophylax perezi*), lución (*Anguis fragilis*), eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica),* culebra de escalera

(*Rhinechis scalaris*), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), culebra de collar (*Natrix natrix*), culebra lisa europea (*Coronella austriaca*), víbora hocicuda (*Vipera lastatei*) y culebra viperina (*Natrix maura*).

Destacar la presencia en el área de estudio del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*), del mismo modo que la poligonal se encuentra localizada dentro del Ámbito de Protección de la misma especie. También destacar la presencia de endemismos en diferentes humedales pertenecientes a la cuenca del río Huecha, como son *Pseudamnicola hinzi* y *Pseudamnicola navasiana*; y un endemismo ibérico del macizo del Moncayo como es el *Pyrenaearia navasi.*

En estos grupos faunísticos, igual que en la ictiofauna, la afección se podría producir por la alteración de puntos sensibles, como ríos, acequias, balsas o zonas de concentración, o por muerte debida a atropellos o a cualquier actividad ligada a la fase de construcción y explotación del parque eólico.

Y en cuanto al grupo de los insectos, a continuación, se nombran las especies que presentan cuadrículas UTM (10x10) en la zona de estudio según la información aportada por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón; así como su correspondiente catalogación para aquellas incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón; ciervo volante (*Lucanus cervus*), LAESRPE; gran capricornio (*Cerambys cerdo*), LAESRPE; apolo (*Parnassius apollo*), LAESRPE; *Rosalia alpina*, LAESRPE; lucano meridional (*Pseudolucanus barbarossa*) o esfinge proserpina (*Proserpinus proserpina*).

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas especies de quirópteros, siendo estos el murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii),* murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*).

En lo que se refiere a las especies de quirópteros que han sido descritas en el área de estudio durante la realización del trabajo de campo, durante el ciclo anual, y que están incluidas o bien en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) o en el Catálogo de Aragón de Especies Amenazadas CEAA) podemos encontrar las siguientes especies: murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), VU (tanto en el CNEA, como en el CEAA) y el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), VU (tanto en el CNEA, como en el CEAA).

Para el resto de especies de quirópteros que han sido detectadas en el área de estudio durante el ciclo anual, pero no que no se encuentran incluidas en los diferentes catálogos de protección, pero son de interés debido a su abundancia y ecología son: Murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii*), murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago ratonero gris ibérico (*Myotis escalerai*), murciélagos ratoneros pequeños (*Myotis sp.*), murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), orejudo gris (*Plecotus austriacus*), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)

Con los datos recopilados en el área periférica de 10 km se han inventariado 17 especies de quirópteros. Se puede considerar una diversidad relativamente elevada resultado de la variedad de ambientes presentes. El paisaje heterogéneo con zonas tanto llanas como relieves, con diversidad de cultivos de cereal y frutales de secano, monte bajo, márgenes, boques de quercíneas favorecen en gran medida la abundancia y variedad de presas. Se han citado especies propias de ambientes forestales eurosiberianos, rupícolas y murciélagos cavernícolas.

5.2.4.2. Especies incluidas en catálogos de protección

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

- 1 especie En Peligro de Extinción: Milano real (*Milvus milvus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).
- 7 especies Vulnerables: buitre negro (*Aegypius monachus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), murciélago ratonero grande (*myotis myotis)*, murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*).

Según los Decretos 49/1995, 181/2005 y 129/2022 en los que se crea y modifica, respectivamente, el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, aparecen:

- 4 especies En Peligro de Extinción: alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), milano real (*Milvus* milvus), quebrantahuesos (*Gypaetus* barbatus), cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*), lamprehuela (*Cobitis calderoni*), visón europeo (*Mustela lutreola*), *Corrosela hinzi.*

- 9 especies Vulnerables: chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), murciélago ratonero grande (*myotis myotis)*, murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), lobo de río (*Barbatula quignardi*), sapo partero (*Alytes obstetricans*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), *Pyrenaearia navasi,* salamandra común (*Salamandra salamandra*), turón (*Mustela putorius*), tritón palmeado (*Triturus helveticus*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*), sapo partero (*Alytes obstetricans*)

- 11 en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial: grulla común (*Grus grus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), cuervo grande (*Corvus corax*), alondra común (*Alauda arvensis*), pardillo común (*Linaria cannabina*), escribano triguero (*Emberiza calandra*), barbo colirroyo (*Barbus haasi*), madrilla (*Parachondrostoma miegii*), sapo común (*Bufo spinosus*), rana común (*Pelophylax perezi*), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), ciervo volante (*Lucanus cervus*), gran capricornio (*Cerambyx cerdo*), apolo (*Parnassius apollo*), *Corrosella navasiana, Rosalia alpina,* erizo común (*Erinaceus europaeus*), gineta (*Genetta genetta*), garduña (*Martes foina)*, tejón (*Meles meles*), musaraña tricolor (*Sorex coronatus*), musaraña enana (*Sorex minutus*), musgaño enano (*Suncus etruscus*), rata de agua (A*rvicola sapidus*), calimorfa (*Euplagia quadripunctaria*), nutria europea (*Lutra lutra*).

Según la **Directiva 2009/147/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo del 30 noviembre de 2009, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres aparecen las siguientes especies (20) incluidas en el Anexo I (Especies de aves objeto de medidas de conservación):

- Águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), buitre negro (*Aegypius monachus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), grulla común (*Grus grus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila calzada (*Aquila pennata*), gavilán común (*Accipiter nisus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), bisbita campestre (*Anthus campestris)*, curruca rabilarga (*Sylvia undata*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

5.2.4.3. Descripción en detalle de las poblaciones sensibles

En este apartado se analizan con mayor profundidad las especies presentes en la zona de estudio con un mayor valor de conservación y más sensibles ante la implantación del módulo eólico. Se describe la categoría de protección en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y el correspondiente de Aragón (Decretos 49/1995, 181/2005 y 129/2022).

Buitre negro (*Aegypius monachus*)

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Es un ave fácil de identificar en condiciones normales por su gran tamaño, claramente diferenciable en vuelo de las grandes águilas por su corpulencia y por la extensión y anchura de sus alas. Se trata del ave de mayor envergadura presente en España, pues alcanza los 250- 295 cm.

En vuelo presenta una silueta compacta con alas muy rectangulares y cola corta. Visto por la parte inferior, destaca la parte más oscura de infracobertoras alares respecto a las plumas de vuelo (rémiges primarias y secundarias), así como respecto a las plumas del cuerpo (Figura 1). Sin embargo, visto en vuelo por la parte superior, destacan tonos más oscuros en plumas de vuelo y cola que en cobertoras alares y cuerpo. Su hábitat de nidificación se distribuye exclusivamente en ambientes boscosos.

Las principales colonias se asientan en bosques densos de encina y alcornoque, pino silvestre, pino resinero y negro y menos frecuentemente en pino carrasco. Las altitudes en que se encuentran sus nidos oscilan entre los 400 y los 1.900 m.s.n.m. en la Península, mientras que en Baleares se encuentran en acantilados costeros de muy escasa altitud. En 2011 la población reproductora española estaba formada por 2.068 parejas, repartidas entre 35 colonias (Del Moral, J. C. & De la Puente, J. 2014).

En Aragón ha tenido lugar un incremento en el número de observaciones, principalmente de aves juveniles e inmaduras en dispersión, repartidas por toda la geografía, pero principalmente en zonas del Pirineo y del pre-Pirineo, debido al proyecto de reintroducción en Cataluña. En el año 2021 se ha constatado la presencia de los dos primeros nidos de esta especie en territorio aragonés (AODA).

Los principales factores de amenaza sobre la especie son el uso ilegal de veneno, colisión con tendidos eléctricos, caza ilegal, sobrepastoreo y destrucción de hábitat.

Esta especie se observó en vuelo en el límite oriental de la poligonal, que venía desplazándose desde la Sierra del Moncayo. Por parte del Gobierno de Aragón se llegó a confirmar una pareja nidificante en la zona.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax)*

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

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

Se observaron varios ejemplares de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) desplazándose en el área de estudio, en la zona sur de la poligonal.

Milano real (*Milvus milvus*)

Esta especie está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

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

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

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

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

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

Esta especie se citó en varias ocasiones en el área de estudio durante la época invernal, concretamente en la zona suroriental de la poligonal.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y como en Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas De Aragón.

La alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) está sufriendo una fuerte regresión en todo el territorio nacional, siendo la principal problemática la pérdida severa de hábitat que ha traído consigo el progresivo aislamiento de poblaciones, agravado a su vez por el reducido número de efectivos con que cuentan algunas de ellas. De la población española de la especie, Aragón es la comunidad que muestra mayor importancia con 46% de la población total y la distribución se encuentra muy fragmentada, con dos núcleos principales, uno de ellos en la

Depresión del Ebro. La tendencia de la especie es claramente regresiva, habiéndose constatado la extinción en las dos últimas décadas de un buen número de poblaciones y subpoblaciones. (Suárez, F. 2010).

Las observaciones de esta especie se realizaron al sur de la poligonal coincidiendo con un área de interés para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Se registraron hasta 11 citas, todas ellas de ejemplares reclamando. Las citas se agrupan en periodos concretos de muestreo debido a la actividad de la especie en meses como pueden ser de febrero a marzo y septiembre donde su actividad territorial los hace detectables, explicando por tanto la concentración de datos en las fechas señaladas que podría entenderse como zona de nidificación y siendo ausente en otras fechas.

Esta especie está sufriendo una fuerte regresión en todo el territorio nacional, siendo la principal problemática la pérdida severa de hábitat que ha traído consigo el progresivo aislamiento de poblaciones, agravado a su vez por el reducido número de efectivos con que cuentan algunas de ellas. De la población española de la especie, Aragón es la comunidad que muestra mayor importancia con 46% de la población total y la distribución se encuentra muy fragmentada, con dos núcleos principales, uno de ellos en la Depresión del Ebro. La tendencia de la especie es claramente regresiva, habiéndose constatado la extinción en las dos últimas décadas de un buen número de poblaciones y subpoblaciones. (Suárez, F. 2010).

Águila pescadora (*Pandion haliaetus*)

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Es un ave Falconiforme, perteneciente a la familia monoespecífica Pandionidae, de unos 60 cm de longitud. Se caracteriza por presentar una ceja oscura evidente que se extiende hasta la nuca. Es una especie que se encuentra muy asociada al agua, frecuente en estuarios, ríos, lagunas y puntos de agua tanto naturales como artificiales. Las poblaciones mediterráneas son de carácter sedentario, a diferencia del centro y norte de Europa, que son migradoras, encontrándose los principales cuarteles de invernada en el África subsahariana, pero una fracción permanece en el área mediterránea. Durante la migración se podría observar a esta especie en cualquier zona de la península, seleccionando los diferentes puntos de agua como zonas de descanso y alimentación.

En Aragón es una especie frecuente, tanto en la migración prenupcial como en la postnupcial, aunque es más abundante durante el primero de los periodos mencionados. Dentro de las amenazas más importantes a las que se ve sometida, encontramos la destrucción y alteración del hábitat por el desarrollo turístico en las zonas costeras (AODA y MITECO).

Se observó un individuo juvenil de esta especie en la zona noroeste del área de estudio.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Ave rapaz de tamaño medio y que alcanza hasta 50 cm de longitud total y una envergadura de hasta 116 cm. El macho adulto presenta el dorso, cabeza y pecho de color gris y vientre blanco con estrías rojizas en los flancos. Alas grises por encima con primarias negras y dos bandas negras en las secundarias. La hembra es parda con las partes inferiores más claras presentando estrías oscuras en pecho y vientre, y barreado oscuro en la parte inferior de alas y cola, siendo el obispillo también blanco. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño. En Aragón es un nidificante relativamente escaso, pero bastante repartido por sectores adecuados de todo el valle del Ebro, cordillera Ibérica, somontano prepirenaico y depresiones intermedias (ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Gállego, Campo de Borja, Somontano del Moncayo, Comunidad de Calatayud, Bajo Jalón, Campo de Cariñena). La mayor parte de las parejas crían en parcelas de cereal, generalmente de secano, aunque en ocasiones también en regadío. Es frecuente la nidificación en carrizales y otras formaciones de vegetación higrófila. No existen censos completos de la especie en Aragón.

La principal amenaza para esta especie es la alteración del hábitat por cambios de cultivos, reforestación, destrucción de carrizales, etc., (Alcántara de la fuente, M. 2007).

En el área de estudio se observaron ejemplares de ambos sexos realizando vuelos de cortejo, por lo que no se puede descartar la reproducción en esta área o zonas cercanas. Las citas se dieron en la zona centro y sur de la poligonal.

Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*)

Es una rapaz de tamaño medio, cuya fisonomía responde al característico patrón de los integrantes del género Circus, es decir, alas y cola largas, tarsos muy prolongados y aspecto general bastante grácil, aunque menos que el del aguilucho cenizo, del que se diferencia por su mayor tamaño y robustez y por tener las alas comparativamente más anchas. La especie presenta un marcado dimorfismo sexual que afecta al tamaño, las hembras son mayores y más pesadas, y a la coloración del plumaje. El macho adulto es un ave de color claro, en el que dominan los tonos grisáceos, más oscuros en el dorso, la cabeza y el pecho, y blancos en el vientre. La población reproductora española ocupa básicamente el tercio norte septentrional.

En invierno, llegan muchas más aves que se establecen fundamentalmente en zonas llanas y abiertas, sobre todo campos de cereal, y que se concentran en dormideros comunales en carrizales y otras formaciones de vegetación palustre. Aragón, con un 33% de los dormideros censados en España, acoge una fracción importante del total invernante en el país, contabilizándose un total de 46 aves para la provincia de Zaragoza.

El hábitat típico de nidificación está formado por matorrales bajos y densos de brezos, tojos, etc., por debajo de 1.800 m. Igualmente frecuenta pastizales, tierras de labor, pudiéndosele observar en repoblaciones muy jóvenes de coníferas. En determinados enclaves de Castilla-La Mancha, Madrid y Extremadura cría en cultivos de cereal.

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

Esta especie se observó en la zona centro y noreste de la poligonal, coincidiendo con zonas de matorral bajo.

Grulla común (*Grus grus*)

Ave de gran tamaño, de 114-130 cm de longitud y 200-230 cm de envergadura. Cuello y patas muy largos que le dan un aspecto erguido en el suelo. Las aves adultas y subadultas presentan coloración general gris pizarra.

En Aragón mantiene un estatus de invernante, pero además canaliza prácticamente todo el paso migratorio al sur de los Pirineos con pasillos de paso bastante definidos a lo largo de valles fluviales. La localidad estratégica en la comunidad aragonesa es la laguna de Gallocanta y su entorno, tanto en los pasos migratorios como en el periodo invernal. Otras localidades albergan pequeños contingentes invernales algunos años (La Sotonera y su entorno, Alcañiz y Campo de Belchite y Cinco Villas). La llegada de los contingentes invernales a Aragón se inicia en la segunda quincena de octubre y se prolonga, en función de la estancia en las localidades francesas, hasta el mes de diciembre. El paso prenupcial comienza a mediados de febrero (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Los principales factores de amenaza para la especie son la perdida de hábitat para la alimentación y refugio, la colisión con tendidos eléctricos, atropellos y ataques por perros salvajes (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Esta especie invernante se observó durante sus desplazamientos migratorios por-nupciales. Se observó un bando de más de cuarenta ejemplares desplazándose en dirección N-S en la zona oeste de la poligonal.

Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)

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

Se trata de una de las mayores aves rapaces de Europa, con una envergadura entre los 2,50 y los 2,80 metros, y con un peso entre 5 y 7kg. Las aves adultas presentan el dorso y las alas de color negro, y la cabeza y vientre entre blanco y amarillo-anaranjado. En contraste, el plumaje de la cabeza y vientre es oscuro en las aves jóvenes, y se va aclarando con la edad, alcanzando el plumaje adulto a los 5-7 años. Ave necrófaga especializada que se alimenta principalmente de huesos de carcasas de mamíferos, que frecuentemente rompe dejándolos caer sobre superficies rocosas.

Su presencia está muy ligada a áreas de montaña con cantiles, que utilizan como hábitat de nidificación. Dependen básicamente de la existencia de vientos orográficos para poder explotar de forma efectiva las enormes extensiones que conforman sus áreas de alimentación.

La principal causa de mortalidad de la especie es el consumo de cebos envenenados, y se ha constatado un incremento de los casos de mortalidad por electrocución. (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*)

Esta especie está catalogada como Vulnerables en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y como en peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. La parte sur de la poligonal del proyecto se localizaría dentro del ámbito del Plan de Recuperación del cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*).

Además, según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, se localizarían varias cuadrículas UTM (1x1) de presencia de esta especie en la zona norte de la poligonal y el área de estudio.

El cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) puede encontrarse en hábitats diversos, desde aguas relativamente rápidas en cursos de montaña a aguas lentas en tramos medios, lagos, embalses y charcas tanto naturales como artificiales. En la actualidad se encuentra principalmente en pequeños y medianos cursos y charcas permanentes en las cabeceras de cuencas de litologías carbonatadas, asilados del resto de la red fluvial (Martínez et al., 2003). En comparación con su distribución pasada la especie ocupa zonas marginales menos productivas y de régimen de caudales más irregular (Gil-Sánchez & Alba-Tercedor, 2001; García-Arberas & Rallo, 2000).

Sus poblaciones se han visto reducidas tanto por la aparición de la enfermedad parasitaria afanomicosis, como la introducción de especies exóticas invasoras (cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) y cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*)) y las actuaciones sobre los cauces de los ríos.

En proyectos como el que nos ocupa el principal riesgo para la especie sería la contaminación por vertidos o la alteración de los cauces debido a obras o canalizaciones.

Lamprehuela (*Cobitis calderoni*)

Esta especie está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas del Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizaría una cuadrícula UTM (1x1) en la zona noreste del área de estudio.

Es una pequeña especie bentónica que no supera los 8 cm de longitud total, el cuerpo es cilíndrico y alargado con un pedúnculo caudal delgado y estrecho, la boca es ínfera y presenta tres pares de barbillas. Tiene una espina suborbitaria bífida eréctil que utiliza para defenderse de sus depredadores. El cuerpo está cubierto con manchas negras que se disponen en 4 filas de las cuales la inferior es la que presenta unas manchas mayores, rectangulares y ventralmente alargadas.

Existen tres poblaciones pertenecientes a las cuencas del Duero, Ebro y Tajo. Las del Tajo y Duero parecen estar más emparentadas filogenéticamente. Las de la cuenca del Ebro son escasas y poco abundantes. La lamprehuela habita las zonas altas y medias de los ríos donde hay gran cantidad de oxígeno disuelto, prefiere vivir en aguas claras con fondos de gravas y rocas. Se alimenta principalmente de invertebrados acuáticos en el fondo de los ríos.

Para la reproducción selecciona fondos de grava con fuerte corriente, las hembras excavan nidos con la aleta caudal y ponen aproximadamente 200 huevos proporcionalmente grandes con respecto al individuo.

La principal amenaza es la introducción de especies exóticas, pero también la extracción de grava en los ríos, las obras hidráulicas y la contaminación por vertidos.

Tritón jaspeado (*Tritorus marmoratus*)

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especias Amenazadas de Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizarían varias cuadrículas UTM (1x1) de presencia de esta especie en el área de estudio de este proyecto.

Esta especie suele colonizar todo tipo de ambientes acuáticos, normalmente con poca corriente (balsas, charcas, pozos, abrevaderos, fuente arroyos y lagunas de alta montaña). Suele ocupar zonas con vegetación acuática en las áreas donde se reproduce, ya que protege los huevos dentro de hojas dobladas (Astudillo et al., 1997; Barbadillo et al.,1999; Salvador & García-París, 2001). Algunas de las poblaciones más amenazadas de tritón

jaspeado se localizan en el Valle del Ebro, debido a la perdida de lugares adecuados para su reproducción por la alteración de la vegetación ribereña y la destrucción de su hábitat.

Bermejuela (*Achondrostoma arcasii*)

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizan varias cuadrículas UTM (1x1) con presencia de esta especie en el área de estudio, principalmente al este y noreste de la poligonal.

Es una especie de pequeño tamaño, de cabeza corta, boca subterminal y aleta dorsal de perfil convexo, con su origen situado en la misma vertical de la inserción de las aletas ventrales. La longitud estándar presenta valores en los ejemplares adultos comprendidos entre 4,7 y 10,4 cm.

Las poblaciones son localmente abundantes, pero en regresión. Las poblaciones más amenazadas se encuentran en la vertiente mediterránea, éstas presentan algunas características morfológicas propias como son la presencia más frecuente de cuatro dientes faríngeos en lugar de cinco. Vive en lagos y ríos de montaña formando una asociación muy característica con *Salmo trutta*. Es la única especie autóctona que habita en lagos endorreicos como la laguna de Gallocanta. Los juveniles de la bermejuela se sitúan en zonas de poca corriente y profundidad en las orillas, sin embargo, a final del mes de julio migran hacia zonas más profundas y con más corriente. Su alimentación es oportunista, basada principalmente en invertebrados acuáticos. Esta alimentación oportunista parece tener un valor adaptativo en ríos mediterráneos de marcada estacionalidad.

Los principales factores de amenaza de esta especie son la introducción de especies exóticas, los vertidos, la destrucción de los cauces y la extracción de gravas.

Lobo de río (*Barbatula quignardi*)

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Es una especie de pequeño tamaño que no alcanza los 21 cm de longitud total y los 200 g de peso pudiendo vivir hasta los siete años. Los adultos suelen tener tallas comprendidas entre los 10 y 15 cm de longitud total.

Prefieren aguas corrientes, someras y claras, así como fondos de piedra, grava o arena. Se alimentan, preferentemente de larvas y ninfas de quironómidos, de efemerópteros, ostrácodos y detritos. Su reproducción tiene lugar entre abril y junio y pueden llegar a poner un número considerable de huevos (de 700 a 5.000 huevos de 1 mm de diámetro) que depositan en el fondo o entre la vegetación sumergida.

Las poblaciones de España se localizan entre los ríos Bidasoa y Nervión en la vertiente cantábrica, y en la cuenca del río Ebro en la vertiente mediterránea.

Los principales factores de amenaza de esta especie son la introducción de especies exóticas depredadoras, y al ser una especie exigente en la calidad del agua se ha visto afectada por la creciente contaminación de los ríos.

Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Murciélago de tamaño grande, siendo el mayor de los representantes del género en Europa. Dimensiones: Antebrazo: 56,5-62,3 mm. Peso: 21-35 g. Presenta un pelaje de color castaño a pardo grisáceo en dorso, y vientre blancuzco. El hocico es ancho y tiene abultamientos glandulares. El uropatagio tiene un espolón cubriendo parte de su borde. Puede confundirse con el murciélago ratonero mediano (*M. blythii*).

Es un migrador estacional con movimientos regulares entre los refugios de cría y los de hibernación, en principio de poca entidad, pero habiéndose citado desplazamientos de hasta 390 km (De Paz et al., 1986, Serra-Cobo y Balcells, 1999). Puede ocupar ambientes muy variados, mostrando preferencia por zonas forestales abiertas y pastizales con arbolado (Garrido y Nogueras, 2002). También en cultivos, parques y áreas periurbanas. Los refugios que utiliza pueden situarse en cuevas, túneles, minas, puentes, castillos, campanarios, desvanes y otras cavidades naturales o artificiales. El hábitat preferente de las colonias de cría difiere entre el área mediterránea (cavidades naturales) y centro-europea (desvanes) (Garrido y Nogueras, 2002). Las hembras maduran

sexualmente a los dos años. Las parideras, formadas exclusivamente por hembras, se forman en el mes de marzo, teniendo lugar los partos entre abril y junio. Pueden configurar colonias de cría mixtas. La alimentación parece estar basada en insectos no voladores, especialmente carábidos, grillotalpas, licosias y grillos, que son capturados tras su localización desde el aire.

Los principales problemas de conservación tienen su origen en la alteración y molestias que puedan ocasionarse en sus refugios de cría. También pueden afectar a pequeños núcleos la destrucción de edificios, túneles y puentes, o su remodelación si esta no se adecua a los requerimientos de la especie. El uso de insecticidas en tratamientos selvícolas o para la agricultura ha afectado muy negativamente a la especie en diferentes zonas de su área de distribución.

Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)

Está especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Es un murciélago de mediano tamaño, con hocico muy corto, perfil achatado y frente alta y protuberante. Las orejas son pequeñas y triangulares, con un trago corto, redondeado y proyectado hacia dentro. Las alas son largas y estrechas, con la segunda falange del tercer dedo muy larga, tres veces la longitud de la primera. Pelaje corto y denso, de color pardo grisáceo en el dorso y más pálido en la zona ventral y formado por pelos más oscuros en su mitad basal. Puede pesar entre 10,1 y 20,8 gramos.

En cuanto a su distribución, en Europa está presente en todo el sur del continente, desde la Península Ibérica hasta el Cáucaso. En España ocupa la totalidad de la península y gran parte de las Islas Baleares, estando ausente en las Islas Canarias. Es más abundante en la franja mediterránea y en la mitad sur peninsular. Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes. Los refugios se sitúan tanto en el dominio termomediterráneo como supramediterráneo, en áreas montañosas o llanas, con o sin cobertura vegetal.

Entre las amenazas para esta especie se encuentran la pérdida de refugios y las molestias humanas en periodos críticos de reproducción o hibernación. La pérdida de calidad del hábitat originada por cambios en los usos del suelo, incendios forestales, empleo indiscriminado de productos fitosanitarios, etc. también se encuentran entre las casusas de desaparición de poblaciones.

Visón europeo (*Mustela lutreola*)

Especie catalogada como en Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

El visón europeo (*Mustela lutreola*) es un pequeño carnívoro de hábitos semiacuáticos. Los machos adultos miden 55 cm de media, y las hembras 45 cm, incluida la cola. En cuanto al peso, los machos pesan unos 900 gr de media y las hembras unos 500 gr. Su pelaje es marrón oscuro con una mancha blanca en torno al hocico.

El celo de la especie se produce principalmente entre febrero y abril, las hembras paren entre abril y mayo de 2 a 7 crías ciegas y sin pelo, que permanecen en la madriguera durante un mes. Los jóvenes alcanzan el tamaño adulto a los tres meses de edad y en septiembre se independizan de la camada.

El hábitat de esta especie son los ecosistemas subacuáticos como ríos, arroyos, pantanos, marismas e incluso zonas costeras. En España se suele encontrar en los cursos bajos y medios de los ríos con corriente lenta o moderada, aguas limpias y claras, y cuyas orillas presenten vegetación natural espesa. Realizan sus madrigueras en las orillas de los ríos, utilizando oquedades naturales. La presencia de esta especie está condicionada por la calidad y la alteración de las orillas.

En España la especie está presente en La Rioja, Navarra, País Vasco, Castilla-León y Aragón.

Pseudamnicola hinzi

Esta especie está catalogada como en Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Es un molusco de agua dulce, perteneciente a la familia de los hidróbido, caracterizados por su pequeño tamaño y por requerir aguas limpias y bien oxigenadas con flujo continuo y sin excesiva corriente. Los ejemplares viven

en densas colonias sobre las piedras y rocas, alimentándose de detritus vegetales, bacterias y algas microscópicas.

Presenta una concha cónico-ovalada, alargada de color amarillo-parduzco, en las concha adultas se pueden contar hasta 4,5 vueltas de espira.

Esta especie es endémica de la península ibérica, conociéndose poblaciones tan solo en la localidad de Borja, en la cuenca del río Huecha; y Calamocha y Caminreal, en la cuenca del río Jiloca. La población conocida en la localidad de Borja se haya en el humedal constituido por la Balsa de Vargas, el Manantial de las Cazuelas y sus acequias. No se puede descartar la presencia de otras poblaciones de la especie en estas cuencas.

La principal amenaza para la conservación de esta especie es la drástica transformación que están sufriendo los hábitat de los hidrobioides en España. Se producen alteraciones en su hábitats por vertidos de productos agrícolas y desechos, que llevan a una eutrofización de las aguas; obras en el entorno y disminución del caudal. También se ven desplazados por la expansión de especies exóticas invasoras.

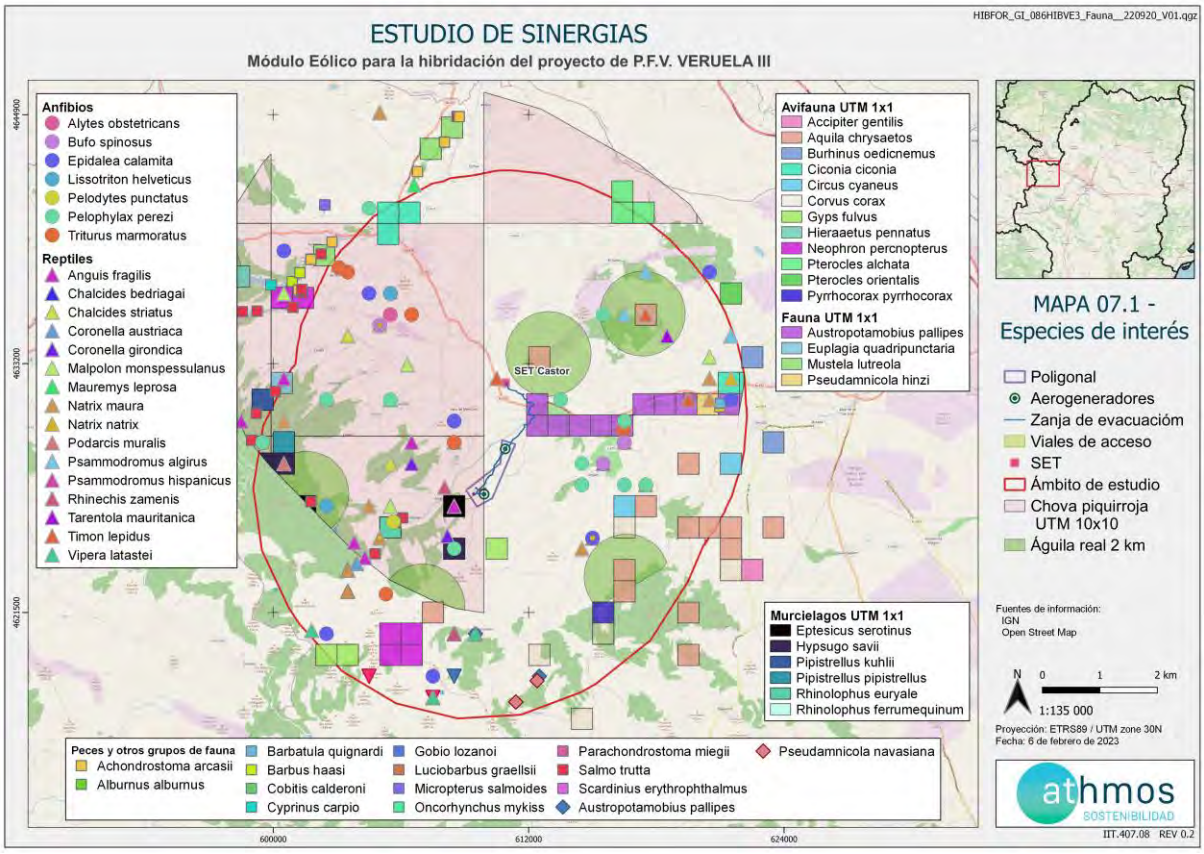


Figura 54: Especies de interés. Fuente: DGA.

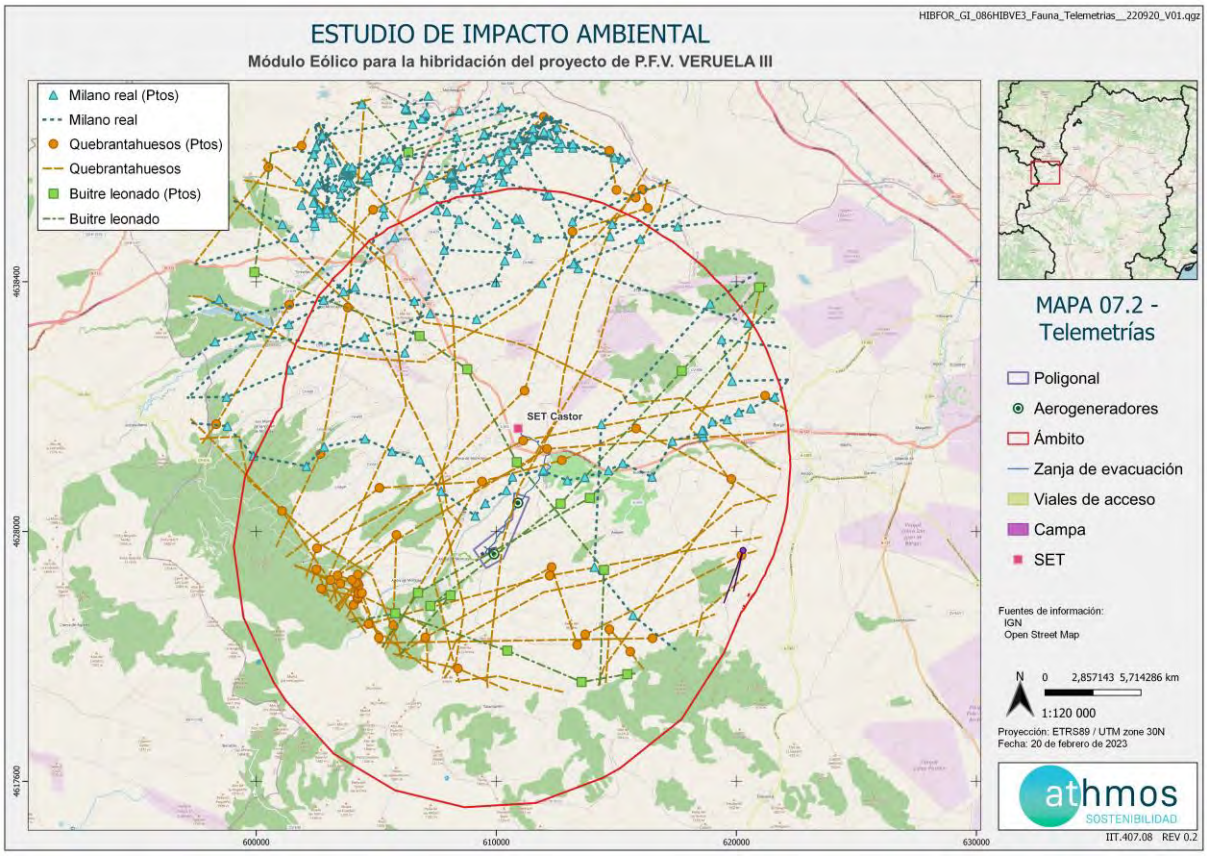


Figura 55. Datos de telemetrías de diferentes especies en el ámbito de estudio. Fuente: DGA

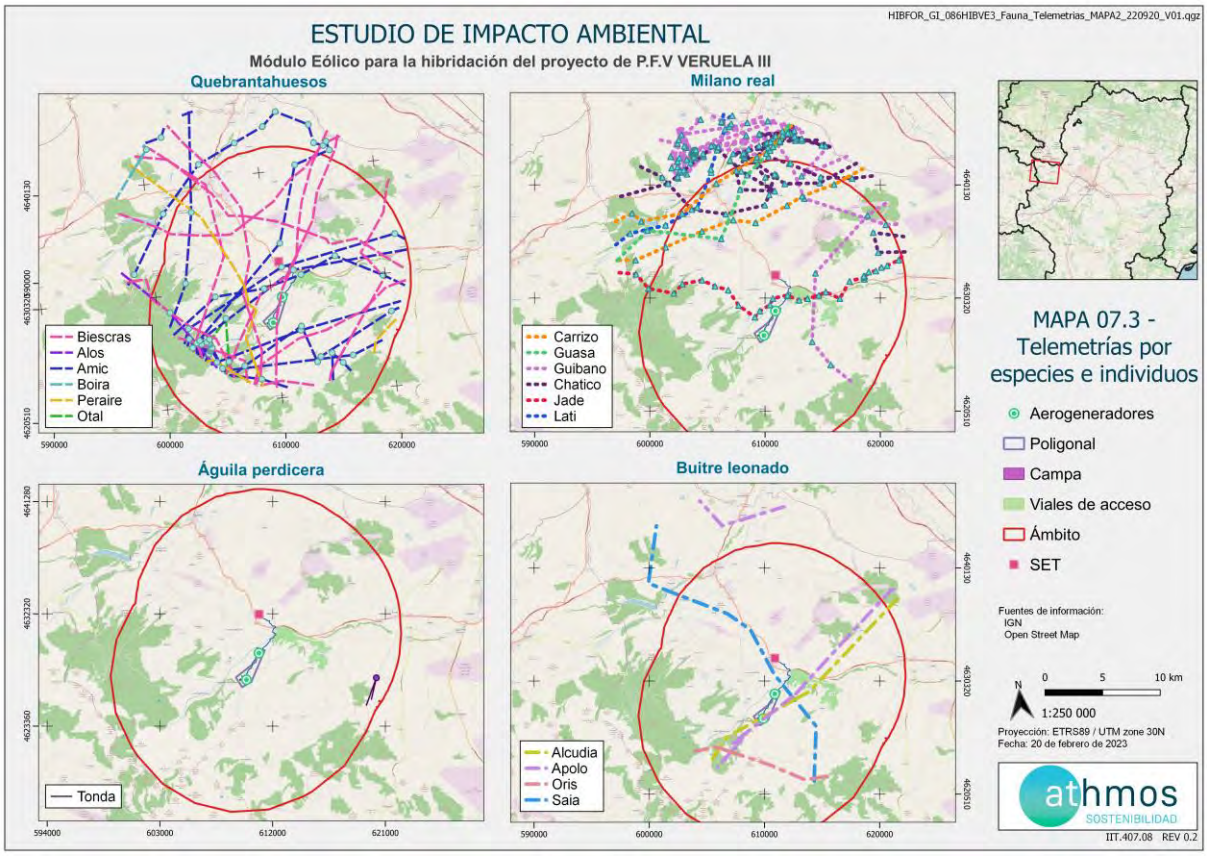


Figura 56. Detalle de los diferentes individuos equipados con aparato de seguimiento (GPS). Fuente: DGA

5.3. Condicionantes Territoriales

5.3.1. Zonificación ambiental para energías renovables

La implantación de proyectos de generación de energía renovable está siendo impulsada por los objetivos de transición del sistema energético, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050. Lo cual ha incrementado el número de solicitudes para la instalación de nuevos parques eólicos y plantas eólicas.

Ante este escenario el Ministerio de para la Transición Ecológica y el Resto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de proyectos de instalaciones de generación de energía renovable eólica y eólica, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

Esta herramienta de zonificación ambiental muestra el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa y los indicadores ambientales asociados a ese punto. El aerogenerador HIBVE3-02 se localizaría en zona de sensibilidad alta, y parte del vial de acceso, así como algunas de las infraestructuras temporales se encuentran en zona de sensibilidad máxima.

VALOR ENERGIA EÓLICA	VALOR ENERGIA EÓLICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL
0	0	Máxima (no recomendado)
0 – 6.000	0 – 6.000	Muy alta

6.000 – 7.000	6.000 – 7.500+	Alta
7.000 – 8.500	7.500 – 8.500	Moderada
8.500 – 10.000	8.500 – 10.000	Baja

Tabla 47: Tabla resumen del índice de sensibilidad ambiental. Fuente: MITECO.

Se han identificado algunos factores que se consideran para la sensibilidad en la zona de estudio: Visibilidad, planes de recuperación y conservación de especies amenazadas, zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, algunas masas de agua y zonas inundables, áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España o hábitats de interés comunitario.

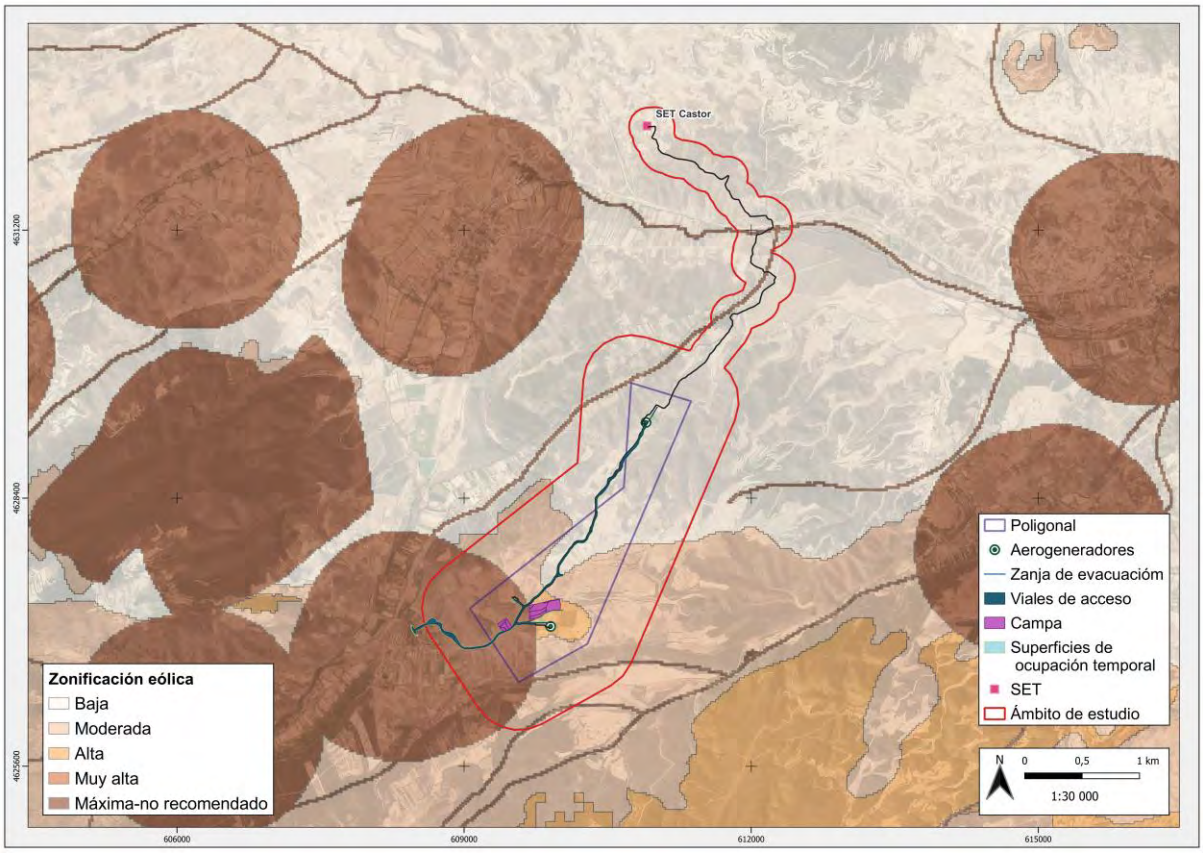


Figura 57: Mapa de sensibilidad ambiental para la zona de estudio. Fuente: MITECO.

5.3.2. Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón

La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que ha de formularse conforme a lo establecido en los artículos 17 y siguientes de la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón, y que tiene por finalidad determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón. En este documento se desarrollan las estrategias para alcanzarlo y los indicadores para el seguimiento de la evolución de la estructura territorial y su aproximación al modelo establecido, con objeto de orientar las actuaciones sectoriales, dotándolas de coherencia y de las referencias necesarias para que se desarrollen de acuerdo con los objetivos y estrategias contenidos en el título preliminar de dicha ley, conformando una acción de gobierno coordinada y eficiente.

El objetivo 13: Gestión eficiente de los recursos energéticos, garantizar la compatibilidad ambiental de las demandas energéticas que conllevan las propuestas de actuación para el desarrollo territorial, incorporando progresivamente los conceptos de ecoeficiencia (origen renovable y autosuficiencia).

El objetivo 13.2. Reducción de la dependencia energética exterior, avoca por reducir la dependencia energética del exterior de la Comunidad Autónoma. Mediante impulsar la exploración de recursos energéticos para reducir

las emisiones, diversificar las fuentes, poner en valor recursos inexplorados y reducir las importaciones de hidrocarburos, que suponen un lastre para el crecimiento económico, garantizando en todo caso, la compatibilidad de los procesos utilizados para ello con la salud y el medio ambiente.

El objetivo 13.3. Incrementar la participación de las energías renovables, plantea incrementar la participación de la energía de origen renovable en la producción y consumo de energía. Mediante promover el desarrollo de los parques eólicos. Promover la regulación de las condiciones para el desarrollo de los parques eólicos, priorizando la repotenciación de los existentes, y considerando la instalación de microparques en sectores próximos a las subestaciones eléctricas y con buenas condiciones eólicas, mediante un plan sectorial.

Estos objetivos se ajustan al proyecto planteado en el presente estudio.

5.3.3. Red Natural de Aragón

La Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de Medidas Urgentes en Materia de Medio Ambiente crea la denominada Red Natural de Aragón, en la que se integran los espacios naturales protegidos regulados en el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón.

En el presente apartado se analizan los elementos incluidos en la Red Natural de Aragón que se encuentran en un ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras objeto de estudio.

5.3.3.1. Parques naturales

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos una zona declarada como parque natural.

- Parque Natural ES243001 “Moncayo”

Con una superficie actual de 11144 ha se creó en 1927 al declararse Sitio Natural de Interés Nacional, declarándose en 1978 Parque Natural de La Dehesa El Moncayo. En 1998, se declara a partir de la aprobación del PORN, el Parque del Moncayo. Meses después, por normativa autonómica pasa a denominarse Parque Natural del Moncayo, calificativo que mantiene en su actualidad. Este Parque Natural se localiza en los municipios de Añón, Calcena, Litago, Lituenigo, Purujosa, San Martín de la Virgen del Moncayo, Talamantes, Tarazona y Trasmoz. Su carácter de montaña aislada entre la frontera del valle del Ebro y la meseta castellana, unido a su elevada altitud, su especial orientación y su variedad geológica, le confieren unas características especiales únicas en el ámbito geográfico en el que se encuentra, a caballo entre el mundo Eurosiberiano propio de las zonas del Norte de Europa, húmedo y frío, y el cálido y seco Mediterráneo. La vertiente norte, más fría y húmeda, nos ofrece pisos de vegetación tan diversos como robledales, hayedos y pinares. La cara sur presenta un ambiente más mediterráneo. Su variada biodiversidad ha permitido que prospere una fauna igualmente rica, destacando el grupo de aves, con más de 100 especies observadas y catalogadas. Los objetivos del Plan Rector de Uso y Gestión (Decreto 177/2014, de 4 de noviembre) del Espacio Natural Protegido en materia de conservación son mantener en un estado de conservación favorable los ecosistemas presentes, su fauna y flora asociadas; recuperar el funcionamiento de los sistemas naturales y seminaturales; y reducir determinadas afecciones de las actividades humanas sobre la conservación de la flora, la fauna y la gea. Además, son objeto de conservación enmarcados en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales las rapaces rupícolas, la perdiz pardilla (*Perdix perdix*) y en general las especies de flora y fauna catalogadas. El Parque Natural del Moncayo está situado a aproximadamente 4 km al sur de la poligonal del proyecto.

5.3.3.2. Red Natura 2000

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos las siguientes zonas que forman parte de la Red Natura 2000. Las afecciones a estos espacios se detallan en el Anejo V Red Natura.

- ZEC ES2430087 “Maderuela”.

Pequeño espacio situado en el piedemonte del Moncayo. En este espacio se localiza un encinar silicícola muy próximo al LIC del Parque Natural del Moncayo, la elevada naturalidad del bosque y la utilización de este por

numerosas aves rapaces hacen de este enclave una zona forestal singular de gran diversidad. Este espacio se localiza a unos 1488 metros al oeste de la poligonal.

- ZEC ES2430028 “Moncayo”

Espacio situado sobre el macizo estructural ibérico fuertemente fracturado con materiales paleozoicos y mesozoicos. Presenta modelado glaciar con restos de circos y morrenas y periglaciar, canchales, kársticos y fluviales. El Macizo del Moncayo es una "isla atlántica" en un contexto puramente mediterráneo. La compleja combinación de los factores ambientales e históricos dotan a este espacio de una extraordinaria diversidad vegetal que alberga una rica y variada fauna. En este LIC encontramos una altura máxima del Sistema Ibérico (2315 metros). En este ZEC encontramos una altura máxima del Sistema Ibérico (2315 metros). Este espacio se localiza a aproximadamente 4 km al sur de la poligonal.

- ZEC ES2430088 “Barranco De Valdeplata”

Pequeño espacio localizado en un barranco cuyo nacimiento se enmarca en el Sistema Ibérico zaragozano., concretamente en la Sierra de la Muela a una altura de 1600 metros y discurre conformando un profundo valle labrado entre formaciones mesozoicas. Este espacio destaca por la buena representación de pastizales y brezales bien conservados. El barranco se encaja en las calizas mesozoicas conformando abruptas paredes. Hay que resaltar la abundante avifauna con un buen número de aves rapaces. Este espacio destaca por la buena representación de pastizales y brezales bien conservados. Hay que resaltar la abundante avifauna con un buen número de aves rapaces. Este espacio se sitúa a 8,7 km al sur de la poligonal.

- ZEC ES4170119 “Sierra del Moncayo”

Enclavado en el extremo oriental de Castilla y León, el macizo del Moncayo alberga la cota más elevada del sistema Ibérico (Pico de San Miguel 2.314 msnm). El Espacio también incluye una pequeña superficie de la sierra del Tablado, al sur del mismo. Desde el punto de vista geológico, el Espacio está dominado por los materiales silíceos (areniscas, lutitas, conglomerados) que constituyen el núcleo del macizo, si bien en las zonas periféricas aparecen materiales calcáreos (calizas y dolomías).Si al hecho de disponer de un gran rango de altitud y exposiciones, le añadimos la presencia tanto de sustratos silíceos como calcáreos y un cierto carácter de "insularidad", por estar aislado del resto de las montañas que configuran el sistema Ibérico, permiten al Moncayo albergar una flora muy diversa, con un enorme número de comunidades vegetales en muy poco espacio. La vegetación se muestra claramente en pisos. En las zonas más bajas los melojares son la formación dominante, si bien puntualmente, ligados a los sustratos básicos, como en las inmediaciones del pico del Águila o de la muela de Beratón, se encuentran buenas representaciones de encinares y quejigares. Por encima de estos se presentan los hayedos acidófilos que forman grandes extensiones, especialmente en la cara norte. En este piso y en el inferior, son frecuentes las forestaciones de pino silvestre (*Pinus sylvestris*). También se pueden encontrar mosaicos de abedulares, temblonares, avellanedas, saucedas o acebedas. De enorme interés en este macizo es la presencia de las dos especies de robles atlánticos; el roble albar (*Quercus petraea*), relativamente común en el sistema Ibérico y el roble pedunculado (*Quercus robur*), que se encuentra confinado en las inmediaciones del piso oromediterráneo, estando al límite de sus exigencias ecológicas. Por encima del límite del bosque aparece una banda de piornales dominados por Cytisus oromediterraneus, los cuales son sustituidos en las orientaciones umbrías por enebros rastreros (*Juniperus communis subsp. nana*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*) y en niveles todavía inferiores, por brezales. En las planas calizas cerca de Beratón, aparece una interesante comunidad de matas pulviniformes entre las que destaca la presencia de sabina rastrera (*Juniperus sabina*), elemento que contacta este macizo con la flora del sistema Ibérico meridional. En los sustratos silíceos de niveles supraforestales, por encima de los 2000 msnm. y hasta la misma cumbre del Moncayo predominan los pastizales silicícolas crioturbados, los cuales contactan y forman mosaicos con cervunales. Una de las formaciones más raras y finícolas en este Espacio natural son las turberas oligótrofas con esfagnos y brezos, cuya presencia se limita a unas pocas áreas de escasa superficie y aisladas unas de otras. Destaca también la presencia de roquedos calizos abruptos, de carácter umbrófilo, como la muela de Beratón en cuyas fisuras se instalan comunidades de casmófitos calcícolas. En este espacio se pueden encontrar coleópteros saproxílicos de interés como Rosalia alpina, en los hayedos, y ciervo volante (*Lucanus cervus*), propio de robledales maduros. Entre los quirópteros es necesario señalar la presencia de un refugio de interés en Cueva de Ágreda, sobre todo para el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) durante los períodos equinocciales. Dentro de las especies incluidas en el anexo IV de la Directiva destacan las poblaciones de mariposa apolo (*Parnassius apollo*) presentes en los hábitats supraforestales, mientras que la hormiguera de lunares (*Phengaris arion*) aparece de forma escasa en las zonas de menor altitud ocupadas por tomillares-praderas basófilos. El espacio resulta también de interés para algunas especies de reptiles como la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), el lagarto verde (*Lacerta bilineata*) y la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*). Entre las especies de flora incluidas en este anexo destaca la presencia en los canchales y pedregales de *Euphorbia nevadensis*. Este espacio alberga numerosas especies de flora amenazadas, protegidas, endémicas o de elevado interés. Es de destacar, además de las poblaciones de fauna regularmente presentes en el Espacio, la presencia ocasional en la zona de

especies como el Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), procedente de los Pirineos, y el Águila perdicera (*Aquila fasciata*). Este espacio se localiza a 11,5 km al sureste de la poligonal

- ZEPA ES0000297 "Sierra de Moncayo – Los Fayos- Sierra de Armas

Macizo estructural ibérico, fuertemente fracturado con materiales paleozoicos y mesozoicos. Presenta modelado glaciar con restos de circos y morrenas y periglaciar, canchales, kársticos y fluviales. Incluye el pico San Miguel, máxima altura del Sistema Ibérico (2.315 metros), divisoria hidrológica de primer orden. Clara delimitación de niveles de vegetación, desde el piso oromediterráneo, al mesomediterráneo. Masas forestales, con buena representación del hayedo en la vertiente norte y de rebollares en los sectores más húmedos. Alberga una comunidad de aves muy diversa, destacando las poblaciones de rapaces rupícolas, especialmente asentada en los barrancos calizos de la vertiente sur. También en los cursos fluviales de los ríos Queiles y Val, al norte (Los Fayos y alrededores), e Isuela, al sur (Calcena, Purujosa y Trasobares). Entre las especies, destaca por su abundancia el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con un núcleo muy importante, pero además buena densidad de águila real (*Aquila chrysaetos*), varias parejas de alimoche común (*Neophron percnopterus*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*), y más escasa de águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*). Presencia bastante regular de Gypaetus barbatus, siendo un área favorable para su futura colonización por parte de esta especie. Núcleo de población aislada de abejero (*Pernis apivorus*), y presencia de otras rapaces forestales (*Circaetus gallicus, Aquila pennata y Accipiter nisus y Accipiter gentilis*). Buenas poblaciones de aves forestales y del matorral mediterráneo, que incluyen a *Sylvia undata, Galerida theklae* y *Lullula arborea*. La población más meridional de Anthus spinoletta en la península Ibérica. También nidifica *Prunella collaris* en la zona de cimas. Esta ZEPA se localiza a 4 km al sur de la poligonal.

- ZEPA ES4170044 "Sierra Del Moncayo"

Enclavado en el extremo oriental de Castilla y León, el macizo del Moncayo alberga la cota más elevada del sistema Ibérico (Pico de San Miguel 2.314 msnm). Este espacio también incluye una pequeña superficie de la sierra del Tablado, al sur del mismo. Desde el punto de vista geológico, el espacio está dominado por los materiales silíceos (areniscas, lutitas, conglomerados) que constituyen el núcleo del macizo, si bien en las zonas periféricas aparecen materiales calcáreos (calizas y dolomías).Si al hecho de disponer de un gran rango de altitud y exposiciones, le añadimos la presencia tanto de sustratos silíceos como calcáreos y un cierto carácter de "insularidad", por estar aislado del resto de las montañas que configuran el sistema Ibérico, permiten al Moncayo albergar una flora muy diversa, con un enorme número de comunidades vegetales en muy poco espacio. La vegetación se muestra claramente en pisos. En las zonas más bajas los melojares son la formación dominante, si bien puntualmente, ligados a los sustratos básicos, como en las inmediaciones del pico del Águila o de la muela de Beratón, se encuentran buenas representaciones de encinares y quejigares. Por encima de estos se presentan los hayedos acidófilos que forman grandes extensiones, especialmente en la cara norte. En este piso y en el inferior, son frecuentes las forestaciones de pino silvestre (*Pinus sylvestris*). También se pueden encontrar mosaicos de abedulares, temblonares, avellanedas, saucedas o acebedas. De enorme interés en este macizo es la presencia de las dos especies de robles atlánticos; el roble albar (*Quercus petraea*), relativamente común en el sistema Ibérico y el roble pedunculado (*Quercus robur*), que se encuentra confinado en las inmediaciones del piso oromediterráneo, estando al límite de sus exigencias ecológicas. Por encima del límite del bosque aparece una banda de piornales dominados por *Cytisus oromediterraneus*, los cuales son sustituidos en las orientaciones umbrías por enebros rastreros (*Juniperus communis subsp. nana*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*) y en niveles todavía inferiores, por brezales. En las planas calizas cerca de Beratón, aparece una interesante comunidad de matas pulviniformes entre las que destaca la presencia de sabina rastrera (*Juniperus sabina*), elemento que contacta este macizo con la flora del sistema Ibérico meridional. En los sustratos silíceos de niveles supraforestales, por encima de los 2000 msnm. y hasta la misma cumbre del Moncayo predominan los pastizales silicícolas crioturbados, los cuales contactan y forman mosaicos con cervunales. Una de las formaciones más raras y finícolas en este Espacio natural son las turberas oligótrofas con esfagnos y brezos, cuya presencia se limita a unas pocas áreas de escasa superficie y aisladas unas de otras. Destaca también la presencia de roquedos calizos abruptos, de carácter umbrófilo, como la muela de Beratón en cuyas fisuras se instalan comunidades de casmófitos calcícolas. El valor de mayor interés de la ZEPA radica en la presencia de una pequeña población aislada y muy amenazada de perdiz pardilla (*Perdix perdix hispaniensis*) de gran relevancia biogeográfica. En los roquedos del Espacio destaca la presencia de parejas reproductoras de alimoche (*Neophron percnopterus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). En las zonas de pendiente con vegetación arbustiva rala y poco densa, suelo rocoso y presencia de pequeños roquedos sobresale la presencia de collalba negra (*Oenanthe leucura*), siendo necesario mejorar el conocimiento sobre el estado de conservación de sus poblaciones. Entre las aves rapaces forestales que nidifican en la ZEPA resulta reseñable la presencia de una pequeña población de abejero europeo (*Pernis apivorus*). Este espacio se sitúa a 10 km de la poligonal.

5.3.3.3. Árboles singulares

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos un hayedo en el Moncayo catalogado como arboleda singular. El hayedo del Moncayo es una masa pura, de extensión considerable, situada en el Sistema Ibérico. Representa una de las localizaciones más meridionales de esta especie.

Se trata de un hayedo que, hasta principios del siglo XX, se aprovechó combinando el uso pastoral con el aprovechamiento de madera de las hayas mediante trasmochos, en sistema silvopastoral de dehesa. Consecuencia de ese manejo tradicional son las hayas de gran tamaño que se encuentran inmersas en la masa, rodeadas de pies de menor tamaño. Los ejemplares más maduros presentan una forma característica resultado de las sucesivas cortas y rebrotes, con troncos gruesos, oquedades y numerosas ramas procedentes de yemas adventicias. La fauna del hayedo es rica en aves forestales indicadoras de madurez de los bosques. Esta arboleda singular se sitúa a 9,9 km al oeste de la poligonal.

También encontramos el Espino albar del Collado del Campo declarado árbol singular de Aragón. Este se localiza a 8,6 km al sur de la poligonal, en el municipio de Calcena. Se estima que tiene una edad de 150 años, su altura es de 4,5 m y un perímetro de 330 cm a 1,3 m de altura.

Dentro del área de estudio, también se encuentran dos árboles incluidos en el inventario de árboles singulares, las denominadas “encinas gemelas”, ubicadas en la localidad de Ambel. Estos dos árboles cuentan con una altura de 12 m; un diámetro de copa de 13 y 15 m; y un perímetro de 265 y 280 cm a una altura de 1,3 m. Se localizan a menos de 700 metros al este de la poligonal.

5.3.4. Planes de Recuperación y Planes de Conservación

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 3 Planes de Recuperación:

Plan de Recuperación de cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*). Según el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) y se aprueba su Plan de Recuperación. Parte del proyecto se encuentra localizado dentro del ámbito de protección del cangrejo de río común, entrando en dicho ámbito la implantación del HIBVE3-02, parte de la zanja de evacuación, los viales de acceso y la campa de acopio temporal. Por lo tanto, durante la realización de este proyecto se debe asegurar que as labores no afectan negativamente a la conservación de la especie. El cangrejo de río común está catalogado como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

- Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). El Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, establece un régimen de protección para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y se aprueba el Plan de Recuperación. El ámbito de este Plan se sitúa en la zona sur y oeste del área de estudio, localizándose el punto más cercano a unos 6945 m de la poligonal. El quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) se encuentra catalogado como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

- Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*). El Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón establece un régimen de protección para esta especie y aprueba su Plan de Recuperación. El ámbito de este Plan se localiza en la zona sur-suroeste del área de estudio, localizándose el punto más cercano a 5108 m de la poligonal. El águila perdicera (*Aquila fasciata*) está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

5.3.5. Otras áreas de interés

- Plan de recuperación de especies esteparias de Aragón.

Su tramitación administrativa comenzó a partir de la “orden de 26 de febrero de 2018, del Consejo del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (Pt*erocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto. En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 2 áreas de presencia de aves esteparias a 11,6 km y 11,1 km al noreste de la poligonal. Tanto la ganga ibérica (*Pterocles* alchata) como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) están catalogadas como Vulnerables en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, mientras que el sisón está catalogado como en Peligro de Extinción.

- Área con presencia alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), información facilitada por la DGA.

Especie que está catalogada tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo Aragonés y que, mediante la Orden de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su plan de conservación del hábitat. También llamada alondra de Dupont o rocín, está sufriendo una fuerte regresión en todo el territorio nacional, por lo que cualquier núcleo poblacional es importante de estudiar y conservar. En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos una zona de presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), la cual se localiza a 3,9 km al sur de la poligonal. Durante las metodologías realizadas en campo se llegaron a detectar varios ejemplares de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

5.3.6. IBAs

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

En el ámbito de 10 km en torno al proyecto objeto de estudio se encuentra 1 Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA).

- IBA ES092 “Sierra del Moncayo”. Se localiza en la zona sur y oeste del área de estudio, a unos 550 metros de la poligonal. Éste es un sitio diseñado por las especies que anidan en acantilados. Especialmente importantes son las poblaciones de alimoche (*Neophron percnopterus*), con 10-11 parejas en 2011, y de buitre leonado (*Gyps fulvus*), 459-470 parejas en 2009.

5.3.7. Lugares de Interés Geológico y Cultural

Los Lugares de Interés Geológico (LIG), también conocidos como Puntos de Interés Geológico (PIG), son considerados como una parte fundamental del patrimonio natural y cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los LIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.

El Inventario de Lugares de Interés Geológico (IELIG) constituye una infraestructura de conocimiento y gestión del patrimonio geológico español. Los LIG se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles. El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los Puntos de Interés Geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado una base de datos denominada ‘PATRIGEO’, que puede consultarse online.

Dentro del ámbito autonómico destaca el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

Se consideran Lugares de Interés Geológico de Aragón aquellas superficies con presencia de recursos geológicos de valor natural, científico, cultural, educativo o recreativo, ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos paleontológicos o minerales. Existen distintos tipos de lugares de interés geológico en función de su extensión y características, cuya definición queda recogida en el Artículo 3, y la relación de los distintos elementos inventariados en los Anexos I, II, III y IV. A continuación, se presentan los diferentes tipos de LIGs y su régimen de protección:

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 (Anexo IV) – Régimen de protección según normativa sectorial vigente, y según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés para los LIG del Anexo IV de carácter paleontológico.

En el ámbito de estudio del proyecto están catalogados los siguientes Lugares de Interés Geológico:

- LIG ES24G061 “Peñas de Herrera”

Las Peñas de Herrera son un conjunto de formaciones rocosas localizadas en los municipios de Talamantes y Añón. Este espacio cuenta con una superficie de 25,98 ha. Situado a aproximadamente 6,1 km al suroeste de la poligonal.

- LIG ES24G063 “Montículos de caliza microkarstificada de Maleján”

Este espacio incluye unas estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas. Se localizan en el municipio de Borja y cuenta con 0,78 ha. Situado a aproximadamente 8,6 km al noreste de la poligonal.

- LIG ES24G060 “Dolina del Pozo de los Aynes”

El pozo de los Aynes es una dolina formada por el hundimiento de estratos calizos y yesosos debido a la acción d las aguas subterráneas. Cuenta con una boca de 22 metros y 23 metros de profundidad. Destaca el contraste de la vegetación del fondo de la dolina con la que se encuentra en las proximidades, ya que la humedad que se acumula permite el crecimiento de especies propias de lugares húmedos que tapizan el suelo y las paredes de la sima. Este LIG cuenta con una superficie de 0,79 ha y se localiza en el municipio de Grisel, a aproximadamente 9,1 km al norte de la poligonal.

- LIG ES24G058 “Fuente del Ojo de San Juan de Tarazona”

Este espacio incluye unas estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas. Se localizan en el municipio de Tarazona y cuenta con 0,02 ha. Situado a aproximadamente 11,3 km al noroeste de la poligonal.

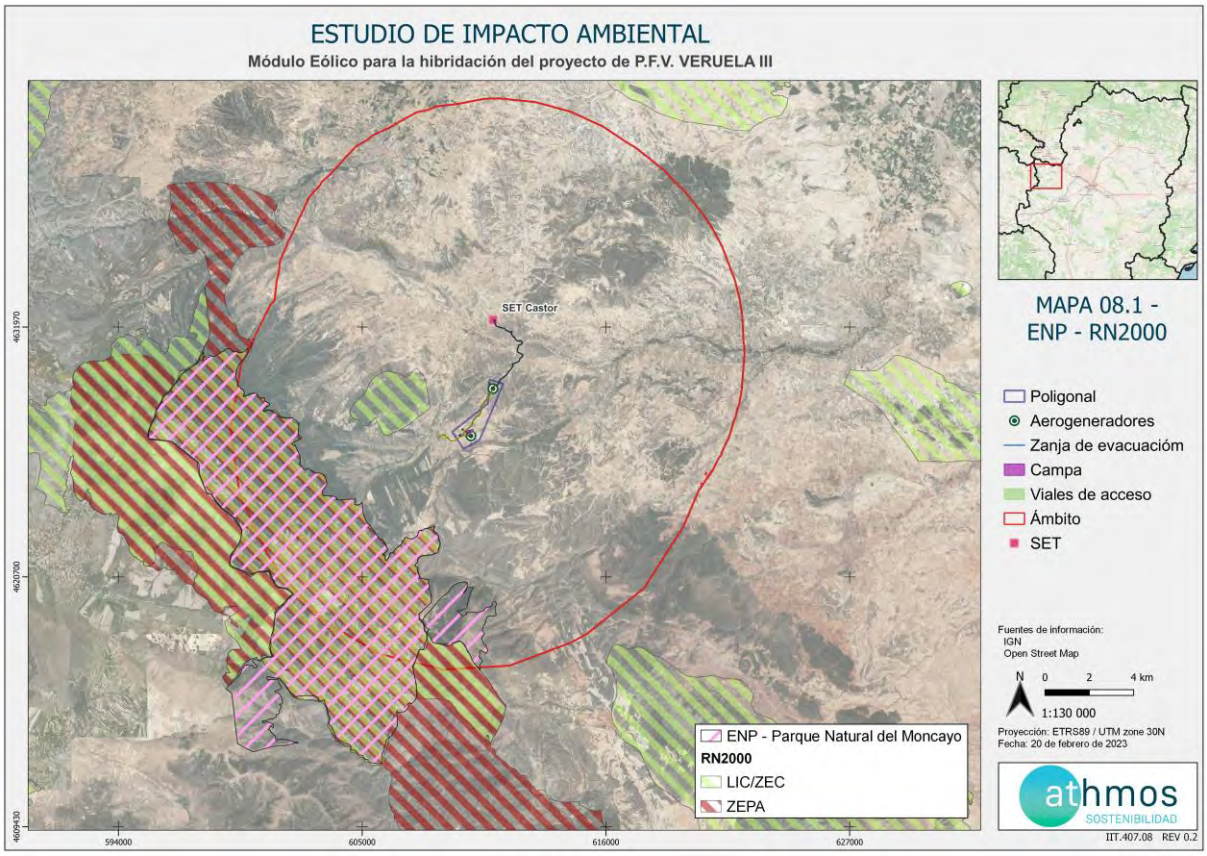


Figura 58: Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000. Fuente: IDEARAGON

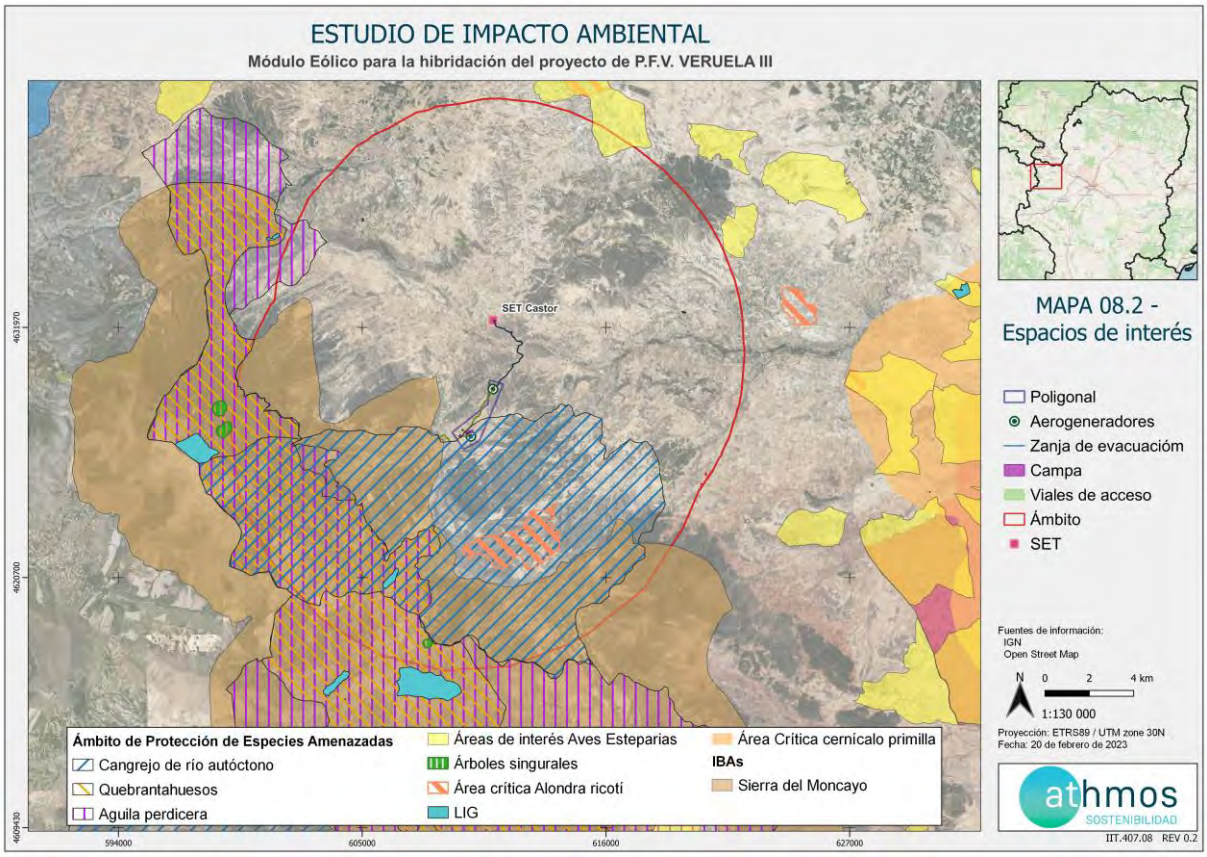


Figura 59. Espacios de interés en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON

5.3.8. Dominio Público Forestal y Pecuario

Las infraestructuras en estudio afectarían a los siguientes montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública.

- MUP Z0349 “La Calera”. Pertenece al Ayuntamiento de Alcalá de Moncayo. Un total de 0,9 km del camino de acceso a la implantación afectarían a este monte de utilidad pública.

También afectaría a las siguientes vías pecuarias:

- Vereda del camino viejo de Zaragoza. Esta vía pecuaria se encuentra a menos de 500 m del vial de acceso y a unos 50 m de la poligonal eólica.

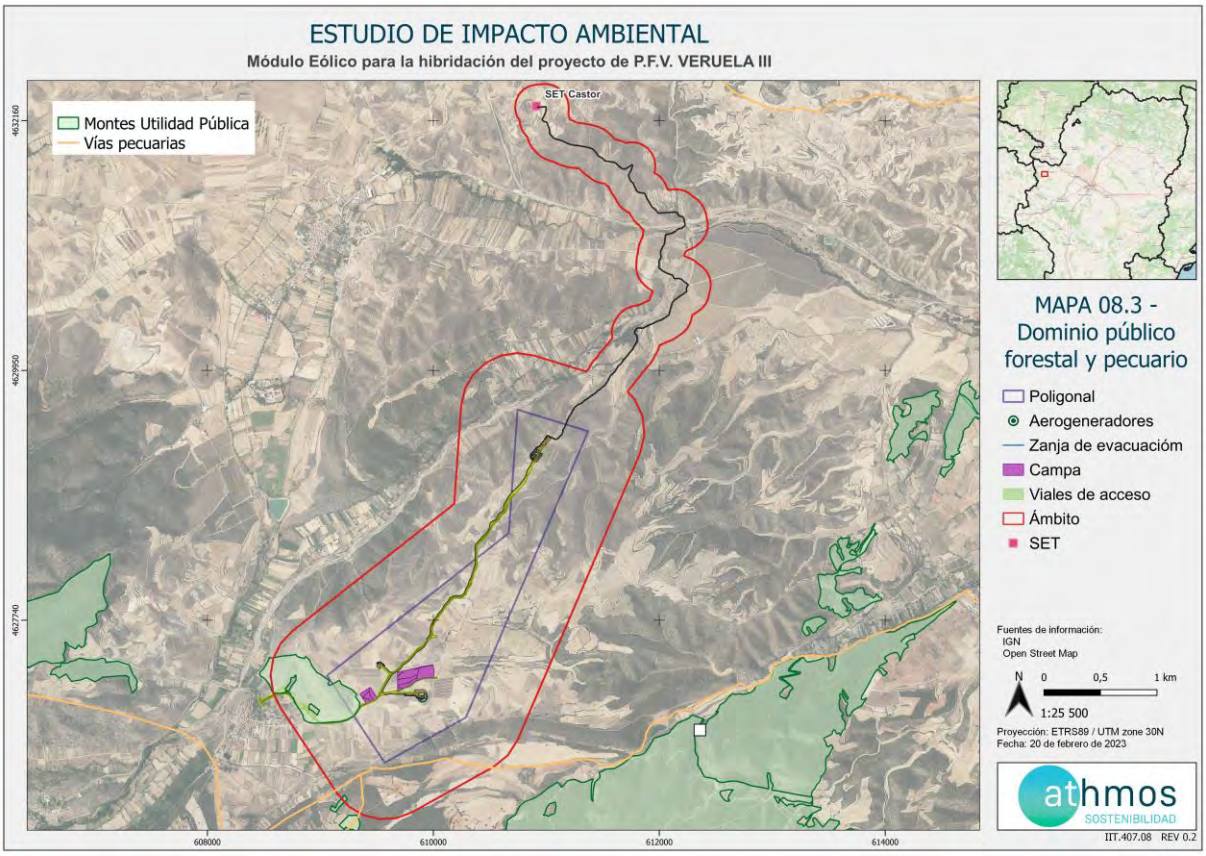


Figura 60. Montes de utilidad pública y vías pecuarias en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON

5.3.9. Áreas cinegéticas

Las infraestructuras del proyecto afectan a 4 áreas cinegéticas:

- Las Estras. Coto deportivo de caza mayor y menor. El titular es la Sociedad de cazadores San Sebastián.
- San Sebastian. Coto deportivo de caza mayor y menor. El titular es la Sociedad de cazadores San Sebastián.
- El Badarrón. Coto deportivo de caza mayor y menor. El titular es la Sociedad de cazadores El Badarrón.
- Veruela Maderuela. Coto deportivo de caza mayor y menor. El titular es la Sociedad de cazadores de Veruela.

5.4. Medio perceptual.

El paisaje se puede considerar como la percepción que tienen de un territorio los observadores que residen o desarrollan su actividad en el mismo o que transitan a través de éste. Es el resultado de la manifestación conjunta de diferentes elementos que convergen en el espacio.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y sobre todo proteger.

5.4.1. Descripción general del Paisaje.

Según el "Atlas de los Paisajes de España" del Ministerio de Medio Ambiente (Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, 2003) el ámbito de estudio se engloba dentro de varios dominios del paisaje diferentes, siendo aquellos que coinciden con la implantación:

- Piedemontes; Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico.
- Amplios fondos de valle y depresiones; Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones
- Relieves escalonados; Relieves en graderío con mosaicos de secanos, matorral y bosquetes.

La forma dominante del paisaje en el área de estudio, es el dominio paisajístico "Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico", la cual supone un 13,6 % del territorio aragonés. Este paisaje se caracteriza por tener rampas con pendientes escasas, y presenta un amplio rango de altitudes. Se desarrolla sobre cualquier tipo de sustrato, y debido a esto se distinguen tres sectores diferenciados que se han originado por procesos diversos.

El paisaje se resuelve en diferentes niveles de depósitos de tipo glacis, morfologías en forma de rampa de poca pendiente con una cubierta detrítica en el caso de glacis cubiertos, o sin ella, en glacis erosivos. Estos relieves suelen estar ocupados por tierras de labor en secano y cultivos regados permanentemente, es decir, se aprovechan los espacios con pendientes escasas y los suelos aptos para el cultivo, diversificando el espacio en cultivos intensivos de regadío, o espacios de cultivos más extensivos de secano.

El módulo eólico "Veruela III", se encuentra en el área de transición entre la Depresión del Ebro (300m), y el Macizo del Moncayo (2315m), localizado en el espacio denominado "Umbría de Ambrosio", a una altitud aproximada de 750 m. Se trata de una zona que presenta una orografía ondulada, con una notable cantidad de recursos hídricos, teniendo en cuenta que el cauce del río Huecha atraviesa el área de estudio de suroeste a noreste, situándose a menos de 500m de la implantación de uno de los aerogeneradores que pertenecen a dicho proyecto. Del mismo modo, encontramos una serie de barrancos a lo largo del área de estudio, entre los que destacan el Barranco de la Calera, el Barranco de las Landas y el Barranco Morana. Los materiales que forman esta zona son cuaternarios, en forma de glacis.

5.4.2. Dominios de paisaje

Una unidad de paisaje es aquella porción de espacio que da la misma información visual. La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente compactas desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido lo de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en este caso el resultado puede coincidir bien con un relevo homogéneo, misma vegetación y uso de elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más.

Conviene apuntar que en el territorio los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades o bien por las características del suelo y/o vegetación que las definen.

La zona de estudio se encuentra dentro del gran dominio paisajístico "Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico", muy presente en muchas zonas del territorio central aragonés, suponiendo un 13,6 % del total de la comunidad autónoma. Se trata de un paisaje con pendientes escasas, y con un amplio rango de altitudes, que varían desde los 70 m hasta algo más de 1600m, siendo la altitud media de este dominio en torno a los 550m. Dentro del área de estudio encontramos uno de los ríos principales que discurren por este dominio, siendo este el río Huecha, del mismo modo encontramos una amplia red de barrancos que modifican la orografía y sus características geomorfológicas (IDEARAGON).

El contacto entre el edificio masivo del macizo moncaíno y el valle del Ebro ha sido progresivamente suavizado desde su último levantamiento pliocénico hasta periodos recientes a través de los procesos de desmenuzamiento y transporte de los materiales de las laderas y su deposición extendida en el derramamiento activado por arroyadas laminares –modelado en glacis–.

Atravesando el área de estudio también encontramos otro dominio del paisaje característico y predominante en Aragón, habiendo sido este mencionado en apartados anteriores, "Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones", ocupando ese un 13,46% del territorio aragonés. Este dominio del paisaje se caracteriza por la presencia de materiales dendríticos, fácilmente erosionables como los de naturaleza arcillosa, yesosas… de edad terciaria y cuaternaria. Debido a la diferente evolución tectónica de estos espacios se distinguen tres sectores en el análisis, siendo la cuenca del Ebro la que engloba dicha representación en el área de estudio.

Esta está constituida por sedimentos aluviales cuaternarios como los glacis y terraza derivados de la erosión de los sedimentos terciaros con la implantación y funcionamiento de los cursos fluviales (IDEARAGON).

Este dominio de paisaje se resuelve en depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glacis y terrazas bajos asociados a los ríos, habiendo sido dichos glacis excavados por estos, alterando significativamente su característica planitud. Así mismo, se incluye de forma subsidiaria las depresiones de origen kárstico o endorreico, fondos 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. En lo que se refiere a la vegetación natural de este tipo de espacios predominan los coscojares, a caballo entre la estepa y el encinar, con dominio de especies nitrófilas y ruderales, así como formaciones arbustivas de romero, aliaga, sabina negra, jarillas… Del mismo modo, encontramos pequeñas manchas de encinares en los límites altitudinales más bajos, así como ejemplares aislados entre los campos de cultivo, junto con presencia de endrinos, majuelos, gayubas o rosales silvestres.

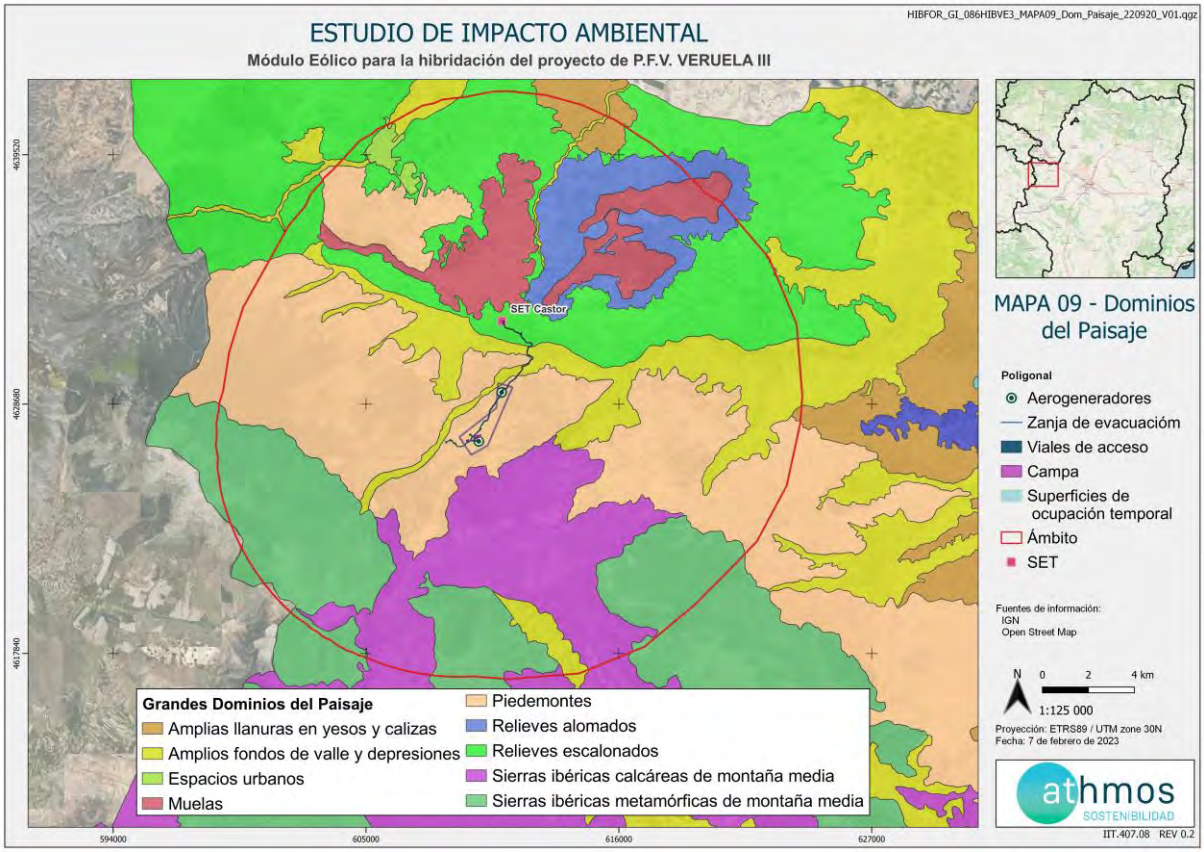


Figura 61: mapa de dominios de paisaje. Fuente: IDEAARAGON.

Se entiende por calidad del paisaje, el mérito o valor que presenta para ser conservado. La valoración de la calidad de las unidades de paisaje se basa en criterios objetivables de base científica, a través del análisis cualitativo y cuantitativo de los factores tanto físicos, como bióticos y antrópicos que intervienen en la determinación del paisaje. Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON) el ámbito de estudio posee una calidad que abarca desde 7 hasta 3, siendo media-alta.

La fragilidad del paisaje es otro pilar clave para la caracterización del paisaje, entendiéndose como tal, la capacidad de absorción de impactos. La fragilidad de un paisaje determina su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Para valorar esta fragilidad se tienen en cuenta, al igual que en la calidad, criterios objetivables y científicamente contrastados. Este dominio, en la zona más cercana al proyecto en estudio, posee una fragilidad paisajística dominante entre 3 y 4, siendo media, aunque también encontramos zonas con una fragilidad paisajística muy baja, de 1.

La aptitud del paisaje se entiende como el grado de idoneidad de los paisajes para acoger determinadas actividades o actuaciones, tanto actuales como futuras. Es una propiedad que depende tanto del territorio como

de la actividad para la cual se quiere evaluar. Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON), en el ámbito de estudio encontramos un grado de aptitud Medio-Alto.

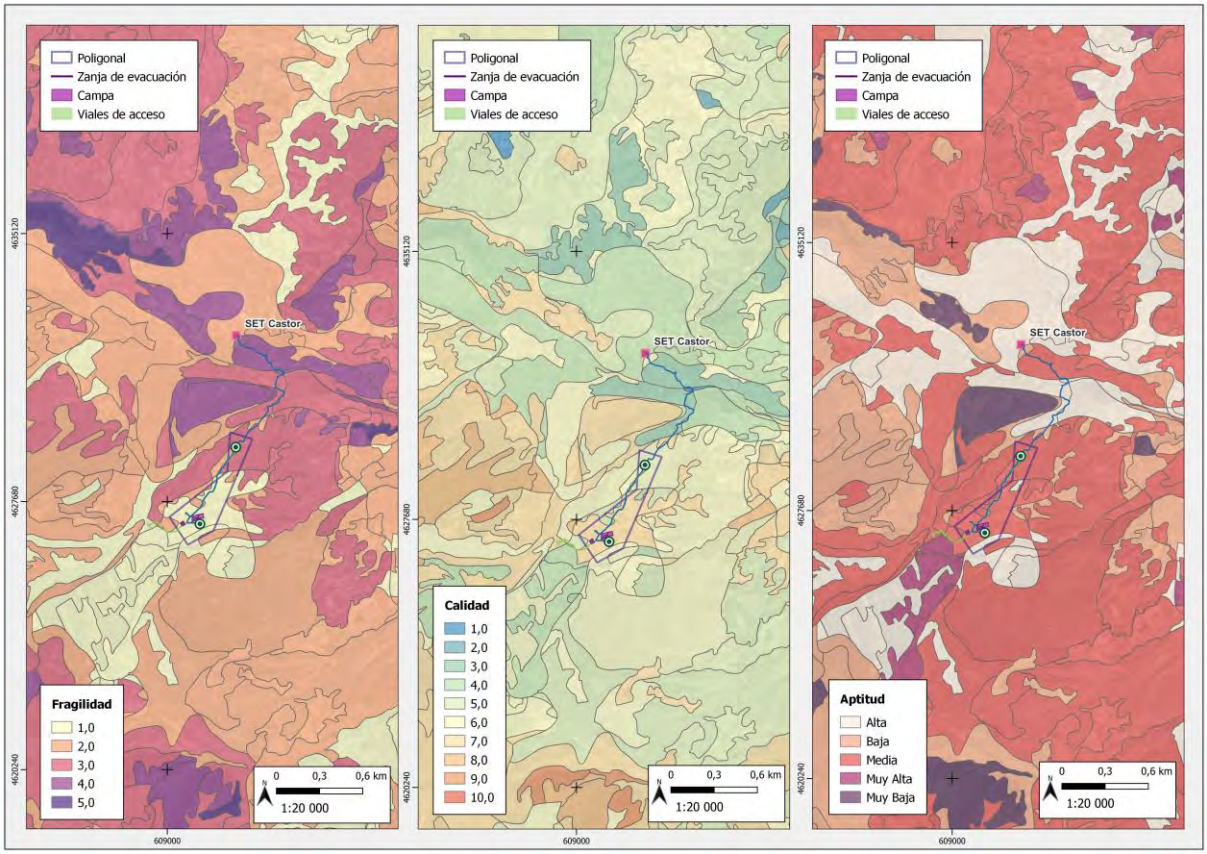


Figura 62: Calidad, Fragilidad Y Aptitud del Paisaje. Fuente IDEARAGON



Figura 63: Paisaje típico que se encuentra en la zona de estudio.

5.4.3. Cuenca visual

Para realizar un estudio de la visibilidad del módulo eólico VERUELA III y el análisis de su impacto sobre el paisaje se ha utilizado el programa de código abierto Quantum GIS, con el que se ha elaborado un mapa de visibilidad de la planta y conocer la Zona de Influencia de Visual del proyecto calculado su cuenca visual. La cuenca visual se define como una zona desde la que son visibles un conjunto de puntos o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles resulta, por tanto, de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad de todos los elementos considerados en el análisis.

Para ello se ha utilizado un Modelo Digital de Elevaciones (MDT) con paso de malla de 25 m y una red de puntos, siendo en este caso los aerogeneradores que se prevé implantar.

Pero a la hora de analizar la Zona de Influencia de una infraestructura hay que tener en cuenta otras variables además del perfil topográfico del terreno. La presencia de otras entidades (edificios, vegetación,), las condiciones climatológicas y atmosféricas, la refracción atmosférica y la propia curvatura de la tierra también afectan a la visibilidad de un objeto.

La superficie de la tierra se curva y desaparece a una distancia de aproximadamente 5 km, además, en el caso de elementos altos como aerogeneradores, torres de medición, apoyos de líneas eléctricas, pueden permanecer visibles por encima del horizonte, por lo que para el cálculo de la cuenca visual del proyecto se ha utilizado un ámbito de 10 km, cuya superficie total es de 50388,2 Ha.

Se ha considerado 1,60 m como altura media de o la observador/a y la altura máxima de los aerogeneradores, 199,9 m– siendo esta la suma de a altura del buje (120,9 m) y el radio de las palas (79 m). La Zona de Influencia Visual se muestra en la siguiente imagen.

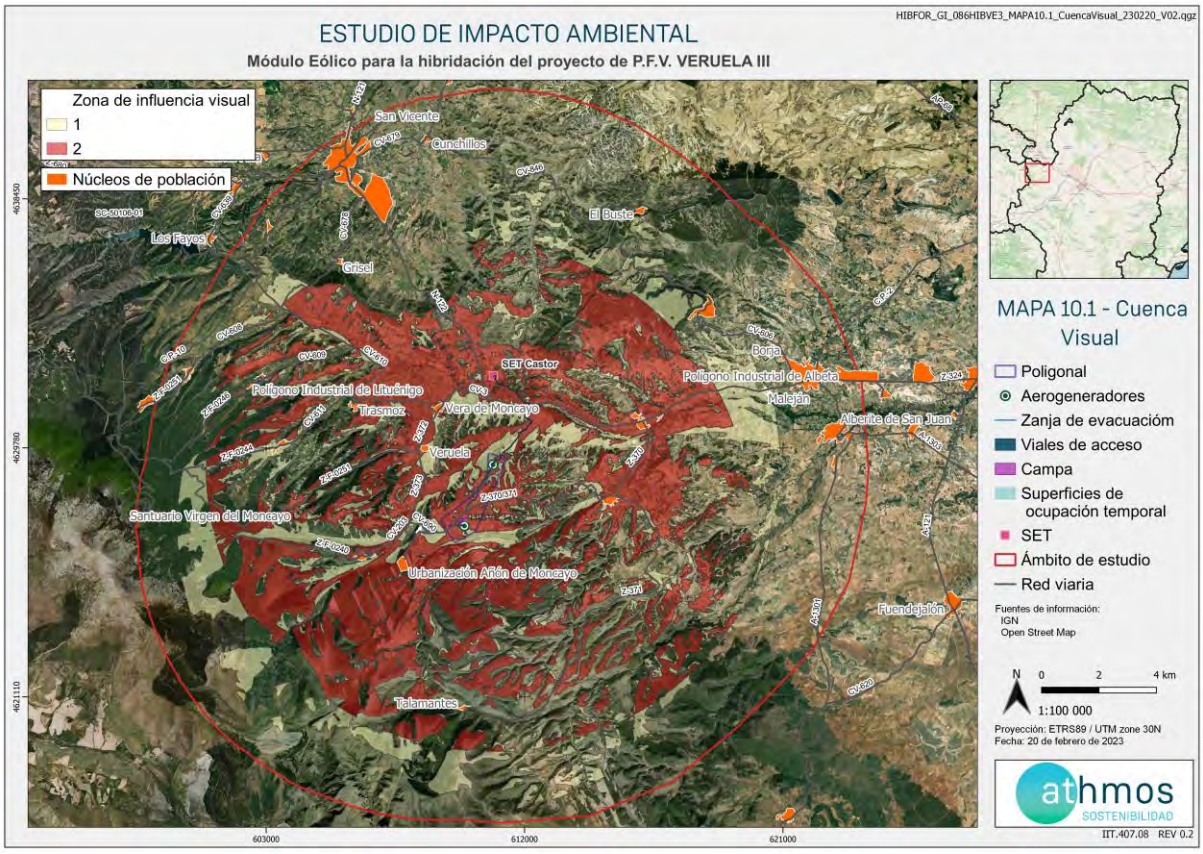


Figura 64: Cuenca visual de 10 km para el módulo eólico Veruela III. Fuente: Elaboración propia.

La imagen resultante se puede interpretar de dos maneras. Por un lado, nos informa de cuantos de los aerogeneradores por los que está formada la implantación son visibles desde cada punto del territorio. Y al mismo tiempo nos dice desde cuantos puntos se puede ver dicho punto del territorio. Esta cuenca visual calculada utilizando sistemas de información geográfica se corresponden con la máxima potencial en función de las cotas del modelo digital de elevaciones. Pero a la hora de analizar la Zona de Influencia de una infraestructura hay que tener en cuenta otras variables además del perfil topográfico del terreno. La presencia de otras entidades (edificios, vegetación), las condiciones climatológicas y atmosféricas puesto que en días con climatología adversa la visibilidad disminuye considerablemente, la refracción atmosférica y la propia curvatura de la tierra también afectan a la visibilidad de un objeto, reduciéndola considerablemente.

Aerogeneradores visibles del módulo eólico	% del territorio
0	63,08%
1	13,24%
2	23,68%
Superficie visible	36,92%
Superficie no visible	63,08%

Tabla 48: Influencia visual del módulo eólico Veruela III.

Como resultado de este análisis se concluye que la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 36,92 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (los dos aerogeneradores) desde únicamente el 23,68% de la superficie total.

El municipio más cercano e influenciado por la implantación del proyecto es Alcalá de Moncayo. Por ello se va a realizar un análisis de la cuenca visual del municipio con el MDS Lidar de segunda cobertura. Al realizar el análisis de cuencas visuales con un MDS (modelo digital de superficies) en vez de con un MDT (modelo digital del terreno) las cuencas visuales se ven ligeramente alteradas. Esto es debido a que el MDT hace referencia a la capa de suelo, eliminando totalmente los elementos de vegetación y construcciones a diferencia que el MDS los tiene en cuenta. En contraposición los archivo MDS son archivos mucho más pesados y con un procesado de los datos mucho más complejo y laborioso ya que es necesario realizar diferentes filtrados de la nube puntos para conseguir el resultado.

Respecto al análisis más general del ámbito de 10 km en este caso, teniendo en cuenta las infraestructuras se puede observar que, en el interior del municipio de Alcalá de Moncayo, más concretamente en las calles céntricas las infraestructuras eólicas no se apreciarán. Esto es debido a que los edificios actúan como barrera, obstaculizando la visibilidad total o parcialmente.

El resultado es el siguiente:

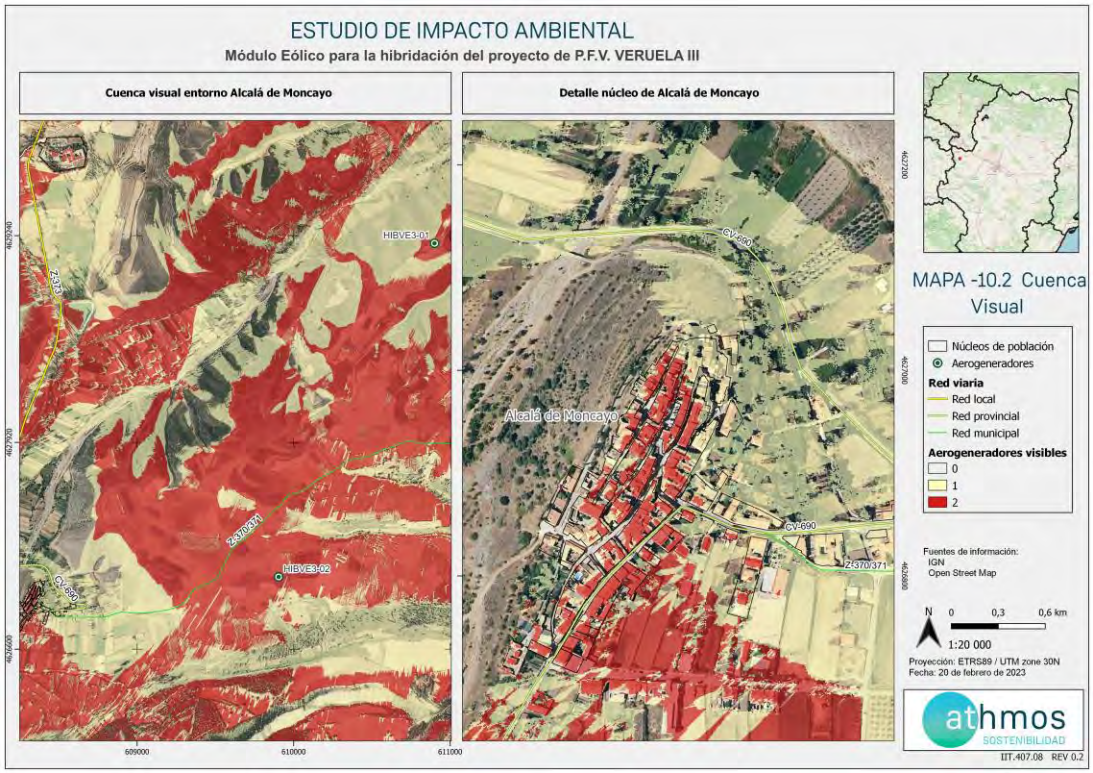


Figura 65. Cuenca visual del municipio de Alcalá de Moncayo.

Si llevamos a cabo la elaboración de un perfil topográfico desde Alcalá de Moncayo, específicamente desde la dirección Calle Puerta del Lugar 18, en la zona periférica del municipio, podemos confirmar el análisis de cuencas visuales. A partir de esta ubicación, se observaría solamente uno de los aerogeneradores, en particular, el HIBVE3-02. A continuación, se presenta la línea visual que conecta la ubicación mencionada con ambos aerogeneradores:

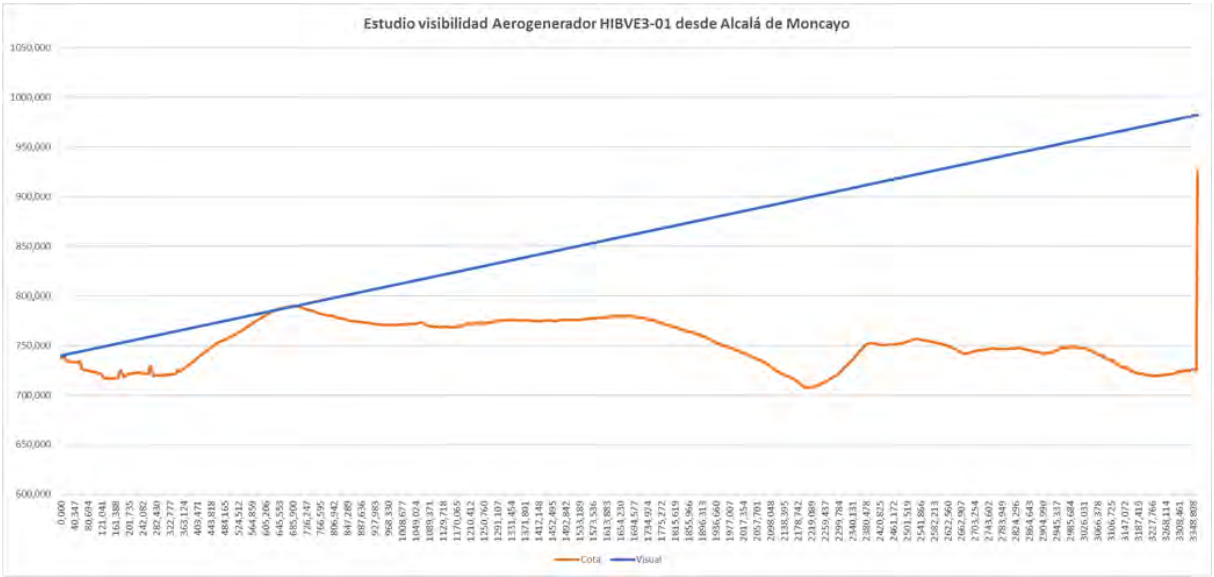


Figura 66. Visual entre Alcalá de Moncayo y el aerogenerador HIBVE3-01. Fuente: Elaboración propia

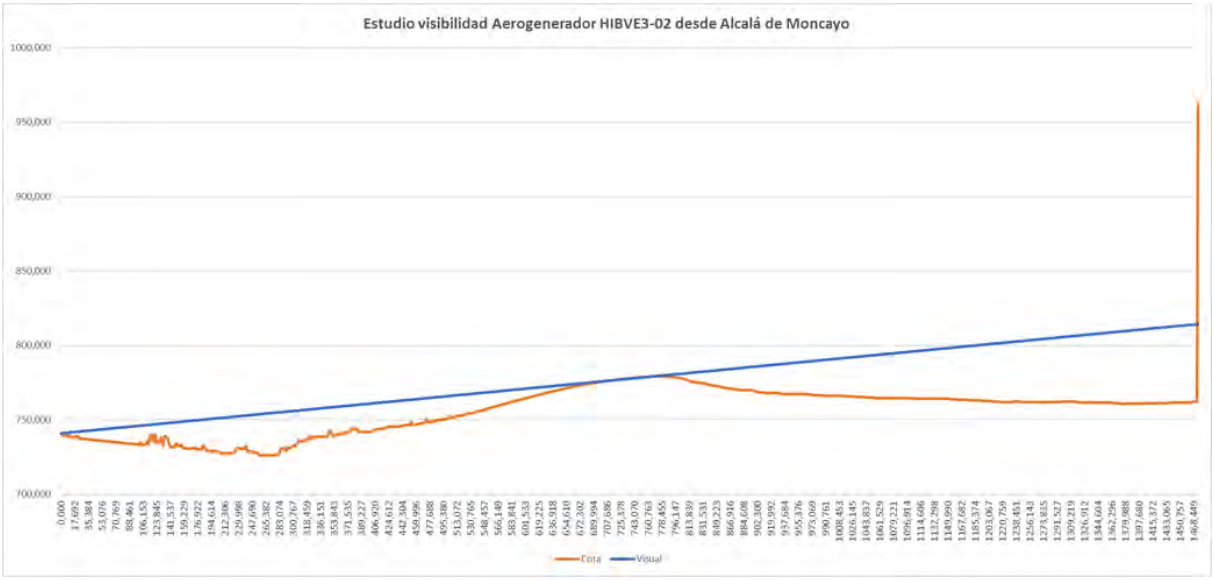


Figura 67. Visual entre Alcalá de Moncayo y el aerogenerador HIBVE3-02. Fuente: Elaboración propia

Tamaño

Una infraestructura es más sensible cuando mayor es su cuenca visual. En el caso que nos ocupa, los aerogeneradores serán visibles desde el 36,92% del ámbito analizado, por lo que podemos decir que la cuenca visual es medio-baja, dado que se encuentra en una zona donde la altitud es similar a la media que podemos encontrar en el área de estudio total pero el ámbito presenta un relieve desigual con una gran cantidad de barreras naturales que obstaculizan la visibilidad de los aerogeneradores.

La altitud del área de estudio va aumentando a medida que nos acercamos al sector oeste de la misma, hacia el Macizo del Moncayo y las sierras aledañas, por otro lado, encontramos que hacia el cauce del río Huecha y hacia la Cuenca del Ebro, la altitud va disminuyendo (hacia el noreste-este) del área de estudio, encontrando aquí los mínimos altitudinales del área de estudio.

Forma

El análisis de la forma de la cuenca visual proporciona información de cómo es el territorio de estudio.

La cuenca visual en este caso tiene una forma considerablemente irregular y diseminada. A pesar de que nuestras infraestructuras, en este caso los aerogeneradores, presentan una altura elevada no son visibles desde un amplio rango del territorio. Esto es debido a la orografía, debido a que encontramos cauces de ríos, como es el caso del río Huecha, diferentes barrancos y vales de fondo plano.

Como hemos dicho anteriormente, la altitud disminuye a medida que nos desplazamos hacia el sector noroeste y este del área de estudio, dando lugar a que dicha diferencia de altitud dificulte la visibilidad de las infraestructuras, ocasionando así que únicamente se pueda ver una de ellas, o incluso ninguna en las zonas más alejadas, pero en el momento en el cual aumentamos de altitud vuelven a ser visibles ambas infraestructuras. En lo que se refiere a aquellas zonas que van aumentando de altitud, estas hacen que la cuenca visual sea más amplia y la altitud facilita que se vean ambas infraestructuras.

Dominancia

Los aerogeneradores, y las infraestructuras asociadas, se localizan sobre una zona englobada dentro del espacio denominado Umbría de Ambrosio, entre los términos municipales de Alcalá de Moncayo y Ambel. La superficie que abarca el área de estudio es irregular, y presenta una altitud media de 765,24 m, siendo la zona que presenta una mayor cota en el área de estudio la correspondiente con el Macizo del Moncayo, con una altitud de 2111,82 m, ya que el límite del área de estudio se encuentra muy cercana a la cima del Pico Lobera, una de las cumbres de la sierra del Moncayo. Por otro lado, las cotas más bajas se corresponden con el cauce del río Huecha, hacia el sector noreste del área de estudio, coincidiendo con el área de Depresión del Ebro, siendo las altitudes mínimas de 391,19 m.

Si evaluamos la superficie con visibilidad de las infraestructuras obtenemos una altitud media de 780,22 metros, por lo que, al ser superior que la cota media del área de estudio, nos encontramos técnicamente con una dominancia de las infraestructuras sobre el paisaje.

Como hemos mencionado anteriormente, el área de estudio se encuentra en una zona de transición, desde altitudes bajas (mínimas de 391 metros aproximadamente), hasta altitudes notablemente altas (máximas de 2111 metros aproximadamente), lo que da un aumento sobre la cota media del terreno haciendo que esta sea notablemente elevada. Del mismo modo, el espacio donde está situada la implantación presenta unos valores altitudinales bastante homogéneos (con altitudes máximas de 788 metros y mínimas de 564 metros, aproximadamente), dando lugar a una cota media elevada. Estos dos factores dan lugar al resultado anteriormente expuesto, en el que las infraestructuras tienen una dominancia sobre el paisaje.

Compacidad

Otro índice a calcular al analizar una cuenca visual es la compacidad, que es el porcentaje de zonas visibles dentro del contorno de la cuenca visual potencial o natural. Las cuencas con una mayor compacidad presentan menos huecos o zonas no visibles y las que poseen una compacidad baja presentan un mayor número de huecos.

La cuenca visual del módulo eólico en estudio resulta notablemente incompacta (63,08% de huecos no visibles), ya que nos encontramos con una elevada variación altitud a lo largo del área de estudio, lo que da lugar a que desde las cotas más alta sean más visibles las diferentes infraestructuras. Por otro lado, nos encontramos con una menor compacidad en las zonas en las que encontramos grandes valles a lo largo del Macizo del Moncayo y la depresión del Ebro, con una mayor cantidad de barrancos o escarpes en el terreno.

Puntos de observación

Dentro del ámbito de estudio de 10 km se encuentran un número elevado de núcleos urbanos; San Martín de la Virgen de Moncayo, Albeta, Alcalá de Moncayo, Ainzón, Añón de Moncayo, Ambel, Borja, Blbuente, El Buste, Calcena, Los Fayos, Grisel, Litago, Lituénigo, Maleján, Purujosa, Trasmoz, Vierlas, Tabuenca, Talamantes, Tarazona, Trasobares, Vera de Moncayo y Beratón. Dentro de todos estos núcleos poblacionales aquellos que se sitúan más cerca del proyecto eólico son los siguientes:

Población	Distancia mínima aproximada (metros)	Número de habitantes
San Martín de la Virgen de Moncayo	9229,7	276
Albeta	10710,7	140
Alcalá de Moncayo	810,4	153
Santa Cruz de Moncayo	9585,6	134
Ainzón	9011,9	1067
Ambel	1207,3	252
Añón de Moncayo	3035,3	205
Borja	8169,2	5037
Bulbuente	2223,9	233
El Buste	8486,7	69
Calcena	14751,1	78
Los Fayos	10881,9	134
Grisel	7010,8	83
Litago	5467,2	190
Lituénigo	6701,4	119

Maleján	6643,4	260
Purujosa	13384,3	26
Trasmoz	3491,5	82
Vierlas	11621,1	83
Tabuenca	13460,6	322
Talamantes	6144,7	64
Tarazona	9944,2	10494
Trasobares	15649,6	129
Vera de Moncayo	900,2	314
Beratón	13063,7	38

Tabla 49: Núcleos de población más cercanos presentes en el área de estudio

Desde los núcleos urbanos de Alcalá de Moncayo, Añón de Moncayo, Vera de Moncayo, Litago, Grisel, Lituénigo, Trasmoz, Bulbuente, Maleján y Ambel se verán o uno o ambos aerogeneradores.

En lo que se refiere a las vías de ferrocarril, no encontramos ninguna en el ámbito de estudio.

En el ámbito de estudio de 10km encontramos una extensa red de carreteras, de las cuales se tienen datos del índice de Intensidad Media Diaria de vehículos (datos de 2020) según el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana:

Nombre	IMD (Intensidad Media Diaria)	Nombre	IMD (Intensidad Media Diaria)
C.P.-2	Sin datos	CV-609	Sin datos
A-1303	Sin datos	Z-F-0246	Sin datos
N-122	6316	Z-372	Sin datos
Z-F-0251	Sin datos	CV-3	Sin datos
A-1301	Sin datos	CV-930	Sin datos
CV-690	Sin datos	C.P.-10	Sin datos
CV-679	Sin datos	Z-370	Sin datos
CV-846	Sin datos	CV-611	Sin datos
N-121	4288	Z-F-0244	Sin datos
CV-610	Sin datos	Z-373	Sin datos
CV-678	Sin datos	Z-370/371	Sin datos
CV-606	Sin datos	Z-371	Sin datos
SC-50106-01	Sin datos	CV-203	Sin datos
CV-608	Sin datos	Z-F-0240	Sin datos

Tabla 50: Carreteras presentes en el área de estudio

Dentro de todas las carreteras que se encuentran dentro del área de estudio encontramos que varias de ellas se encuentran atravesadas por algún elemento de la implantación. La zanja de evacuación atraviesa la N-122 (carretera con mayor IMD) en los tramos más cercanos a la SET Castor, al norte de la implantación, a la altura aproximada del Km 74 de dicha carretera.

Por otro lado, encontramos la carretera Z-370/371, carretera convencional, la cual es coincidente con el trazado de la implantación de los viales de acceso, siendo coincidentes con ella durante 1,4 km el camino definitivo de la implantación y la ocupación temporal, y por otro lado encontramos que la zanja de evacuación también coincide con el trazado de la carretera durante aproximadamente 800 m. Del mismo modo encontramos que la CV-690 se encuentra afectada por la zona de servidumbre para la adecuación del vial de acceso.

En el área de estudio también podemos encontrar otros puntos o rutas de interés, las cuales pueden actuar a modo de atractivos turísticos, o que pueden tener un flujo de gente constante.

Tipo	Nombre	Distancia aproximada al PE (m)	Tipo	Nombre	Distancia aproximada al PE (m)
Sendero	PR-Z 168 Borja-S.Misericordia-El Buste-Bulbuente	3792,6 metros	BIC	Castillo de Trasmoz (θ1-INM-ZAR-012-265-002)	5483,4 metros
Sendero	PR-Z 182 Ambel-Talamantes-Tabuenca-Ambel	4167,3 metros	BIC	Castillo de Vera de Moncayo	3381,9 metros
Sendero	PR-Z 181 Bulbuente-Ambel-Maleján-Ainzón	3283,1 metros	BIC	Catedral de Santa María de la Huerta (RI-51-0001044)	12506,9 metros
Sendero	GR 90 Sendero Ibérico Zaragozano	6972,3 metros	BIC	Conjunto Histórico de Borja	12242,1 metros
Sendero	PR-Z 169 Borja-La Estanca-Frescano-El Buste	7914,7 metros	BIC	Conjunto histórico de Tarazona (RI-53-0000064)	12770,9 metros
Sendero	PR-Z 167 Fuendejalón-Pozuelo-Ainzón-Bureta	11186,1 metros	BIC	Convento de la Concepción	12359,9 metros
Sendero	PR-Z 5 En busca del hayedo. San Martín - Moncayo	9296,9 metros	BIC	Cueva de Moncin I (RI-51-0009508)	6521,5 metros
Cañada	Cañada de Navarra o del Guardián	3268,8 metros	BIC	ExColegiata de Santa María (R-I-51-0010958)	12364,3 metros
Cañada	Cañada Real de Ambel a Añón	8084,3 metros	BIC	Iglesia de la Purificación de nuestra Señora	8569,3 metros
Cañada	Cañada Collado de las Estacas	8045,5 metros	BIC	Iglesia de San Miguel y Palacio adyacente (R-I-51-0010826)	4566,9 metros
Cordel	Cordel de Bulbuente a Trasmoz	1330,9 metros	BIC	Iglesia de Santa María Magdalena (A-R-I-51-0011112)	12765,1 metros
Cordel	Cordel de Vera de Moncayo	3497,5 metros	BIC	Monasterio de Santa María de Veruela (RI-51-0000160)	2456,9 metros
Cordel	Cordel de Bulbuente	7545,2 metros	BIC	Muralla de Alcalá de Moncayo (1-INM-ZAR-012-014-002)	2347,3 metros

Tipo	Nombre	Distancia aproximada al PE (m)	Tipo	Nombre	Distancia aproximada al PE (m)
Cordel	Cordel de los Castillos de Herrera	7748,3 metros	BIC	Murallas de Tarazona	12724,4 metros
Vereda	Vereda del Camino viejo de Zaragoza	592,6 metros	BIC	Nave de máquinas de la antigua estación de ferrocarril	12711,5 metros
Vereda	Vereda de Agreda a Ambel	487,3 metros	BIC	Palacio fortificado de Ambel (RI-51-0010826)	4580,9 metros
Camino	Camino de Santiago Borja - Tarazona	4631,1 metros	BIC	Pervivencias Mudéjares en el Convento de Santa Ana	12285,9 metros
BIC	Casa Consistorial (R-I-51-0010839)	9415,3 metros	BIC	Plaza de Toros Vieja (R-I-51-0010432)	12620,6 metros
BIC	Castillo de Grisel (1-INM-ZAR-012-122-002)	9466,6 metros	BIC	Torre de los Abades de Veruela	6197,9 metros
BIC	Castillo de la Zuda(1-INM-ZAR-013-055-061)	12259,3 metros	BIC	Torre de Pedernal	12018,7 metros
BIC	Castillo de Lituenigo	8573,1 metros	BIC	Torre de Samanes	11599,4 metros
BIC	Castillo de los Comendadores y Murallas	4630,1 metros	BIC	Yacimiento arqueológico Bursau (RI-55-0000672)	12026,8 metros
BIC	Castillo de Santa Cruz de Moncayo	9508,1 metros	BIC	Yacimiento arqueológico Moncín (RI-55-0000671)	10068,5 metros
BIC	Castillo de Talamantes (1-INM-ZAR-013-250-003)	7283,2 metros			

Tabla 51: Senderos, puntos o rutas de interés presentes en el área de estudio

En la zona de estudio podemos encontrar senderos de interés turístico, como puede ser GR-90, denominada Sendero Ibérico Zaragozano, situado al oeste de la implantación, y atravesando el Macizo del Moncayo de sur a norte, igualmente encontramos varias Pequeñas Rutas (PR), como pueden ser la PR-Z 167, PR-Z 168, PR-Z 169, PR-Z 181, PR-Z 182 o la PR-Z 5 repartidas a lo largo del ámbito de 10 km. Así mismo, en el área de estudio, encontramos una elevada cantidad de Bienes de Interés Cultural (BIC), especificados en la tabla anterior, como pueden ser el Castillo de Talamantes, las Murallas de Tarazona, o el Yacimiento arqueológico Bursau, entre otros.

Como se ha explicado anteriormente hay que tener en cuenta que el cálculo de cuencas visuales mediante software GIS no tiene en cuenta la influencia de las condiciones meteorológicas sobre la visibilidad. De manera que la infraestructura no será visible desde las zonas más alejadas los días con climatología adversa.

Se definen como aquellos lugares que soportan un mayor tránsito humano o a los que se asocia una predisposición a la contemplación y percepción del paisaje.

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras se han definido 16 puntos de observación, que se detallan en la siguiente tabla junto el número de aerogeneradores de los cuales se tiene visibilidad:

Punto de observación	Tipo	Nombre	Visibilidad (aerogeneradores visibles)
1	BIC	Castillo de la Zuda (Conj Hist Borja)	0
2	Sendero	GR-90 (Paso Peñas Herrera)	0

3	Poblacion	Alcalá de Moncayo	2
4	BIC	Monasterio de Veruela	2
5	Mirador	Carrascas gemelas de Ambel	2
6	BIC	Castillo de Talamantes	0
7	Lugar de interés	Entorno del Santuario de la Misericordia	0
8	Población	Tarazona	0
9	Arboleda Singular	Arboleda Singular Hayedo del Moncayo	0
10	Carretera	Carretera Ambel - Tabuenca	0
11	Sendero	PR-Z18	0
12	Refugio	Refugio Hernanikoa	2
13	Via Pecuaria	Cordel de Vera de Moncayo	0
14	BIC	Castillo de Trasmoz	2
15	Población	Ambel	2
16	Camino	Camino de Santiago	0

Tabla 52: Puntos de observación seleccionados en el ámbito de estudio

Estos puntos de observación se han seleccionado por diferentes motivos. Todos los puntos de observación no soportarán la misma afluencia de visitantes y por lo tanto el número de observadores potenciales que se acerquen a cada uno de ellos varía. Se han elegido diferentes tipos de senderos o carreteras, debido a su distribución y afluencia de observadores, siendo estas la Carretera Ambel – Tabuenca (A-1301); GR-90 (Paso Peñas Herrera), PR-Z18, la Vía Pecuaria - Cordel de Vera de Moncayo y un tramo del Camino de Santiago.

Del mismo modo, se han elegido diferentes puntos catalogados como Bienes de interés Cultural, como son el Castillo de la Zuda (Conjunto Histórico de Borja), Monasterio de Veruela y el Castillo de Trasmoz. Estos espacios se han seleccionado debido a la posibilidad de atraer tanto a la población local como a turistas, siendo que estas mismas características las podemos encontrar en otro de los puntos seleccionados, siendo este el entorno del Santuario de la Misericordia (Borja). Así mismo se han escogido lugares del medio natural que pueden resultar de interés para el público, como son la Arboleda Singular del Hayedo del Moncayo, el Refugio Hernanikoa o las Carrascas gemelas de Ambel.

Otros de los espacios que han sido seleccionados han sido núcleos diferentes núcleos poblacionales situados a diferentes distancias de la implantación y en diferentes puntos del ámbito de 10 km, siendo estas Alcalá de Moncayo, Tarazona y Ambel.

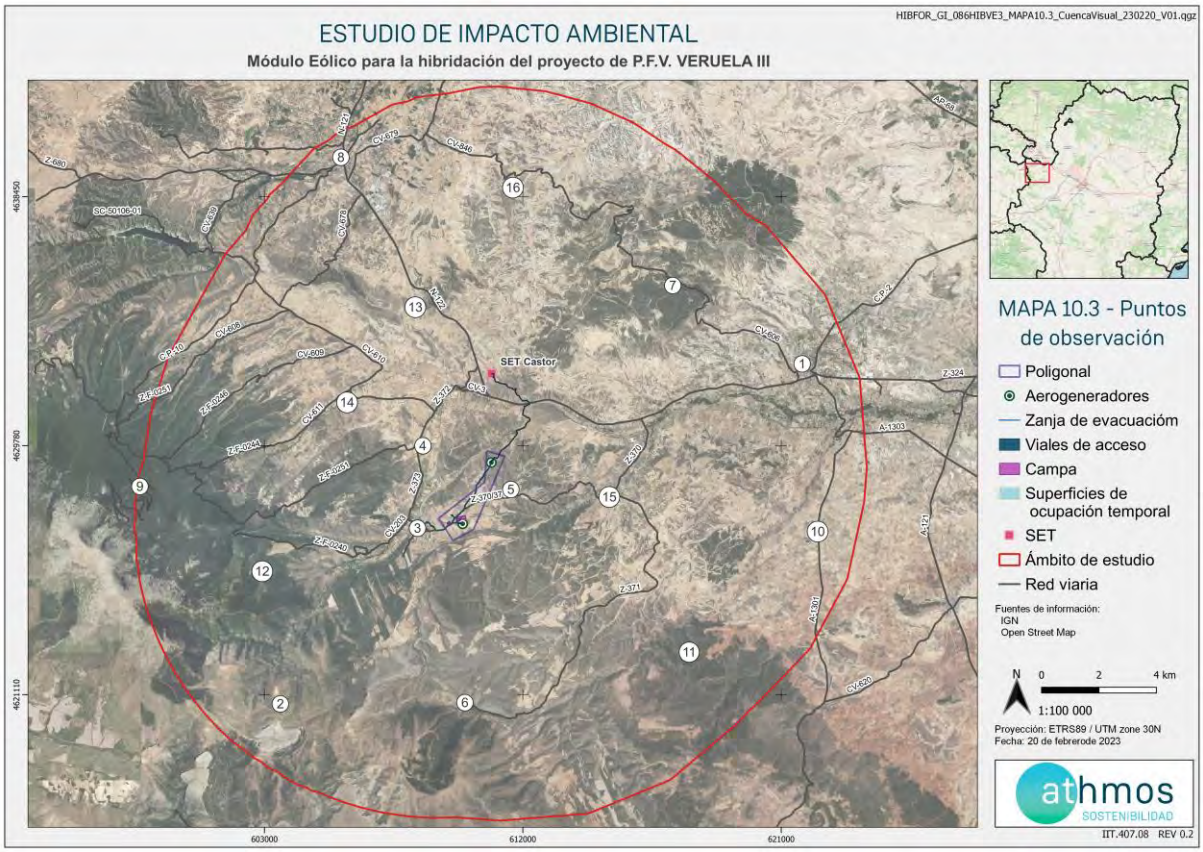


Figura 68: Puntos de observación (interés) del módulo eólico Veruela III

Red de intervisibilidad

A partir de la capa de puntos de observación en el ámbito de 10 km y los puntos observados creados en el interior de los vallados de las plantas eólicas se analiza la intervisibilidad entre los puntos a través de la visual. La visual es la recta imaginaria trazada del punto de observación al punto observado, evaluando la morfología del terreno mediante el Modelo Digital del Terreno.

Se obtiene como resultado una capa de líneas creando una línea entre un punto de observación y un punto observado si existe visibilidad teórica entre ellos. Los resultados se muestran en la siguiente figura y tabla:

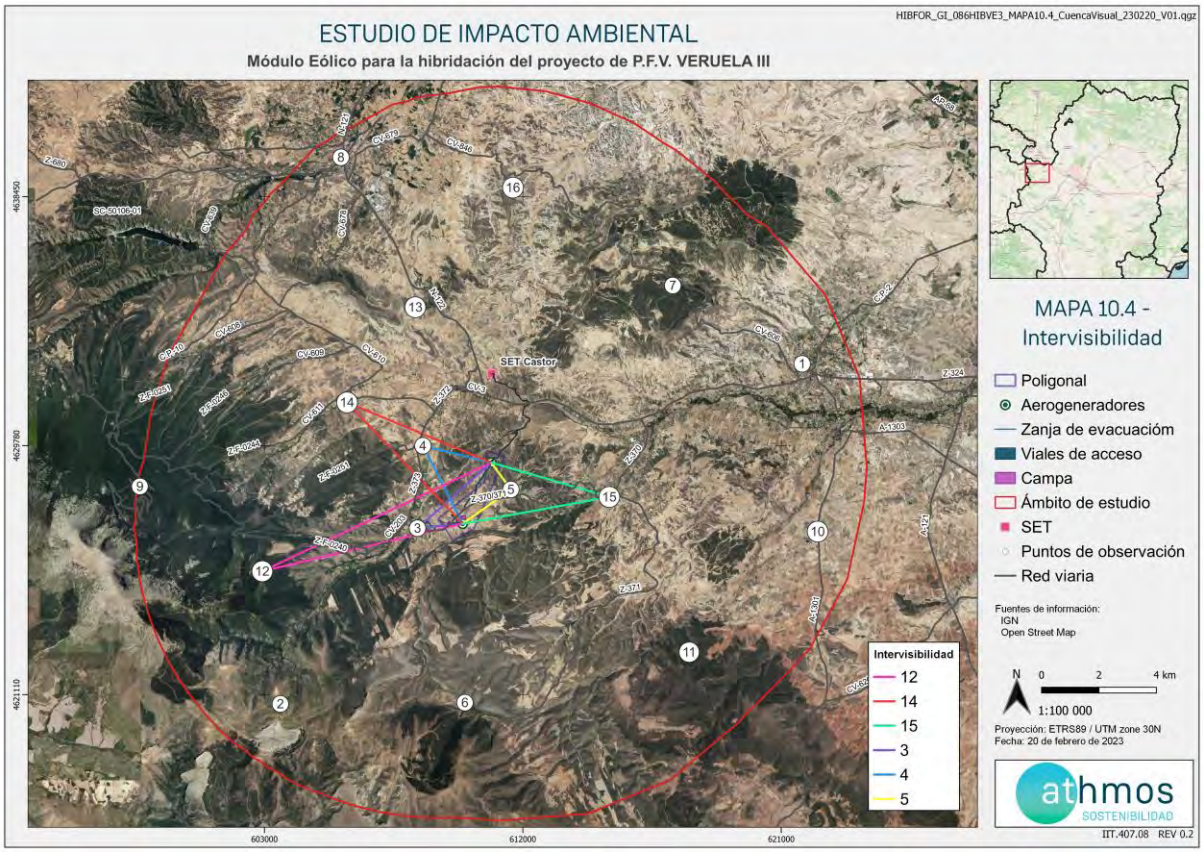


Figura 69: Red de intervisibilidad de la cuenca visual del módulo eólico Veruela III

	Punto de observación	Visibilidad (aerogeneradores visibles)	Intervisibilidad
1	Castillo de la Zuda (Conj Hist Borja)	0	Nula
2	GR-90 (Paso Peñas Herrera)	0	Nula
3	Alcalá de Moncayo	2	Alta
4	Monasterio de Veruela	2	Alta
5	Carrascas gemelas de Ambel	2	Alta
6	Castillo de Talamantes	0	Nula
7	Entorno del Santuario de la Misericordia	0	Nula
8	Tarazona	0	Nula
9	Arboleda Singular Hayedo del Moncayo	0	Nula
10	Carretera Ambel - Tabuenca	0	Nula
11	PR-Z18	0	Nula
12	Refugio Hernanikoa	2	Alta
13	Cordel de Vera de Moncayo	0	Nula
14	Castillo de Trasmoz	2	Alta

15	Ambel	2	Alta
16	Camino de Santiago	0	Nula

Tabla 53: Intervisibilidad de los puntos de observación seleccionados en el ámbito de estudio

Según este análisis, desde la mayoría de los puntos de observación no se divisarían las infraestructuras objeto de estudio. Sin embargo, dentro de los 16 puntos establecidos como puntos de observación, encontramos seis desde los cuales se divisarían los dos aerogeneradores pertenecientes a la implantación.

Como se puede observar en la tabla y el mapa expuesto anteriormente, dichos puntos de observación son: nº3 Alcalá de Moncayo, nº4 el Monasterio de Veruela, nº5 las carrascas gemelas de Ambel, nº12 el refugio Hernanikoa, nº14 el Castillo de Trasmoz y nº15 la población de Ambel. Desde todos ellos se divisarían los dos aerogeneradores de la implantación y todos menos el nº12 refugio de Hernanikoa se sitúan en un radio de menos de 5 km de la implantación, mientras que dicho nº12 se sitúa a aproximadamente 7 km de la misma.

Dentro de aquellos puntos desde los cuales no se tiene visibilidad de la infraestructura, cabe destacar que se encuentran a más de 5 km de esta, distancia a la cual se disminuye en gran medida la percepción de una infraestructura de estas características por parte del observador.

5.4.4. Ruido y vibraciones

De acuerdo con el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, se entiende como contaminación acústica a la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de actividades o para los bienes de cualquier naturaleza o causen efectos significativos sobre el medio ambiente. Dicha Ley, en su Artículo 7, establece una clasificación de áreas acústicas en atención al uso predominante del suelo, siendo estas:

- Tipo a – Sectores del territorio con predominio del sueleo de uso residencial.
- Tipo b – Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Tipo c – Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Tipo d – Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.
- Tipo e – Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- Tipo f – Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

El ruido ambiental está generado por fuentes de emisión de ruido muy distintas entre sí, tanto por los niveles sonoros y espectros de frecuencia emitidos, como por su fluctuación en el espacio temporal, así como por la amplitud de la zona de afección.

Las fuentes de emisión (emisores acústicos) más significativas se pueden agrupar de acuerdo con la clasificación siguiente:

- Infraestructuras y medios de transporte (tráfico rodado, tráfico ferroviario, tráfico aéreo)
- Maquinaria y equipos.
- Obras de construcción de edificios y de ingeniería civil.
- Actividades industriales.
- Actividades comerciales y de servicios.
- Actividades o instalaciones deportivo-recreativas y de ocio.

La importancia del impacto acústico que una determinada fuente de ruido produce en un lugar determinado depende además de la naturaleza de la propia fuente, del conjunto de fuentes de ruido que inciden en el lugar, de las distancias que separan la fuente de los receptores y de la topología de la zona de afección al entorno de la fuente.

Durante la fase de construcción del proyecto tendrá lugar un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 metros de las zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A) según mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas (compresores, etc.) se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos. Respecto a las vibraciones se producen de forma ocasional durante esta fase.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq (nivel sonoro continuo) de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 d(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

En el estudio acústico, los receptores son tratados como áreas sensibles de ruido (Noise Sensible Area, NSA). En función del tipo de NSA se establecen unos valores límite de ruido medidos en decibelios (dB), variando según la hora del día, siendo índice de ruido diurno (Ld), índice de ruido vespertino (Le) e índice de ruido nocturno (Ln), y están especificados en el Real Decreto 1038/2012, del 6 de julio. Los niveles máximos de ruido se establecen a nivel autonómico, indicados en Aragón en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre. Dichos niveles máximos de ruido están especificados en la Tabla 2 del ANEXO VIII – ESTUDIO ACÚSTICO.

En este caso los NSA del módulo eólico de Veruela III se han determinado en un radio de 2km alrededor de cada uno de los aerogeneradores. Se considera que a una distancia superior a 2 km el nivel de ruido emitido por los aerogeneradores tendrá valores despreciables. Los NSA presentes en el área de estudio son los siguientes:

Código NSA	Área Sensible de Ruido (NSA)	Tipo de Área Acústica	Índices de Ruido		
			Ld (dB)	Le (dB)	Ln (dB)
NSA -01	Monasterio de Veruela	d	65	65	55
NSA -02	Explotación ganadera	b	70	70	60
NSA -03	Núcleo urbano de Alcalá de Moncayo	a	60	60	50
NSA -04	Núcleo urbano de Vera de Moncayo	a	60	60	50

Tabla 52: Áreas sensibles de ruido en la zona de estudio

La evaluación de impacto acústico (ANEXO VIII) se ha llevada a cabo a través del módulo DECIBEL del software WindPRO 3.5. Para la correcta simulación de la propagación del ruido en el área de estudio se han definido la caracterización topográfica del emplazamiento, la ubicación y las características de los emisores y de los receptores de ruido.

Para el análisis enunciado en el presente apartado se han tenido en cuenta como emisores de ruido únicamente los aerogeneradores pertenecientes al módulo eólico Veruela III, siendo que los valores de nivel de ruido en decibelios (dB) estimados para cada una de las NSA a una velocidad del viento de 8 m/s, es el siguiente:

Código NSA	Ruido estimado (dB)
NSA -01	20
NSA -02	42
NSA -03	27
NSA -04	19

Tabla 54: Valores de ruido estimado en las áreas sensibles de ruido.

Como podemos ver en la tabla anterior los niveles de decibelios estimados para cada uno de los NSA no alcanzan los niveles máximos de ruido. El NSA cuyos niveles de afección de ruido son mayores es el NSA-02, siendo correspondiente con la Explotación ganadera presente en el entorno de la poligonal. Por otro lado, el núcleo urbano de Alcalá de Moncayo es el que presenta mayores niveles de ruido estimado dentro de los diferentes núcleos de población evaluados, así mismo es el que se encuentra más cerca de alguno de los aerogeneradores del módulo, a menos de 1,5 km del HIBVE3-02.

5.4.5. Iluminación

Se considera contaminación lumínica a aquellas emisiones de flujo luminoso procedente de fuentes artificiales de luz, con intensidades, direcciones o rangos espectrales inadecuados para la realización de las actividades previstas en la zona alumbrada o para el normal funcionamiento ambiental del entorno. Asimismo, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, incluye como contaminación lumínica el resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes.

El concepto de contaminación lumínica debe cruzarse con el de zonificación lumínica. Ésta alude a la clasificación del territorio en áreas cuya iluminancia debe ser similar y adecuado tanto al uso del suelo previsto en ellas como a su funcionamiento medioambiental. En este sentido, es posible concebir el impacto de la contaminación lumínica como aquella emisión o bloqueo de luz que altera la zonificación lumínica, haciendo inadecuada la iluminación de un área para las actividades previstas en la zona a la que pertenece. En términos generales, se considera tres grandes zonas lumínicas:

- Carreteras: El propio paso de vehículos en momentos del día con escasa luz natural genera emisiones lumínicas debidas a los focos, cuya frecuencia es proporcional a la intensidad del tráfico. Los focos externos próximos a la carretera pueden suponer una fuente de distracción o de deslumbramiento a los conductores.
- Núcleos urbanos: Tienen su propio sistema de alumbrado continuo y generan una aureola de iluminación continua. Ello atenúa notablemente la posibilidad de que focos lumínicos externos puedan causar una alteración significativa de su zona iluminación.
- Medio rural: Se entiende por medio rural el Suelo No Urbanizable alejado de los núcleos, donde no llega su alumbrado; en términos generales corresponde a monte y campos de cultivo. La ausencia de alumbrado hace que sean zonas naturalmente oscuras en las horas nocturnas y por tanto sensibles a la alteración de las condiciones lumínicas.

La instalación eólica del proyecto VERUELA III se ubica en esta tercera zona lumínica, por lo que es necesario estudiar la posible contaminación lumínica que produzca. Teniendo en cuenta la limitada actividad humana nocturna en las zonas rurales, esta alteración afecta fundamentalmente al medio natural. De ahí que la Guía para la instalación de proyectos eólicos del MITECO (MITECO, 2020) establezca la necesidad de evaluar el posible efecto de la iluminación nocturna (atracción, desorientación, repulsión, etc) sobre las especies clave susceptibles de verse afectadas. A continuación, se muestra un mapa de contaminación lumínica con la ubicación de la instalación eólica del proyecto VERUELA III:

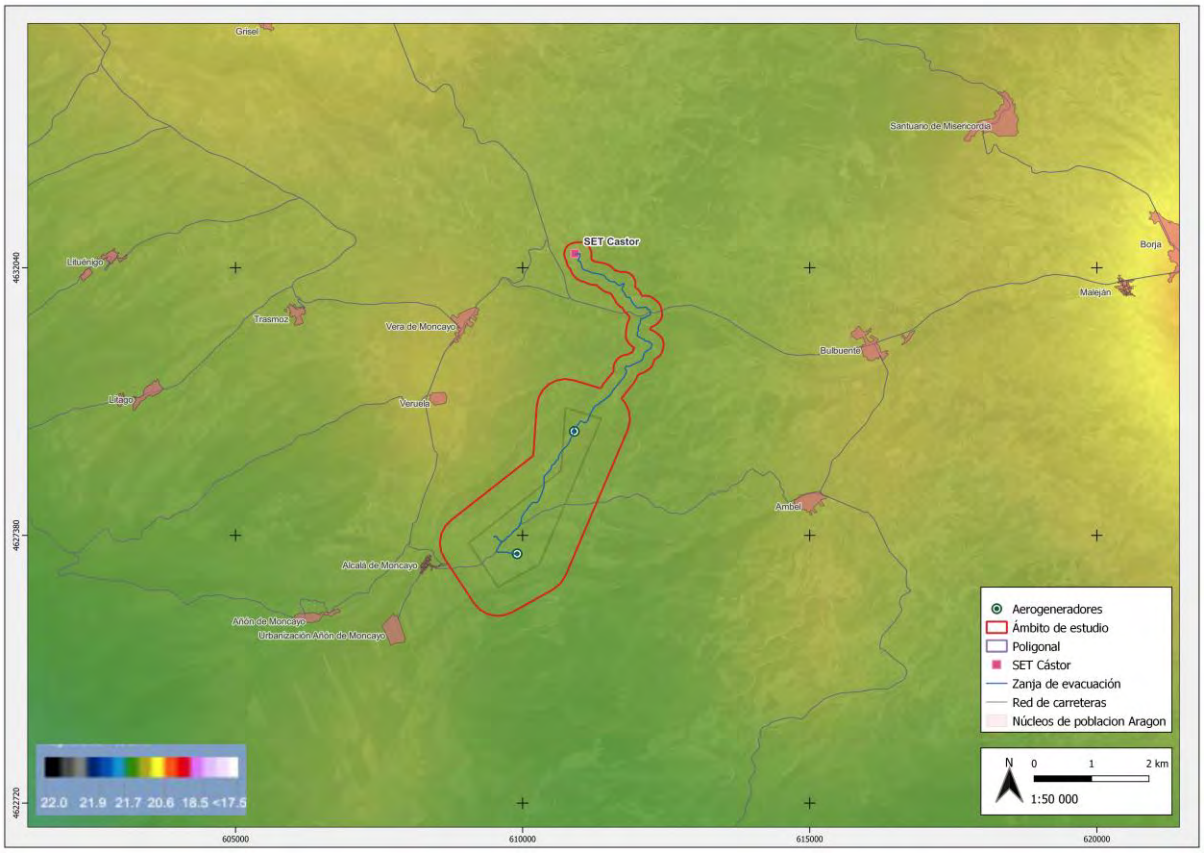


Figura 70: Mapa de contaminación lumínica en la zona de estudio. Fuente: Lightpolutionmap.

Los focos emisores de esta contaminación lumínica pueden ser objeto de clasificación múltiple en función de criterios como la intensidad luminosa, la movilidad del foco o la continuidad del mismo. Teniendo en cuenta los dos últimos aspectos en la construcción y operación de la instalación eólica del proyecto VERUELA III, se prevén los siguientes escenarios de iluminación en exteriores:

	Foco fijo	Foco móvil
Foco continuo (nocturno)	Luz superior del aerogenerador Tipo C Luz intermedia de baja intensidad	Focos de vehículos
Foco temporal o discontinuo	Alumbrado de trabajos de instalación eléctrica. Alumbrado de zonas de paso.	Avisador luminoso rotatorio de maquinaria de construcción.
Foco intermitente	Luz superior del aerogenerador Tipo A	

Tabla 55: Focos de emisión de contaminación lumínica.

Como se indica en la tabla previa, y debido a la magnitud de los aerogeneradores (con una altura total de 196,9 metros perteneciendo a la categoría de tipo de iluminación de altura superior a 150 metros) se prevé la instalación de un sistema de señalamiento e iluminación en cada uno de los aerogeneradores como marcaje de obstáculos aéreos en base a la normativa “Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques eólicos” SSAA-17-GUI-126-A01 (AESA, 2011) compuesto por un sistema Dual Media A / Media C (durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de media intensidad intermitente, tipo A, mientras que en la noche ésta será exclusivamente de media intensidad fija, tipo C) además de un nivel intermedio de luces de

baja intensidad Tipo E (pudiendo ser de Tipo A o B según se dictamine) en torre. Por otro lado, las luces que no pertenezcan a las infraestructuras eólicas, tendrán siempre un carácter temporal y motivado por criterios de seguridad y salud, como recoge el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

En cuanto al criterio de intensidad, la iluminación prevista por el Estudio de Seguridad y Salud, en las zonas de trabajo o momentos del día que carezcan de luz natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación se empleará iluminación artificial. Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos, serán:

Ámbito de trabajo	Intensidad
Patios, galerías y lugares de paso	20 lux
Zonas de carga y descarga	50 lux
Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos	100 lux
Trabajos con máquinas	200 lux
Zonas de oficinas	300 a 500 lux

Tabla 56: Intensidades mínimas de iluminación artificial según el trabajo.

5.5. Medio socioeconómico.

La instalación de las infraestructuras conlleva consecuencias en el medio social y económico del entorno, especialmente en lo que afecta al empleo y la actividad económica. El proyecto tendrá un impacto positivo en la creación de empleo. La mano de obra puede absorber población activa de los términos municipales afectados y de otros cercanos.

El proyecto se localiza en los términos municipales de Vera del Moncayo, Alcalá de Moncayo en las comarcas de Tarazona y El Moncayo; y los municipios de Bulbuente y Ambel en la comarca de Campo de Borja.

La comarca de Tarazona y El Moncayo se localiza en el extremo más occidental de la provincia de Zaragoza, colindando con Comunidades Autónomas de Castilla y León, Navarra y La Rioja. Se localiza en las laderas del Moncayo. La Comarca de Campo de Borja se localiza en el noroeste de la provincia de Zaragoza, en una zona de transición entre las montañas del Sistema Ibérico y el Valle del Ebro.

5.5.1. Población

Alcalá de Moncayo

Este municipio tiene una superficie de 13,8 km^2 y una densidad de población de 11,08 (datos del año 2021). Según el padrón del Instituto Aragonés de Estadística en 2021 la población total era de 153 habitantes.

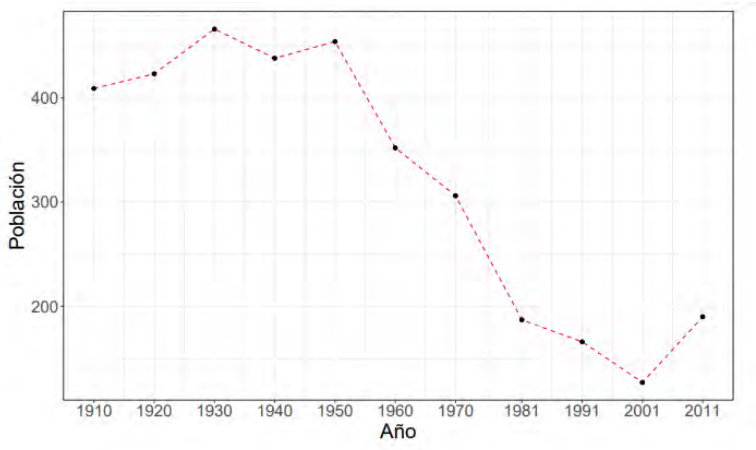


Figura 71: Evolución censal del término municipal de Alcalá de Moncayo. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

Se observa que, aunque se había producido un denso poblacional permanentemente desde los años 50, en el periodo entre 2001 y 2011 esta tendencia se invirtió.

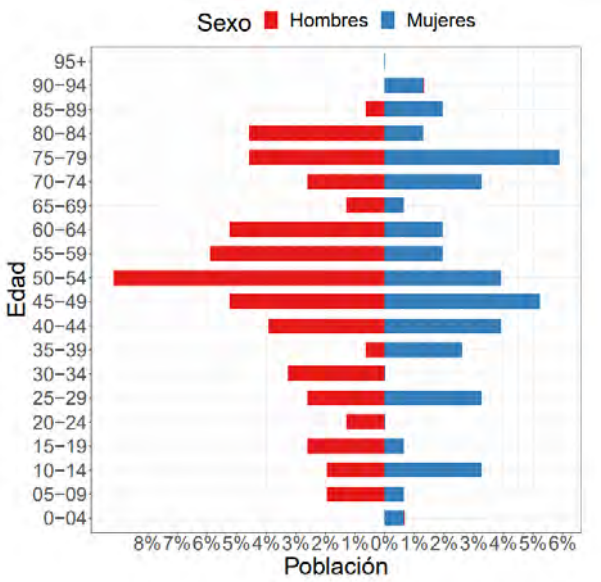


Figura 72: Pirámide poblacional del término municipal de Alcalá de Moncayo. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, de sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras.

En la pirámide de población de Alcalá de Moncayo se observa un mayor número de población adulta, lo que sígnica que no hay relevo generacional dando lugar a una población envejecida. Encontramos un mayor número de personas en la franja de 50-54 años y 75-79 años.

Vera De Moncayo

Este municipio tiene una superficie de 27,7 km^2 y una densidad poblacional de 11,34. En el año 2021 la población residente en el municipio era de 314 persona, según los datos del Instituto Aragonés de Estadística.

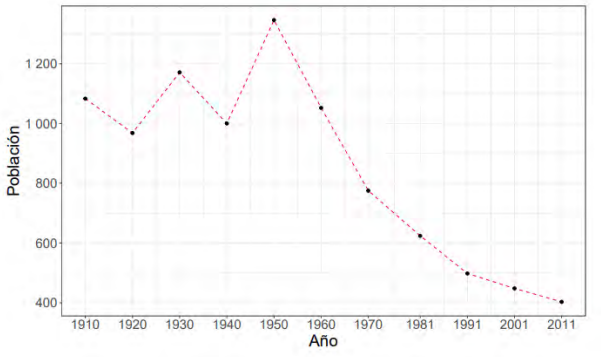


Figura 73. Evolución censal del término municipal de Vera de Moncayo. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

Se observa que ha habido un descenso poblacional desde los años 50.

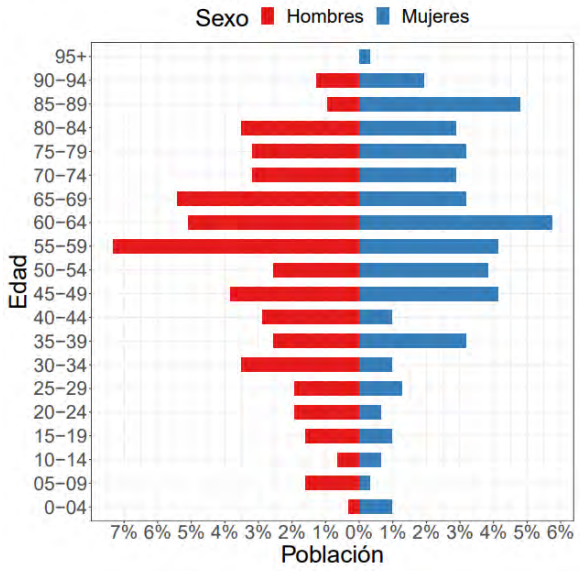


Figura 74. Pirámide poblacional del término municipal de Vera de Moncayo. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

La pirámide poblacional de Vera de Moncayo, se aprecia que es una pirámide invertida, dado que el numero de personas adultas es mayor que el de jóvenes. Por lo tanto, al igual que para el municipio anterior, la población está envejecida por no haber relevo generacional.

Bulbuente

Este municipio cuenta con una superficie de 25,40 km^2 y una densidad poblacional de 9,17. A fecha de 2021 la población residente en el municipio era de 233 personas, según datos del Instituto Aragonés de Estadística.

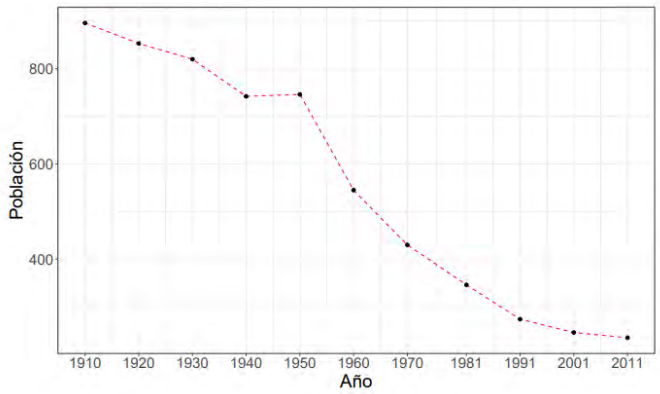


Figura 75. Evolución censal del término municipal de Bulbuente. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

La tendencia poblacional ha sido decreciente desde los años 50.

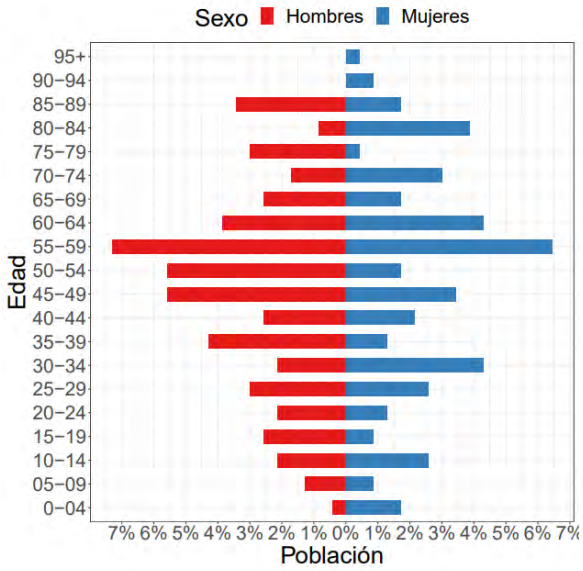


Figura 76. Pirámide poblacional del término municipal de Bulbuente. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

La pirámide poblacional de Bulbuente también refleja una población envejecida, con mayor número de personas en la franja de edad 45-59.

Ambel

Este municipio cuenta con una superficie de 61,50 km^2 y una densidad poblacional de 4,1. A fecha de 2021, la población residente en el municipio era de 252 personas, según datos del Instituto Nacional de Estadística.

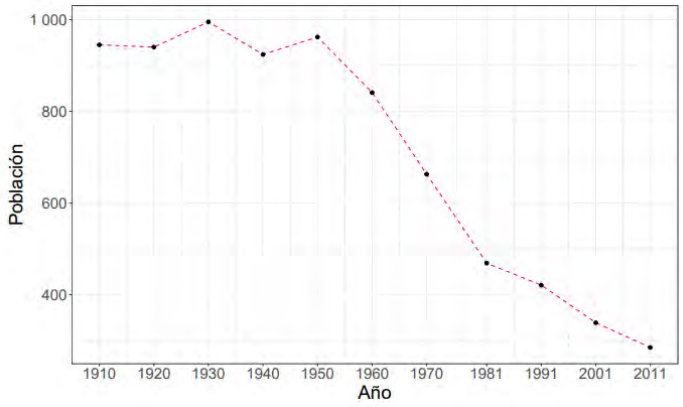


Figura 77. Evolución censal del término municipal de Ambel. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

Al igual que en el caso del municipio anterior, la tendencia poblacional ha sido decreciente desde los años 50.

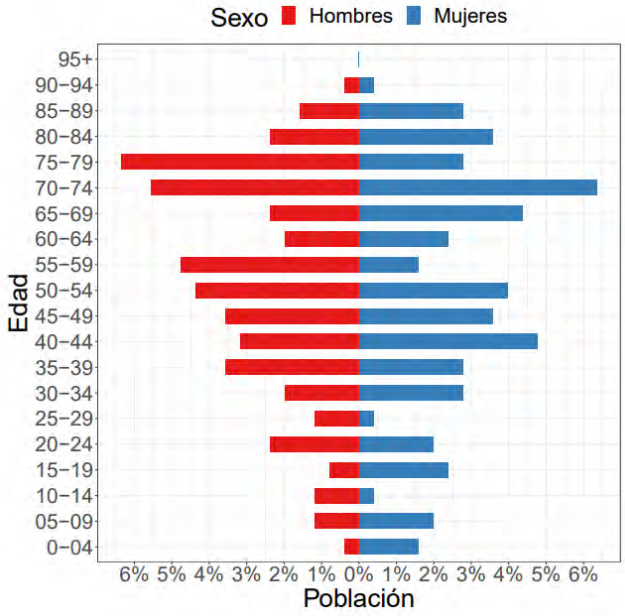


Figura 78. Pirámide poblacional del término municipal de Ambel. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística

La pirámide poblacional de Ambel, también refleja una población envejecida con un mayor numero de personas en la franja de edad de 70-79 años.

A través de los índices demográficos podemos realizar una composición de la situación de la población en los cuatro municipios en comparación con el conjunto de la Comunidad Autónoma de Aragón:

INDICADOR DEMOGRÁFICO	Alcalá de Moncayo	Vera del Moncayo	Bulbuente	Ambel	ARAGÓN
% Población > 65 años	28,1	36,6	23,3	38,9	21,8
Edad media	51,8	56,6	49,5	53,5	45,1
Tasa global de dependencia	57,7	69,7	48,4	83,9	55,0
Tasa de feminidad	73,9	88,0	83,5	103,2	102,4
% Población extranjera	9,2	5,4	19,3	3,6	12,2

Tabla 57: Indicadores demográficos de los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente,y Vera de Moncayo en comparación con la Comunidad Autónoma de Aragón. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

5.5.2. Usos del suelo y actividad socioeconómica

En la siguiente tabla se observa que la mayoría de la superficie de los municipios de Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo son zonas agrícolas y zonas de vegetación natural. En los municipios de Alcalá de Moncayo, Bulbuente y Vera de Moncayo predominan las zonas de cultivo; mientras que en Ambel el porcentaje de superficie con vegetación natural es mayor. El proyecto como hemos visto en apartados anteriores afecta mayoritariamente a terreno agrícola, la afección a vegetación natural es aproximadamente un 0,59% del total en el municipio de Alcalá de Moncayo, un 0,12% en el caso de Vera de Moncayo y un 0,01% en Bulbuente.

TIPOS DE OCUPACIÓN	Alcalá de Moncayo			Ambel			Bulbuente			Vera de Moncayo		
	Superficie (Ha)	Superficie (%)	% superficie afectada	Superficie (Ha)	Superficie (%)	% superficie afectada	Superficie (Ha)	Superficie (%)	% superficie afectada	Superficie (Ha)	Superficie (%)	% superficie afectada
Superficies artificiales	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	29,00	1,05	0
Zonas agrícolas	716,17	52,09	1,53	2294,49	37,35	0,1	1757,93	69,12	0,02	1953,24	70,64	0,03
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	658,78	47,91	0,59	3848,21	62,65	0	785,29	30,88	0,01	782,71	28,31	0,12
Zonas húmedas	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
Superficies de agua	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0

Tabla 58: Usos del suelo en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo y el porcentaje de superficie afectada por el proyecto del módulo eólico VERUELA III. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística y elaboración propia

Respecto a la actividad socioeconómica, en la siguiente tabla se puede observar el porcentaje de la población tanto en activo como en paro para cada uno de los municipios, según los datos del Instituto Aragonés de Estadística para el año 2021.

	Alcalá de Moncayo	Ambel	Bulbuente	Vera de Moncayo
Población en activo (%)	14,38	16,6	33,9	41,72
Población en paro (%)	1,59	3,17	5,15	1,59

Tabla 59. Población en activo y tasa de paro en Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera del Moncayo en 2021. Fuente:IAEst

En la siguiente tabla se puede observar el porcentaje de afiliaciones a la Seguridad Social por sector de actividad, según los datos del año 2021 del Instituto Aragonés de Estadística. En los municipios de Alcalá de Moncayo y Ambel, el sector con mayor actividad sería el de la agricultura con cerca de un 40% y 70% respectivamente, aunque en Ambel también es importante el porcentaje de población que trabaja en el sector servicios. En los municipios de Bulbuente y Vera de Moncayo el sector con mayor actividad el sector servicios, con un más de un 55% y 71% respectivamente. En el caso de Bulbuente se observa que un importante porcentaje de la población también trabaja en el sector industria (22,41%) y agricultura (19,73%).

SECTOR DE ACTIVIDAD (%)	Alcalá de Moncayo	Ambel	Bulbuente	Vera de Moncayo
Agricultura	37,66	67,50	19,73	18,13
Industria	5,19	7,50	22,41	2,29
Construcción	2,00	3,12	2,34	8,02
Servicios	2,75	21,88	55,52	71,56

Tabla 60. Porcentaje de afiliaciones a la seguridad social por sector actividad para los municipios de Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo. Fuente: IAEst

Debido a su escaso número de habitantes los equipamientos en estos municipios son escasos. Ninguno de ellos dispone de depuradora de aguas residuales ni centro de salud. Aunque los municipios de Vera de Moncayo y Bulbuente disponen tano de Farmacia como de consultorio, mientras que Alcalá de Moncayo y Ambel solo disponen de consultorio. Y en cuanto a los equipamientos culturales tan solo Vera de Moncayo dispone de una biblioteca pública.

5.5.1. Infraestructuras

La presencia de infraestructuras en el ámbito de estudio de 10 km está compuesta por numerosas entidades. A continuación, se van a especificar las infraestructuras más importantes próximas que afectan al proyecto.

La red de carreteras principales dentro del ámbito es: A-1301; A-1303; N122, la cual cruza el ámbito de estudio de oeste a este llegando a intersecar en una ocasión con la zanja de evacuación; CV-606, CV-846, CV-690 y Z-370/371, la cual coincide en su trazado con el camino de acceso a la implantación durante 1,37 km.

En cuanto a los cursos de agua, se localizan numerosos barrancos en el área de estudio; el río Huecha cruza la misma de suroeste a noreste, cruzando igualmente de noroeste a sureste llegando a intersecar con la zanja de evacuación; el río Queiles transcurre hacia el norte a aproximadamente 11,2 km al norte de la poligonal; y el embalse de Lituenigo se sitúa a aproximadamente 11 km al oeste de la poligonal.

En el ámbito de estudio también encontramos varias parcelas mineras, una en estado autorizado/otorgado con permiso de investigación a 6,2 km al noreste de la poligonal y dos en trámite (una con permiso de investigación y otra en concesión de explotación) a unos 9 km al este de la poligonal.

Encontramos también una red de caminos rurales a lo largo de toda la poligonal y área de estudio, así como varias explotaciones tanto ganaderas como agrícolas. Y se localiza un gaseoducto a 11,9 km al noreste de la poligonal.

Otras infraestructuras de presencia puntual que aparecen en el ámbito de estudio y aledaños, como son las torres de comunicación, las de telefonía y antenas parabólicas, son llamativas en el contexto paisajístico local dado que se ligan principalmente a zonas más elevadas del territorio. Estas se ubican mayoritariamente cercanas a núcleos poblacionales, por lo que la densidad es mucha mayor en el sector noroccidental del área de estudio debido a la cercanía a Tarazona.

Del mismo modo que ocurre para el resto de elementos citados en el presente apartado, el entramado de líneas eléctricas que recorren el área de estudio es elevado, estando formado principalmente por líneas de baja tensión. Siendo que la totalidad de tramos presentes en el ámbito de estudio suman 157.8 km de longitud. Además, hay proyectada una línea de 220 KV para la evacuación de diferentes proyectos renovables y que atraviesa 25.9 km de la zona de estudio

En lo que se refiere a los proyectos de parques eólicos en el área de estudio, se localizan varios parques de energías renovables en funcionamiento.

En concreto 8 parques eólicos: Borja II, con 24 aerogeneradores; La Ciesma de Grisen con 22 aerogeneradores; Borja I con 13 aerogeneradores; Tarazona Sur con 12 aerogeneradores; Molino de Caragüeyes con 1 aerogenerador y Boquerón I, II y III con 75 aerogeneradores.

También encontramos 14 proyectos eólicos en tramitación: Los Borjas I, con 7 aerogeneradores; Los Borjas II con 6 aerogeneradores; Castor con 4 aerogeneradores; Lanzas Agudas con 13 aerogeneradores; Diana con 12 aerogeneradores; hibridación de Veruela II con 7 aerogeneradores; Munegre con 5 aerogeneradores; Muñegre con 3 aerogeneradores; Sabik con 12 aerogeneradores; Sakura con 5 aerogeneradores; Sirio con 9 aerogeneradores; Son con 9 aerogeneradores; Suki con 9 aerogeneradores y la repotenciación de Ciesma de Grisen de 4 aerogeneradores.

En cuanto a los proyectos fotovoltaicos, en el área de estudio hay 3 proyectos en trámite; Tarazona I de 2 MW; Veruela II de 50 MW; y Veruela III de 15 MW. Y 4 proyectos fotovoltaicos autorizados; Lanzas agudas de 22 MW; Moncayo de 7MW; Moncayo 5 de 3 MW y Queiles de 4 MW.

En el ámbito de estudio también se localizan 3 SET: SET Tabuenca 1, SET Castor y SET PE Muñegre. En cuanto a las líneas eléctricas existen varios tramos de Líneas Aéreas de Alta Tensión dentro del ámbito de estudio, estos tramos pertenecen a los siguientes proyectos: LAAT "SET Castor - SET Valcardera" con 14,4 km dentro del área de estudio; LAAT "SET Tabuenca 2 - SET Frescano" con 6,7 km; LAAT "SET Tabuenca 2 - SET Frescano" con 4,8 km; LAMT "CS Borjas - SET Castor" con 9,8 km; y LAMT "CS Borjas - SET Castor" con 9,8 km.

5.5.2. Planeamiento urbanístico

Bulbuente

El **término municipal de Bulbuente** se rige por el Plan General de Ordenación Urbana, aprobado en octubre de 2009. Según este Plan los terrenos afectados por las obras e instalaciones del proyecto se encuentran sobre:

- Suelo No Urbanizable Genérico. Según EL Artículo 9 "*El suelo no urbanizable genérico está constituido por el resto de los suelos no urbanizables, que sean inadecuados para el desarrollo urbano, estando sometidos al régimen general establecido en la LUA y en las presentes normas urbanísticas*".

Vera de Moncayo

El **municipio de Vera del Moncayo** no cuenta con figura de planeamiento municipal por lo que es de aplicación la Ley de Urbanismo de Aragón y la norma subsidiaria de la provincia de Zaragoza en materia Urbanística.

Según la Norma Subsidiaria de la provincia de Zaragoza se establece lo siguiente:

- Artículo 13.- Clasificación del suelo.

Conforme se establece en la Ley del Suelo, en los Municipios que carecieren de Plan General de Ordenación o Normas Subsidiarias de Planeamiento el territorio se clasificará en suelo urbano y suelo no urbanizable. En el resto de los municipios podrá existir también Suelo Urbanizable o Suelo apto para urbanizar según el planeamiento vigente.

- Artículo 21.- Condiciones de suelo no urbanizable

A tenor del artículo 81.3 de la Ley del Suelo, constituyen el suelo no urbanizable todos los espacios del término municipal que no figuren incluidos en la clasificación de suelo urbano o clasificados como Suelo Urbanizable o Apto para Urbanizar.

Conforme al artículo 86 de la Ley del Suelo, los terrenos en Suelo No Urbanizable estarán sujetos a las siguientes limitaciones generales, sin perjuicio de aquellas específicas que puedan derivar de la aplicación de las presentes Normas Subsidiarias, o de otras legislaciones sectoriales:

1. *No se podrán realizar otras construcciones que las destinadas a explotaciones agrícolas que guarden relación con la naturaleza y destino de la finca y se ajusten, en su caso, a los Planes o Normas del Ministerio de Agricultura, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.*

2. *Sin perjuicio de lo establecido en el apartado precedente, podrán autorizarse, sin embargo, siguiendo el procedimiento previsto en el artículo 43.3 de la Ley del Suelo, edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural, así como edificios aislados destinados a vivienda familiar en lugares en los que no exista posibilidad de formación de un núcleo de formación, conforme posteriormente se indicará, y con los límites y condiciones que determinan las presentes Normas.*

3. *Los tipos de las construcciones habrán de ser adecuados a su condición aislada, quedando prohibidas las edificaciones características de las zonas urbanas.*

4. *En las transferencias de propiedad, divisiones y segregaciones de terrenos rústicos no podrán efectuarse fraccionamientos en contra de lo dispuesto en la legislación agraria y en lo indicado en las presentes Normas (art. 74).*

En desarrollo del artículo 86 de la Ley del Suelo, estas Normas Provinciales establecen la normativa general de usos del suelo no urbanizable, así como la normativa específica que se deba aplicar a los suelos calificados en estas Normas de protección especial, que establece limitaciones adicionales al uso del suelo, a la vez que potencia valores agrarios y recursos naturales a proteger.

La Ley de Urbanismo de Aragón establece lo siguiente:

- Artículo 11. Clasificación y categorías.

    1. *Corresponde al plan general la clasificación de todo el suelo del término municipal, incluido el destinado a sistemas generales, en las siguientes clases y categorías:*

        a) *Suelo urbano, consolidado o no consolidado.*

        b) *Suelo urbanizable, delimitado o no delimitado.*

        c) *Suelo no urbanizable, especial o genérico.*

    2. *La clasificación de suelo responderá al modelo de evolución urbana y ocupación del territorio que establezca el plan general de ordenación urbana. El suelo que no sea clasificado como suelo urbano o urbanizable tendrá la clasificación de suelo no urbanizable.*

    3. *En los municipios que carezcan de plan general, el suelo que no tenga la condición de urbano tendrá la consideración de suelo no urbanizable.*

- Artículo 16. Conceto y categorías

1. Tendrán la condición de suelo no urbanizable los terrenos clasificados como tales por el planeamiento por concurrir alguna de las circunstancias siguientes:

    a. El suelo preservado de su transformación urbanística por la legislación de protección o policía del dominio público, de protección medioambiental, de patrimonio cultural o cualquier otra legislación sectorial, así como los terrenos que deban quedar sujetos a tal protección conforme a los instrumentos de planificación territorial.

    b. Los terrenos que no resulten susceptibles de transformación urbanística por la peligrosidad para la seguridad de las personas y los bienes motivada por la existencia de riesgos de cualquier índole.

    c. Los terrenos preservados de su transformación urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos.

    d. Todos los que el plan general, de forma motivada, no considere transformables en urbanos de acuerdo con el modelo de evolución urbana fijado.

2. En el suelo no urbanizable se distinguirán las categorías de suelo no urbanizable genérico y suelo no urbanizable especial

- Artículo 17. Suelo no urbanizable genérico.

1. Constituirá el suelo no urbanizable genérico el clasificado y calificado como tal por el plan general de ordenación urbana.

2. El suelo no urbanizable genérico será la clase y categoría residual.

- Artículo 34. Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico.

1. En suelo no urbanizable genérico, los municipios podrán autorizar, mediante el título habilitante de naturaleza urbanística correspondiente, de conformidad con el régimen establecido, en su caso, en las directrices de ordenación territorial, en el plan general o en el planeamiento especial, y siempre que no se lesionen los valores determinantes de la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:

    a. Las destinadas a las explotaciones agrarias y/o ganaderas y, en general, a la explotación de los recursos naturales o relacionadas con la protección del medio ambiente, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en la correspondiente explotación.

    b. Las vinculadas a la ejecución, mantenimiento y servicio de las obras públicas, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en el lugar de la correspondiente construcción o instalación y aquellas destinadas a servicios complementarios de la carretera.

2. Podrán autorizarse edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en municipios cuyo plan general no prohíba este tipo de construcciones y siempre en lugares donde no exista la posibilidad de formación de núcleo de población conforme al concepto de éste establecido en el artículo 242.2.

    A estos efectos, y salvo que el plan general o directrices de ordenación territorial establezcan condiciones más severas, se considera que existe la posibilidad de formación de núcleo de población cuando, dentro del área definida por un círculo de 150 metros de radio con origen en el centro de la edificación proyectada, existan dos o más edificaciones residenciales.

    En caso de cumplimiento de las condiciones anteriormente señaladas, y salvo que el planeamiento establezca condiciones urbanísticas más severas, se exigirá que exista una sola edificación por parcela, que el edificio no rebase los trescientos metros cuadrados de superficie construida, así como que la parcela o parcelas tengan, al menos, diez mil metros cuadrados de superficie y que queden adscritas a la edificación, manteniéndose el uso agrario o vinculado al medio natural de las mismas.

Los terrenos afectados por las obras e instalaciones del proyecto en el municipio de Vera de Moncayo se encuentran sobre:

- Suelo No Urbanizable Genérico.

Alcalá de Moncayo

El **municipio de Alcalá de Moncayo** tampoco cuenta con un plan de ordenación urbanística por lo que es de aplicación la Ley de Urbanismo de Aragón y la norma subsidiaria de la provincia de Zaragoza en materia Urbanística.

Los terrenos afectados por las obras e instalaciones del proyecto en el municipio de Alcalá de Moncayo se encuentran sobre:

- Suelo No Urbanizable Genérico.

Ambel

El **municipio de Ambel** cuenta con un Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano por lo que es de aplicación la Ley de Urbanismo de Aragón y la norma subsidiaria de la provincia de Zaragoza en materia Urbanística.

Los terrenos afectados por las obras e instalaciones del proyecto en el municipio de Ambel se encuentran sobre:

- Suelo No Urbanizable Genérico.

Las carreteras afectadas por ser aprovechadas como vial de acceso al parque son las siguientes: carretera Z-370/371, que servirá como vial de acceso durante 1360 m; y la carretera CV- 690 donde da comienzo el vial de acceso. Por tanto, de acuerdo a la normativa será necesario tramitar los permisos necesarios para la adecuación de los tramos de carreteras afectados al organismo correspondiente. Si bien, no existirá una incompatibilidad con el futuro uso de las infraestructuras ya que el tránsito de vehículos no se verá interrumpido permanentemente siendo únicamente alterado de manera temporal durante la fase de obras debido al acondicionamiento necesario de las infraestructuras existentes.

Todas aquellas infraestructuras que queden afectadas por la trama viaria deben cumplir con las disposiciones generales establecidas en la Ley Reglamento de Carreteras, en cuanto a zona de servidumbre, afección y línea de edificación. Así en dicha Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón se establece con respecto a autopistas, autovías y vías rápidas 25 m de zona de servidumbre y 100 m de zona de afección. Asimismo, con respecto al resto de vías se considera que se deben respetar 8 m de zona de servidumbre y 50 m de zona de afección. Por último, en cuanto al límite de edificación se establece en 50 m con respecto a autopistas, autovías y vías rápidas, 18 m a la red básica y 15 m a la red comarcal y local.

Por lo tanto, queda manifiesto que el proyecto Módulo eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III es compatible con el uso urbanístico del suelo en los cuatro municipios afectados.

Con todo lo expuesto, corresponde a la promotora poner en conocimiento de los ayuntamientos afectados las intenciones de desarrollo industrial, su afección y su compatibilidad con el desarrollo urbanístico del municipio, aportando separatas específicas a tal fin.

En la siguiente imagen se puede observar la afección que suponen las instalaciones para los términos municipales:

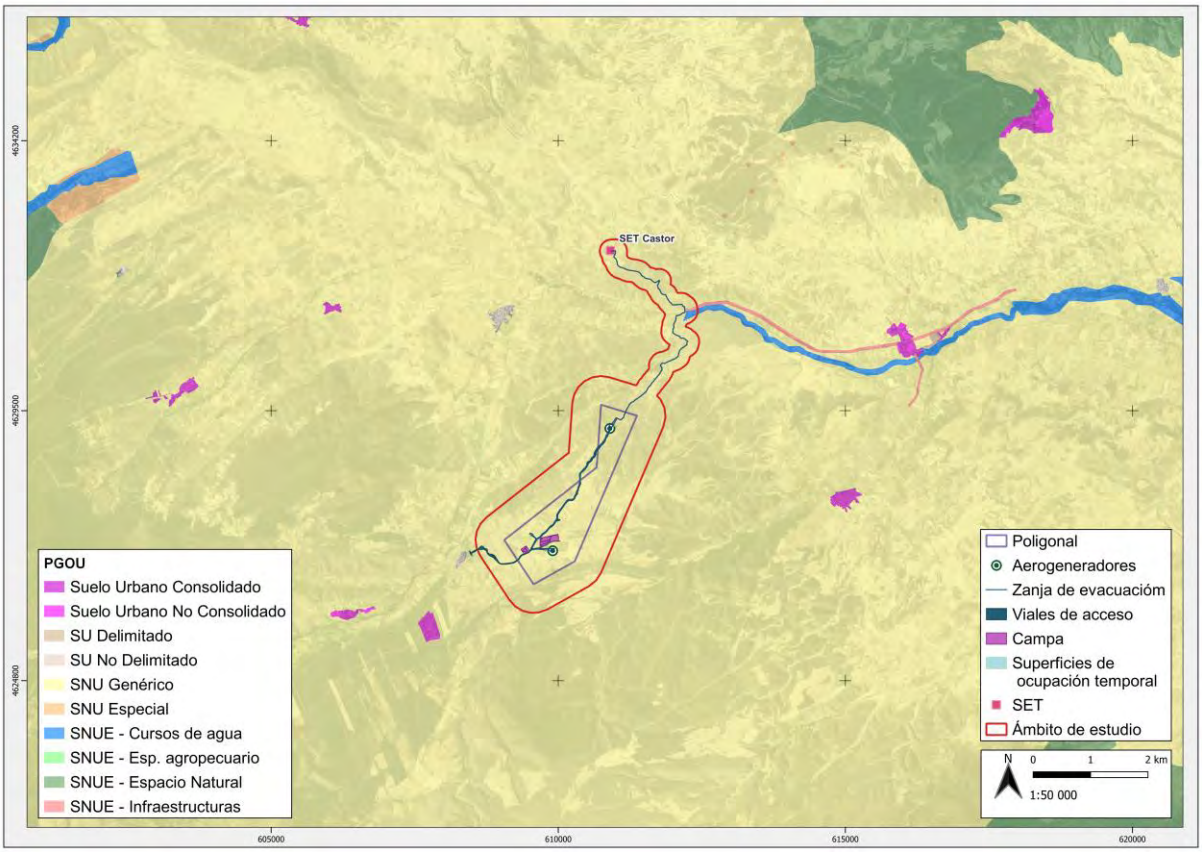


Figura 79: Calsificacion del suelo según el PGOU en el área de estudio. Fuente: IDEARAGON

5.5.3. Patrimonio Cultural.

El patrimonio cultural es la herencia cultural propia del pasado de una comunidad, mantenida hasta la actualidad y transmitida a las generaciones presentes. Las entidades que identifican y clasifican determinados bienes como relevantes para la cultura de un pueblo, de una región o de toda la humanidad, velan también por la salvaguarda y la protección de esos bienes.

A nivel estatal, el patrimonio cultural se regula según la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español (BOE nº 155, de 29 de junio de 1985). El patrimonio cultural hace referencia "al Patrimonio Histórico Español integrado por los inmuebles y objetos muebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico".

A su vez, la ley autonómica que regula el Patrimonio Cultural de Aragón es la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. Dicha ley tiene como objetivo la protección, conservación, acrecentamiento, investigación, difusión, promoción, fomento y formación, para la transmisión a las generaciones futuras del Patrimonio Cultural Aragonés, así como su investigación y transmisión a las generaciones venideras con el fin de preservar la tradición histórica de la Comunidad y su pasado cultural. Constituyen este patrimonio todos los bienes materiales e inmateriales relacionados con la historia y la cultura de Aragón que presenten interés antropológico, antrópico, histórico, artístico, arquitectónico, mobiliario, arqueológico, paleontológico, etnológico, científico, lingüístico, documental, cinematográfico, bibliográfico o técnico, hayan sido o no descubiertos y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o bajo la superficie de las aguas.

De acuerdo con la Ley de Patrimonio Cultural de Aragón, se establecen también tres categorías clasificatorias del Patrimonio Cultural Aragonés, según criterios de relevancia del bien evaluado:

- Aquellos conjuntos que ostentan mayor relevancia pasan a ser catalogados como Bienes de Interés Cultural (BIC). Según la Ley estatal, un BIC es cualquier inmueble y objeto mueble de interés artístico,

histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico, que haya sido declarado como tal por la administración competente. También puede ser declarado como BIC, el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico.

- Los bienes integrantes del Patrimonio Cultural Aragonés que a pesar de su importancia no alcanzan la relevancia suficiente para constituirse como BIC, pasan a denominarse Bienes Catalogados.

- El resto de Bienes Culturales que no alcanzan la consideración de las anteriores categorías se denominarán Bienes Inventariados del Patrimonio Cultural Aragonés.

En el área de estudio encontramos varios conjuntos declarados Bien de Interés Cultural (BIC), todos estos se enuncian en la tabla 58.

En cuanto al Patrimonio Arqueológico, de acuerdo con la documentación consultada existen dos yacimientos arqueológicos, el yacimiento arqueológico de Bursau y el yacimiento arqueológico de Moncín. No se han localizado conjuntos asociados a la Guerra Civil dentro del área de estudio.

DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MEDIDAS PROPUESTAS
Casa Consistorial (R-I-51-0010839)	BIC; Monumento	Suficientemente alejado de las obras (<9000m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Castillo de Grisel (1-INM-ZAR-012-122-002)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>6000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Castillo de la Zuda(1-INM-ZAR-013-055-061)	BIC, zona arqueológica	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Castillo de Lituenigo	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>8000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Castillo de los Comendadores y Murallas	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>2000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Castillo de Santa Cruz de Moncayo	BIC, zona arqueológica	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Castillo de Talamantes (1-INM-ZAR-013-250-003)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>6000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Castillo de Trasmoz (01-INM-ZAR-012-265-002)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>5000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Castillo de Vera de Moncayo	BIC, zona arqueológica	Suficientemente alejado de las obras (>2000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.

Catedral de Santa María de la Huerta (RI-51-0001044)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>8000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Conjunto Histórico de Borja	BIC, conjunto histórico	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Conjunto histórico de Tarazona (RI-53-0000064)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>8000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Convento de la Concepción	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Cueva de Moncin I (RI-51-0009508)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>6000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
ExColegiata de Santa María (R-I-51-0010958)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Iglesia de la Purificación de nuestra Señora	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>4000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Iglesia de San Miguel y Palacio adyacente (R-I-51-0010826)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Iglesia de Santa María Magdalena (A-R-I-51-0011112)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>7000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Monasterio de Santa María de Veruela (RI-51-0000160)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>200 m), el inicio del vial de acceso. No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Muralla de Alcalá de Moncayo (1-INM-ZAR-012-014-002)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>100 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Murallas de Tarazona	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Nave de máquinas de la antigua estación de ferrocarril	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>7000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Palacio fortificado de Ambel (RI-51-0010826)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>4000 m). No se considera necesario establecer medidas de

		protección adicionales.
Pervivencias Mudéjares en el Convento de Santa Ana	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Plaza de Toros Vieja (R-I-51-0010432)	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Torre de los Abades de Veruela	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>3000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Torre de Pedernal	BIC, zona arqueológico	Suficientemente alejado de las obras (>9000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Torre de Samanes	BIC, monumento	Suficientemente alejado de las obras (>7000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Yacimiento arqueológico Bursau (RI-55-0000672)	BIC, zona arqueológica	Suficientemente alejado de las obras (>8000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.
Yacimiento arqueológico Moncín (RI-55-0000671)	BIC, zona arqueológica	Suficientemente alejado de las obras (>6000 m). No se considera necesario establecer medidas de protección adicionales.

Tabla 61: Elementos integrantes del Patrimonio Cultural según estudio previo de documentación, y propuesta de medidas

En cuanto al Patrimonio Etnográfico, en los estudios previos no se han localizado estructuras vinculadas a este tipo de patrimonio, no obstante, tras el estudio de la cartografía y la ortofoto aérea del trazado, constatamos la existencia de varias construcciones que se verían afectadas de manera directa por las obras.

Según la planimetría del PNOA, se trataría de varios conjuntos arquitectónicos de carácter etnológico y funcionalidad ganadera y agrícola. Estas edificaciones se han localizado en polígonos delimitados por los siguientes vértices expresados en coordenadas UTM (ETRS89; H30):

	VÉRTICE	X	Y
Corrales de Campillo	1	608919	4626865
	2	608943	4626871
	3	608944	4626869
	4	608938	4626867
	5	608942	4626853
	6	608935	4626850
	7	608934	4626853

	8	608926	4626850
Paridera 1	1	608827	4626942
	2	608843	4626957
	3	608851	4626943
	4	608845	4626939
	5	608846	4626937
	6	608834	4626929

Tabla 62: coordenadas UTM

Las características finales y posibles afecciones del trazado sobre este bien se valorarán de manera definitiva con los trabajos de prospección arqueológica previstos.

A fecha de 31 de agosto de 2022 se realizó la consulta previa en materia de Paleontología para el proyecto de hibridación VERUELA III, a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. El 30 de septiembre se emite contestación a la consulta indicando lo siguiente:

"Consultados los datos existentes en la Carta Paleontológica de Aragón y el ámbito de actuación del proyecto, son conocidos yacimientos paleontológicos de vertebrados asociados a las mismas unidades geológicas terciarias del Mioceno de la Cuenca del Ebro que van a ser afectadas por el proyecto y en sectores próximos al área de desarrollo este. Asimismo, también son conocidos en localidades próximas al proyecto yacimientos de otras características, tales como de invertebrados marinos y secciones estratigráficas del Jurásico e icnitas en unidades del Triásico, entre otros, asociados a los afloramientos mesozoicos de la vertiente norte del Moncayo. Es por ello, que se considera necesaria la realización de labores de prospección paleontológica con el objeto de valorar las afecciones al patrimonio paleontológico previamente conocido y/o inédito fruto de las propias labores de prospección.

Asimismo, y dadas las características de los yacimientos de la zona, se deberán, en el caso de localizarse niveles con potencial paleontológico en cuanto a microvertebrados, realizar muestreos selectivos durante las labores de prospección utilizando técnicas micropaleontológicas con el fin de poder valorar si tratan o no de yacimientos inéditos y en su caso adoptar las medidas necesarias de protección previas a la ejecución del proyecto."

A fecha de 18 de octubre de 2022 se realizó la solicitud de autorización a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, para llevar a cabo los trabajos de prospección paleontológica necesarios (ver Anexo VII – Tramitación Patrimonio Cultural).). El 27 de octubre de 2022 se recibe autorización para la realización de los trabajos de prospección. El 5 de enero de 2023 se realizó la solicitud para la renovación de dicha autorización para el año 2023. El 3 de febrero de 2023 se recibe la autorización para la realización de los trabajos de prospección en el año 2023.

A fecha de 31 de agosto de 2022 se realizó la solicitud de autorización a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, para llevar a cabo los trabajos de prospección arqueológica necesarios (ver Anexo VII – Tramitación Patrimonio Cultural). El 7 de noviembre de 2022 se recibe contestación autorizando la realización de los trabajos de prospección.

Con el fin de evitar posibles expolios en el ámbito de estudio, el contenido y resultados de las citadas prospecciones no se adjunta a este estudio, sino que han sido remitidas directamente al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural.

Concluidos los trabajos de prospección se han localizado 36 elementos integrantes del Patrimonio Cultural. En la siguiente tabla se resumen los bienes ubicados dentro del área prospectada, así como su impacto potencial y el riesgo de afección valorado. También se incluye la propuesta de medidas preventivas.

BIEN	DIST_M	RIESGO	IMPACTO	MEDIDAS PROPUESTAS

Caseta hoya la pena	19,78476124	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
Bancales hoya la pena	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Corrales del campillo 1	18,25347745	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
Corrales del campillo 3	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Pozo la calera	0	alto	alto	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Corral la calera	2,633574428	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Bancales camino por Valdecayos	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancales Alcalá de moncayo	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Muros las huertas de Alcalá de moncayo	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancales la calera	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Muro linde El Plano	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Muro linde El Cuadro	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Restos de muro El poste	1,123625833	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Resto de muro El poste II	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Muro semicircular Camino de Vallamera	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien

Muro linde Camino de Vallanera	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancal valdecayos I	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancal valdecayo II	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancal huecha alcala	0,887318366	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Pozo huecha alcala	16,22553693	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
Muro las viñas	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Caseta las viñas	1,066110782	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancales las viñas	2,522249356	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Caseta los almendros	10,00261859	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
Paridera la Morana	0	alto	alto	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Bancal de la acequia	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancal terribla	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
muro linde Terribla	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Conjunto bancales Matapollas	4,172725448	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Conjunto de bancales Las Sestras	2,915452313	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Paridera las Landas	9,402685502	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.

Caseta las Landas	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Conjunto de Banvales las Sestras II	1,141078149	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Conjunto de Bancales La Garganta I	10,80636153	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
Conjunto de Bancales La Garganta II	2,539943607	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Puente de la carretera N-122	0	alto	alto	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
ETN-02 Paridera Valmore	9,514328698	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Paridera	15,05994373	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.

Tabla 3. Resumen de elementos integrantes del Patrimonio Cultural documentados. Afecciones y medidas propuestas

Es necesario recordar, que corresponde a los técnicos competentes de la Dirección General de Cultura y Patrimonio establecer las consideraciones y resoluciones finales sobre los trabajos expuestos.

5.6. Interacciones sinérgicas

Se entiende como sinergia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra. Se trata de acciones que por separado tienen un efecto bajo o poco importante pero que al evaluarse en conjunto dan lugar a otros efectos de mayor importancia y superiores a la suma de los efectos individuales.

Para evaluar el efecto sinérgico del proyecto en estudio es necesario identificar aquellos proyectos e infraestructuras de similar naturaleza ya presentes en el ámbito de estudio, así como aquellos proyectos que se encuentran en fase de desarrollo o tramitación.

Se realiza una un estudio del efecto sinérgico y/o acumulativo en el Anejo IV Estudio de Sinergias.

A continuación, se listan proyectos de energías eólica en el ámbito de 10 km al módulo eólico VERUELA III:

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA MW	ESTADO	Número de aerogeneradores
CÁSTOR	22	En tramite	4

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA MW	ESTADO	Número de aerogeneradores
Diana	72	En tramite	12
HIBRIDACION VERUELA II	38,5	En tramite	7
HIBRIDACION VERUELA III	12,2	En tramite	2
Lanzas Agudas	44,85	En tramite	13
LOS BORJAS I	38,5	En tramite	7
LOS BORJAS II	33	En tramite	6
Munegre	-	En tramite	5
Muñegre	-	En tramite	3
Repotenciación Grisen	-	En tramite	4
SABIK	66	En tramite	12
SAKURA	27,5	En tramite	5
SIRIO	49,5	En tramite	9
SON	49,5	En tramite	9
SUKI	49,5	En tramite	9

Tabla 63: Proyectos de generación de energía eólica en fase de tramitación y su estado a fecha de octubre de 2022. Fuente: IDEARAGON.

En el ámbito de estudio existen actualmente seis plantas de generación eólica en funcionamiento.

Además, encontramos los siguientes proyectos de energía eólica en el ámbito de 10 km al módulo eólico VERUELA III:

PROYECTO	POTENCIA MW	ESTADO	NÚMERO DE AEROS

Boquerón	75	En funcionamiento	22
Borja I	13	En funcionamiento	16
Borja II	25	En funcionamiento	22
I+D Molino de Caragüeyes	1	En funcionamiento	2
La Ciesma de Grisel	22	En funcionamiento	14
Tarazona Sur	12	En funcionamiento	5

Tabla 64: Proyectos de generación de energía eólica en funcionamiento en el ámbito de estudio a fecha de octubre de 2022. Fuente: IDEARAGON.

Suman un total de 255 aerogeneradores presentes o en proyecto en el ámbito de estudio.

En cuanto a los proyectos fotovoltaicos, en el área de estudio hay 3 proyectos en trámite. En total suman 90 MW de potencia en un área total de 222.1 ha. No hay ningún vallado a menos de 1 km de los aéreos y de la zanja.

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA MW	ESTADO	ÁREA DEL VALLADO (HA)
MONCAYO	5	Autorizado	14.5
QUEILES	3	Autorizado	7.9
LANZAS AGUDAS	17	Autorizado	39.5
MONCAYO 5	2	Autorizado	5.2
VERUELA III	14	En tramite	36.4
TARAZONA I	2	En tramite	5.1
VERUELA II	47	En tramite	113.5

Tabla 65: Listado de las plantas fotovoltaicas presentes o proyectadas en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Y respecto a las líneas eléctricas de evacuación, que habitualmente van asociadas a infraestructuras de generación de energía de origen renovable, aunque en el presente proyecto en estudio no son objeto de estudio, encontramos las siguientes líneas eléctricas en un ámbito de 15 km en torno al módulo eólico.

Tensión (KV)	Longitud (m)
220 KV	21.7
Tensión desconocida	136.1
Proyectadas (220 KV)	25.9

Tabla 66: Líneas electricas de evacuacion en el ámbito de estudio a fecha de octubre de 2022. Fuente: IDEARAGON.

Respecto a los SETS que encontramos en el ámbito de estudio son varios, todos asociados a distintos proyectos de renovables más o menos cercanos al módulo eólico de VERUELA III. Su posición se detalla en la siguiente figura.

PROYECTO	ESTADO	Distancia (aprox.) al módulo eólico VERUELA III

PROYECTO	ESTADO	Distancia (aprox.) al módulo eólico VERUELA III
SET PE Muñegre	En tramite	12,6 km
SET Tabuenca 1	En tramite	10,5 km
SET Castor	En tramite	3,0 km

Tabla 67: SETS electricas en el ámbito de estudio a fecha de agosto de 2022. Fuente: IDEARAGON.

En el anexo IV Sinergias, se detallan los impactos, medidas preventivas correctoras y compensatorias e impactos residuales sobre el medio natural de este proyecto teniendo en cuenta que la existencia de infraestructuras de similares características en la zona puede provocar efectos acumulativos y/o sinérgicos de los impactos sobre el medio, esto es, que el impacto de la presencia de todas las infraestructuras sea mayor que la suma de los efectos producidos por cada proyecto de manera individual.

Tras la valoración de los impactos significativos que producirá la implantación del proyecto y la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar se puede concluir que el impacto que ocasionará a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento como COMPATIBLE, excepto para la fauna, que encontramos nueve impactos MODERADOS, para la vegetación en fase de construcción y para el paisaje durante la fase de explotación.

El impacto más importante de estos proyectos es sobre la mortalidad para las especies de fauna por la propia infraestructura y por lo tanto el posible desplazamiento de estas especies y el impacto sobre el medio el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo.

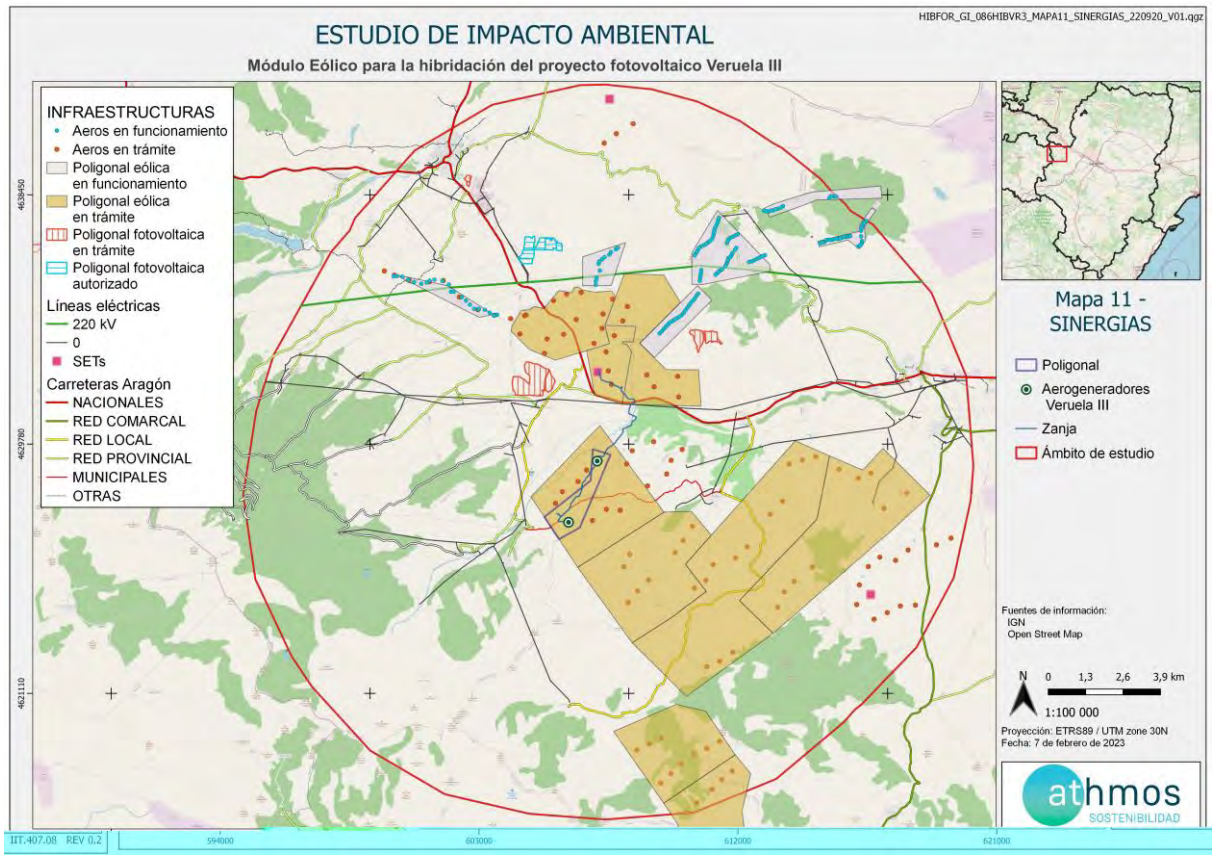


Figura 80: Interacciones sinergicas en el área de estudio. Fuente: IDEARAGON

6. Identificación de impactos ambientales y medidas correctivas propuestas.

Tras la definición de la zona a estudiar y el análisis de los elementos susceptibles de recibir afecciones debidas al desarrollo del proyecto, pasamos a describir dichas afecciones que, tal y como marca la tendencia y la legislación, llamaremos impactos.

Para el correcto análisis de estos impactos se van a considerar inicialmente las afecciones en función del elemento afectado.

La primera fase consiste en la identificación y tipificación de los impactos ambientales en función de las acciones previstas del proyecto y susceptibles de producir sobre los medios analizados en el apartado de inventario ambiental. Posteriormente se asigna un valor para cada uno de los impactos en función de la metodología utilizada.

Existen numerosas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales de un proyecto. Entre ellas, las metodologías matriciales como la matriz de Leopold y la matriz de Conesa Fernández son las más utilizadas en este tipo de estudios.

La matriz de Conesa Fernández, de las más utilizadas actualmente, tiene la ventaja de utilizar variables para cada impacto a las que se les asigna un valor numérico. Así pues, es la metodología utilizada en el presente estudio para la valoración de los impactos previstos por el proyecto.

Además, tal y como corresponde, se analizarán los impactos en las tres fases del proyecto, a saber, fase de Construcción, fase de Explotación y fase de Desmantelamiento.

A partir de esta identificación y evaluación de impactos se podrán indicar las posibles medidas minimizadoras y correctoras de sus efectos con el objetivo de alcanzar un nivel admisible para la estabilidad del sistema natural y social.

6.1. Identificación de acciones

Todo proyecto desarrollado en el entorno natural conlleva una serie de acciones que potencialmente pueden causar efectos sobre el medio natural. Por ello el primer paso para evaluar el impacto de la infraestructura en estudio sobre los diferentes factores del medio es la revisión del proyecto para la identificación de las acciones de cada una de las fases del proyecto para que, en el caso de que el efecto será significativo, realizar su valoración.

Fase de construcción

Aunque se trata de la fase de duración más breve, consta de acciones que pueden provocar un efecto importante sobre el medio.

Las acciones del proyecto en fase de construcción susceptibles de generar impactos sobre los diferentes elementos del entorno son las siguientes:

- Desbroce y limpieza del entorno
- Movimiento de tierras
- Acopio de materiales, maquinaría y zona de oficinas / Ocupación del suelo
- Tránsito de maquinaria y vehículos
- Presencia de personal de obra / Contratación de personal
- Generación de residuos y subproductos
- Obra civil
- Montaje de elementos del módulo eólico

Para la construcción del módulo eólico será necesaria la contratación de personal de obra, personal cualificado

Fase de explotación

- Ocupación del suelo / presencia del módulo eólico
- Trabajos de mantenimiento
- Tránsito de maquinaría y vehículos
- Producción de energía renovable
- Contratación de personal

Fase de desmantelamiento

- Desbroce y limpieza del entorno
- Movimiento de tierras
- Acopio de materiales / Ocupación del suelo
- Tránsito de maquinaria y vehículos
- Generación de residuos y subproductos
- Desmontaje de elementos (módulos, zanja, etc.)
- Eliminación de bosquetes o pantalla vegetal, hoteles/areneros y refugios
- Restauración del medio
- Contratación de personal

6.2. Identificación de impactos

	MEDIO	ATMÓSFERA		GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA	
	ASPECTO	Calidad del aire	Niveles sonoros	Geología / Erosión	Geomorfo-logía/Relieve	Calidad de las aguas	Escorrentía y drenaje	Calidad
FASE	ACCIONES							
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	X		X			X	
	Movimiento de tierras	X	X	X	X	X	X	X
	Acopio							
	Tránsito maquinaria y vehículos	X	X	X		X		
	Personal de obra							
	Generación de residuos					X		X
	Obra civil		X			X		
	Montaje de elementos		X			X		
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo							
	Mantenimiento	X	X			X		X
	Tránsito maquinaria y vehículos	X	X			X		
	Producción energía renovable /Presencia de infraestructuras		X					
	Contratación de personal							
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	X		X			X	
	Movimiento de tierras	X	X	X	X	X	X	X
	Acopio							
	Tránsito maquinaria y vehículos	X	X	X		X		
	Personal de obra							
	Generación de residuos					X		X
	Desmontaje de elementos		X			X		
	Eliminación medidas							
	Restauración del medio				X	X		

	MEDIO	FLORA		FAUNA			CONDICIONANTES TERRITORIALES		
	ASPECTO	Eliminación	Degradación	Pérdida de hábitat	Molestias	Mortalidad	Dominio público	ENP	Áreas cinegéticas
FASE	ACCIONES								
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	X		X	X			X	X
	Movimiento de tierras		X	X	X			X	X
	Acopio		X						
	Tránsito maquinaria y vehículos		X		X	X		X	X
	Personal de obra								
	Generación de residuos								
	Obra civil			X	X			X	X
	Montaje de elementos								
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo			X				X	X
	Mantenimiento		X		X				
	Tránsito maquinaria y vehículos		X			X		X	X
	Producción energía renovable /Presencia de infraestructuras					X			
	Contratación de personal								
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	X		X	X			X	X
	Movimiento de tierras		X	X	X			X	X
	Acopio		X						
	Tránsito maquinaria y vehículos		X		X	X		X	X
	Personal de obra								
	Generación de residuos								
	Desmontaje de elementos				X			X	X
	Restauración del medio								

	MEDIO	MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	ASPECTO	Paisaje	Iluminación	Infraestructuras	Población	Economía	Patrimonio Cultural
FASE	ACCIONES						
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza					X	X
	Movimiento de tierras			X	X	X	X

	MEDIO	MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	ASPECTO	Paisaje	Iluminación	Infraestructuras	Población	Economía	Patrimonio
	Acopio	X					
	Tránsito maquinaria y vehículos	X		X	X		X
	Personal de obra				X	X	X
	Generación de residuos						
	Obra civil				X	X	
	Montaje de elementos	X					
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo			X		X	
	Mantenimiento				X	X	
	Tránsito maquinaria y vehículos	X		X			
	Producción energía renovable	X				X	
	Contratación de personal				X	X	
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza					X	
	Movimiento de tierras			X	X	X	
	Acopio	X					
	Tránsito maquinaria y vehículos	X		X	X		
	Personal de obra				X	X	
	Generación de residuos						
	Desmontaje de elementos	X		X	X	X	
	Eliminación medidas						
	Restauración del medio						

Tabla 68: Matriz de identificación de impactos.

La metodología Conesa Fernández se basa en el método de las matrices causa-efecto con resultados cualitativos a los que se le asigna un valor numérico. Una vez realizada la identificación de las posibles alteraciones provocadas por el proyecto se, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas y la elaboración de una matriz de importancia.

Para su aplicación se definen los siguientes parámetros:

Naturaleza o signo del impacto: Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de si es beneficioso o perjudicial con respecto al estado previo a la actuación.

Intensidad (IN): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.

Extensión (EX): Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.

Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.

Persistencia (PE): Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.

Reversibilidad (RV): Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI): Cuando dos o más acciones combinadas presenten un impacto mayor a la suma de los mismos consideraremos que cuentan con un grado de sinergia. Se otorgan los siguientes valores: para factores no sinérgicos se asignará valor 1, para un sinergismo moderado se dará un valor de 2; los impactos que ofrezcan una sinergia elevada recibirán un valor de 4. En los casos en los que las sinergias resulten en positivo se asignará valores según el mismo criterio, pero de signo negativo (-1, -2 y -4).

Acumulación (AC): Aumento del efecto derivado de su manifestación prolongada en el tiempo o cuando se da de manera reiterada. Se asignan valores predefinidos: valor 1 para efectos simples (se manifiesta en un solo componente ambiental y sin incremento acumulativo ni efectos secundarios), valor 4 si produce un incremento progresivo.

Efecto (EF): Factor que hace referencia a la manera en que una acción repercute en el medio. Si el efecto sobre el medio se da de manera indirecta o si es un efecto secundario a este factor se le dará un valor de 1. Por el contrario, se el efecto tiene una afección directa se le otorgará un valor de 4.

Periodicidad (PR): Hace referencia a la recurrencia del efecto, es decir, la cantidad de veces que va a tener lugar a lo largo del tiempo. Se asigna valor 1 para efectos impredecibles; valor 2 para afecciones cíclicas y valor 4 para representar una manifestación constante.

Recuperabilidad (MC): Capacidad del medio de recuperarse por acción del hombre en sus medidas correctoras, preventivas y compensatorias. Se asigna un valor de 1 para impactos totalmente recuperables, un valor de 2 para los recuperables a medio plazo, valor 4 para impactos parcialmente recuperables (mitigables) y valor 8 para impactos irrecuperables (ni por medios naturales ni por la acción del hombre).

Importancia (I): Resulta de la suma de todas las variables anteriores. Se trata del ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental.

A cada uno de los parámetros descritos se le otorga un valor numérico según la siguiente tabla:

Naturaleza (N)		Intensidad (IN)	
		Baja (<20%)	1
Beneficioso	+	Media (20-40%)	2
Perjudicial	-	Alta (41-60%)	4
		Muy alta (61-80%)	8
		Total (>80%)	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo (más de 5 años)	1
Parcial	2	Medio plazo (entre 1 y 5 años)	2
Extenso	4	Inmediato (menos de 1 año)	4
Total	8	Crítico (en momento crítico)	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz (menos de 1 año)	1	Corto plazo (menos de 1 año)	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2	Medio plazo (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años)	4	Irreversible (más de 10 años)	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2

			Continuo	4
Recuperabilidad (MC)			**Importancia del impacto (I)**	
	Recuperable de manera inmediata	1	**I = ± (3 IN + 2 EX + MO+ PE + RV + SI + AC + EF + PR +MC)**	
	Recuperable a medio plazo	2		
	Mitigable (compensable)	4		
	Irrecuperable	8		

Tabla 69: Baremo de valoración de impactos según metodología Conesa Fernández. Fuente: Vicente Conesa Fernández-Vitoria, 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

En función del valor final obtenido, el impacto se clasifica en las siguientes categorías:

Si "I" es positivo → **Impacto positivo**

Si "I" es negativo y:

- Menor de 25 → **Impacto compatible**
- Entre 25 y 50 → **Impacto moderado**
- Entre 50 y 75 → **Impacto severo**
- Mayor de 75 → **Impacto crítico**

6.3. Valoración de impactos potenciales

6.3.1. Medio físico

6.3.1.1. Atmósfera

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto:** Calidad del aire

Calidad del aire

Gran parte de la totalidad de los aerogeneradores y del resto de infraestructuras del módulo eólico se localizan sobre campos de cultivo (67% de la superficie afectada), pero también hay parte de la zanja de evacuación, de los viales de acceso, de las superficies auxiliares y las plataformas de cimentación de los aerogeneradores que ocupan superficie de vegetación natural, tanto pastizal xerofítico como monte bajo de *Quercus spp* (21,43 % de la superficie total afectada). El desbroce consiste en la retirada de la cubierta vegetal y de la capa de tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierra considerado material inerte. Durante los trabajos de desbroce, tanto la maquinaria a utilizar como el trasiego de operarios producirá un incremento de las partículas de polvo en el ambiente.

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto:** Calidad del aire / niveles sonoros

Calidad del aire

La calidad del aire se ve alterada principalmente durante la fase de construcción por la emisión de partículas de polvo en suspensión producidas por el movimiento de tierras y el tránsito de maquinaria y vehículos. La cantidad de partículas de polvo producidas por las acciones de obra dependerá de la humedad del suelo en cada instante.

Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que éstas funcionen correctamente.

Las posibles molestias que esto puede ocasionar a poblaciones cercanas son bajas debido a que la superficie de implantación se encuentra lo suficientemente alejada de los núcleos urbanos y en una zona abierta con alta capacidad dispersante

Niveles sonoros

La maquinaria necesaria para realizar los trabajos de movimientos de tierras en la fase de construcción del módulo producirá un aumento en los niveles sonoros.

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Calidad del aire / niveles sonoros.

Calidad del aire

La maquinaria y vehículos utilizada en la fase de construcción que funcionan con motores de combustión emitirán gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático. De todas formas, la magnitud de las emisiones es insignificante respecto a otras fuentes emisoras (tránsito de vehículos por las carreteras y autovías, emisión de industrias, etc.) y se compensa con el beneficio que aporta la instalación del módulo eólico.

Por otro lado, esta maquinaria producirá a su vez un aumento en las partículas de polvo en suspensión lo que será negativo para la calidad del aire.

Niveles sonoros

Durante la fase de construcción de la instalación e infraestructuras afines, tendrá lugar un aumento del ruido, producido por la circulación de la maquinaria pesada, de vehículos y operarios. Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

- **Acción:** Montaje de elementos y obra civil.
- **Impacto:** Niveles sonoros.

Niveles sonoros

La maquinaria necesaria para el montaje de los elementos que conforman el módulo eólico y la obra civil producirá un aumento en los niveles sonoros.

ATMÓSFERA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-	1	2	4	1	1	2	4	4	1	2	**-26**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-	4	2	4	1	1	2	4	4	1	2	**-35**
		Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	2	4	4	1	1	**-28**
	Tránsito	Calidad del aire	-	4	2	4	1	1	2	4	4	1	2	**-35**

	maquinaria y vehículos	Niveles sonoros	-	4	2	4	1	1	2	4	4	1	1	**-34**
	Obra civil	Niveles sonoros	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	2	**-30**
	Montaje de elementos	Niveles sonoros	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	**-29**

Tabla 70. Valoración del impacto potencial sobre la atmósfera.

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-26	**MODERADO**
		Niveles sonoros	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-35	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-28	**MODERADO**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-35	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-34	**MODERADO**
	Obra civil	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-30	**MODERADO**
	Montaje de elementos	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-29	**MODERADO**

Tabla 71. Valoración final del impacto potencial sobre la atmósfera en la fase de construcción.

FASE DE EXPLOTACIÓN.

- **Acción:** Mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Calidad del aire / niveles sonoros.

Calidad del aire

Durante la explotación del parque eólico 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, y el efecto ira directamente proporcional a la velocidad con la que transiten dichos vehículos.

Niveles sonoros

Los vehículos que se utilizarán para estas labores de mantenimiento provocarán un aumento en los niveles de ruido de la zona de manera ocasional.

- **Acción:** Producción de energía renovable.
- **Impacto:** Niveles sonoros.

Niveles sonoros

El funcionamiento de los aerogeneradores produce un ruido que puede causar molestias a la población. En el Anejo VIII Impacto acústico, se detalla el impacto producido por los aerogeneradores en las áreas vulnerables, se ha calculado que los puntos que se verían más afectados serían la explotación ganadera que se localiza dentro de la poligonal y la población de Alcalá de Moncayo, que se encuentra a menos de 1,5 km del aerogenerador HIBVE3-02.

Los niveles de ruidos estimados para la explotación ganadera son de 42 dB, estos se encuentran dentro de los Índices de ruidos máximos dados por la normativa vigente (*Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio – Ley 7/2010, de 18 de noviembre*), siendo para este tipo de infraestructuras de 60 dB. En lo que se refiere a los niveles de ruido estimados para el núcleo urbano de Alcalá de Moncayo son de 27 dB, estos se encuentran dentro de los índices de ruidos máximos dados por la normativa, siendo para este tipo de infraestructuras de 50 dB.

ATMÓSFERA														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
		Niveles sonoros	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
		Niveles sonoros	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**

Tabla 72: Valoración del impacto potencial sobre la atmósfera.

ATMÓSFERA				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Calidad del aire	-16	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-19	**COMPATIBLE**
	Producción de energía renovable	Calidad del aire	--------	**No significativo**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-19	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-19	**COMPATIBLE**

Tabla 73: Valoración final del impacto potencial sobre la atmósfera en la fase de explotación.

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Calidad del aire

Calidad del aire

El impacto de los desbroces en la fase de desmantelamiento a la calidad del aire es similar a los producidos en la fase de construcción.

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto:** Calidad del aire / niveles sonoros.

Calidad del aire

Con respecto al incremento de partículas, este será menor que en la fase de obras debido a que no se realizaran tantos movimientos de tierras, limitándose únicamente a los necesarios para devolver al terreno a su estado natural.

Teniendo en cuenta que las cimentaciones de los aerogeneradores y el cableado de la zanja de evacuación no serán retirados durante la etapa de desmantelamiento, los movimientos de tierra solo afectarán a las superficies de las cimentaciones y explanadas de desmontaje, a los viales de nueva construcción, la superficie de ocupación

de la torre meteorológica, y a la zona de casetas y de almacenamiento durante el desmantelamiento, siendo el total de superficie a revegetar de 9.990,35 m^2.

Niveles sonoros

La maquinaria necesaria para realizar los trabajos de movimientos de tierras en la fase de desmantelamiento del módulo producirá un aumento en los niveles sonoros.

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Calidad del aire / niveles sonoros.

Calidad del aire

Las tareas de desmantelamientos conllevaran un tránsito y el uso de la maquinaria necesaria para devolver al área de estudio sus condiciones originales. Este tránsito y uso de maquinaria supondrá un incremento de partículas en suspensión que dependerá del grado de humedad del área y la magnitud de las obras.

Niveles sonoros

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito y al menor volumen de movimiento de tierras.

- **Acción:** Desmontaje elementos
- **Impacto:** Niveles sonoros.

Niveles sonoros

La acción de desmontaje conlleva un aumento de los niveles sonoros.

ATMÓSFERA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-	1	2	4	1	1	2	4	4	1	2	**-26**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-	4	2	4	1	1	2	4	4	1	2	**-35**
		Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	2	4	4	1	1	**-28**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-	4	2	4	1	1	2	4	4	1	2	**-35**
		Niveles sonoros	-	4	2	4	1	1	2	4	4	1	1	**-34**
	Desmontaje de elementos	Niveles sonoros	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	**-29**

Tabla 74: Valoración del impacto potencial sobre la atmósfera.

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-26	**MODERADO**
		Niveles sonoros	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-35	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-28	**MODERADO**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-35	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-34	**MODERADO**
	Desmontaje de elementos	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-29	**MODERADO**

Tabla 75: Valoración del impacto potencial sobre la atmósfera.

6.3.1.2. Geo-edafología

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Erosión.

Erosión

Las acciones de desbroce y limpieza, al eliminar la capa superficial de tierra vegetal, generan un aumento del riesgo de erosión, ya que el desbroce vegetal hace que la cubierta de vegetación del suelo desaparezca, aumentando este riesgo como consecuencia de la pérdida de retención de agua de éste y también por la acción del viento.

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Erosión / Relieve / Calidad del suelo

Erosión

El drenaje natural del terreno puede verse afectado por las obras ya que, con las excavaciones, los acopios de tierras y otros materiales, los accesos, la presencia de zanjas abiertas, y demás instalaciones temporales puede interceptarse la escorrentía superficial.

Los problemas del agua como factor desestabilizante se pueden resolver si se mantiene el agua lejos de las zonas donde puede causar daño evitando hacer acopios de tierra en zonas sensibles o bien controlando el flujo de agua mediante drenajes.

Relieve

La explanación del terreno y la apertura de zanjas para la evacuación supondrá modificaciones de entidad del relieve producidos por los movimientos de tierras en obra.

Por las técnicas constructivas empleadas, por criterios medioambientales y por criterios de rentabilidad, las obras se acometen bajo la filosofía de tener que ejecutar el menor movimiento de tierras posible, por lo que el impacto sobre el entorno debido a un cambio de relieve se ve reducido.

Cálculo movimiento de tierras- Totales	
Volumen tierra vegetal	30.783,08 m^3
Volumen excavación	225.570,26 m^3
Volumen relleno	75.738,85 m^3
Volumen material granular	33.242,80 m^3

Tabla 76: Movimientos de tierra previstos en la fase de construcción.

Se produciría un excedo de material sobrante de 149.831,41 m^3 que deberá ser trasladado a vertedero o para relleno de proyectos de restauración con autorización.

No obstante, como se indica en el anteproyecto técnico, los datos obtenidos son preliminares y se definirán con mayor precisión en fase de ingeniería de detalle cuando se disponga de topografía de detalle, del informe geotécnico definitivo y de las tolerancias definidas indicadas por el fabricante para este proyecto.

Calidad del suelo

La afección a la calidad del suelo tendrá lugar en periodos de lluvia y es consecuencia del arrastre de estrato orgánico y posibles vertidos de la maquinaria, por aumento, principalmente, de los sólidos en suspensión.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Erosión / Calidad del suelo

Erosión

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción de la zanja de evacuación. Dado que los efectos se producen en zonas muy localizadas sobre terrenos agrícolas principalmente y con carácter temporal, las afecciones se consideran poco significativas.

Calidad del suelo

Los posibles vertidos que produzca la maquinaria y vehículos que transitan por la obra pueden producir efectos negativos en la calidad del suelo.

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

- **Acción:** Obra civil
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

En la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que la presencia de maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. En este caso el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. También se pueden dar posibles vertidos accidentales de hormigón, utilizado para las cimentaciones, durante su transporte o durante el proceso de lavado de las cubas. La ocurrencia de estas circunstancias es accidental.

- **Acción:** Montaje de elementos
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

Durante los procesos de montajes de los elementos que componen el módulo eólico se pueden producir vertidos o derrames accidentales por averías de los camiones, grúas y otra maquinaria utilizada. Estos vertidos y derrames podrían contaminar y llegar a alterar la calidad del suelo.

GEO-EDAFOLOGIA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Erosión	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	**-22**
	Movimiento de tierras	Erosión	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	**-22**
		Relieve	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	**-22**
		Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
		Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Generación de residuos	Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Obra civil	Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Montaje de elementos	Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**

Tabla 77: Valoración del impacto potencial sobre la geo-edafología

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Erosión	-22	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Erosión	-22	**COMPATIBLE**
		Relieve	-22	**COMPATIBLE**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-21	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**
	Generación de residuos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**
	Obra civil	Erosión	--------	**No significativo**

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**
	Montaje de elementos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**

Tabla 78: Valoración del impacto potencial sobre la geo-edafología

FASE DE EXPLOTACIÓN.

- **Acción:** Mantenimiento
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

La afección está asociada a las operaciones de mantenimiento. El impacto se producirá por el posible vertido de aceites u otros residuos generados por los elementos que conforman el módulo eólico y la maquinaria utilizada en los trabajos.

No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

El impacto se limitará a la contaminación del suelo debido a posibles vertidos de aceite u otros residuos generados por averías de los vehículos implicados, normalmente se trata de vehículos todoterreno, furgonetas o grúas.

GEO-EDAFOLOGIA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**

Tabla 79: Valoración del impacto potencial sobre la geo-edafología

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO

EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Erosión	--------	No significativo
		Relieve	--------	No significativo
		Calidad del suelo	-19	COMPATIBLE
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	--------	No significativo
		Relieve	--------	No significativo
		Calidad del suelo	-19	COMPATIBLE

Tabla 80: Valoración del impacto potencial sobre la geo-edafología

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Erosión.

Erosión

Existe el riesgo de erosión edáfica en todas aquellas zonas que hayan quedado desprovistas de vegetación, debido a las acciones necesarias para el desmantelamiento de las diversas infraestructuras. La presencia del suelo desnudo puede favorecer el riesgo de erosión, el cual se verá acrecentado por los factores meteorológicos, tales como la lluvia o el viento.

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Erosión / Relieve / Calidad del suelo

Durante la fase de desmantelamiento se retiran las instalaciones e infraestructuras del proyecto, y se devuelven las zonas afectadas a sus condiciones iniciales. Como se describe en el anexo Desmantelamiento de Módulo eólico no se eliminan las cimentaciones, sino que se procederá su relleno para nivelar con las zonas colindantes añadiendo unos 20 cm de tierra vegetal natural. Tampoco se contempla la extracción del cableado soterrado del proyecto. Por esto los movimientos de tierras serán menores que los realizados durante la fase de construcción.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Erosión / Calidad del suelo

Erosión

La compactación del suelo se producirá por el tránsito de la maquinaria y los vehículos durante el desmantelamiento del parque. Dado que los efectos se producen en zonas muy localizadas y con carácter temporal, las afecciones se consideran poco significativas. Además, se ejecutarán medidas preventivas y correctoras para la compactación de suelos y así minimizar este impacto lo máximo posible.

Calidad del suelo

En todas las fases de proyecto el impacto a la contaminación del suelo por tránsito de maquinaria y vehículos va asociado al posible vertido de aceites u otros residuos generados por averías de vehículos implicados.

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

Al igual que en la fase de obras, el incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos.

- **Acción:** Desmontaje de elementos
- **Impacto:** Calidad del suelo

Calidad del suelo

El impacto se limitará a la contaminación del suelo debido a posibles vertidos de aceite u otros residuos generados por la maquinaria utilizada en el desmontaje de los elementos del módulo. No obstante, estos vertidos sólo vendrán ocasionados de forma accidental y serán retirados inmediatamente.

- **Acción:** Restauración del medio.
- **Impacto:** Relieve / Calidad del suelo

Relieve

En la fase de desmantelamiento, al igual que durante la de construcción, es necesario un espacio hábil para la colocación de la maquinaria utilizada en el desmontaje, lo que puede llevar a una alteración del relieve. Como ya se ha comentado, las cimentaciones de los aerogeneradores se rellenarán y se cubrirán con tierra vegetal, lo que supone también un cambio del relieve, asemejándolo a las zonas colindantes.

Calidad del suelo

El movimiento de tierras asociado a la restauración del terreno, puede producir, al igual que en la fase de construcción, afección a la calidad del suelo.

GEO-EDAFOLOGIA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Erosión	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	**-22**
	Movimiento de tierras	Erosión	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	**-22**
		Relieve	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	**-22**
		Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-24**
		Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Generación de residuos	Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Desmontaje de elementos	Calidad del suelo		1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Restauración del medio	Relieve	+	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-22**
		Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**

Tabla 81: Valoración del impacto potencial sobre la geo-edafología

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Erosión	-22	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Erosión	-22	**COMPATIBLE**
		Relieve	-22	**COMPATIBLE**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-24	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**
	Generación de residuos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**
	Desmontaje de elementos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**
	Restauración del medio	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	+22	**POSITIVO**
		Calidad del suelo	-19	**COMPATIBLE**

Tabla 82: Valoración del impacto potencial final sobre la geo-edafología.

6.3.1.3. Hidrología

La implantación del módulo eólico afecta directamente a barrancos de pequeña entidad cruzándolos con la zanja de evacuación, o siguiendo parte de su cauce. Dichos barrancos son; Barranco de la Calera, Barranco de Huerva o arroyo de la Huecha, Acequia de la Vera, dos Barrancos sin nombre, y el cauce del río Huecha (ver figura 41).

Estos barrancos no presentan cursos fluviales permanentes, a excepción del cauce del río Huecha, pero sí pueden llegar a albergar momentos de escorrentía superficial con acusadas pendientes, a consecuencia de las precipitaciones.

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Escorrentía y drenaje.

Escorrentía y drenaje

La eliminación de la superficie vegetal aumenta el riesgo de escorrentía producida por la lluvia y, por tanto, el peligro de erosión en la zona.

Cabe destacar, como se ha mencionado anteriormente, que la superficie del área de estudio ha sufrido un incendio forestal (13 de agosto de 2022). Teniendo en cuenta este evento, hay una serie de efectos asociados que afectan a la calidad y cantidad de los diferentes cursos fluviales en el área de estudio, que se pueden ver agravados por las acciones de desbroce y limpieza. Entre ellos encontramos que debido al incendio forestal gran parte de la cubierta vegetal puede haber desaparecido, con lo que la impermeabilidad del suelo es mayor, que junto con el desbroce puede dar lugar a mayores tasas de erosión en la zona. Del mismo modo, teniendo en cuenta la mayor impermeabilidad del suelo, podemos encontrar un aumento del cauce de los diferentes cursos de agua (tanto de los temporales como de los permanentes).

- **Acción:** Movimientos de tierra
- **Impacto:** Escorrentía y drenaje / Calidad de las aguas

Escorrentía y drenaje

Durante la realización de las diferentes labores en la fase de construcción encontramos, como ya se ha mencionado anteriormente, un elevado movimiento de tierras (142.586,8 m^3), ya sea por la realización de desmontes y rellenos durante la construcción de los viales de acceso, la excavación de las diferentes cimentaciones para los aerogeneradores, la cimentación asociada a la torre de medición o los movimientos de tierras asociados a la zanja de evacuación soterrada del módulo eólico. Todo este movimiento de tierras puede propiciar la acentuación de los procesos erosivos, debido a la pérdida de las superficies afectadas de la cubierta vegetal protectora, que junto diferentes procesos atmosféricos pueden dar lugar al arrastre de una gran cantidad de elementos por la escorrentía, pudiendo dar lugar a un cambio en las condiciones de la red de drenaje.

Así mismo, si debido a diferentes procesos atmosféricos la red de drenaje diseñada en el módulo eólico no es suficiente para desalojar las escorrentías, se pueden desarrollar procesos erosivos que pueden dar lugar a desviaciones del agua del cauce habitual, creación de balsas o puntos que obstaculicen el paso del agua, dando lugar a procesos erosivos y alteraciones sobre la red de drenaje.

Igualmente, se debe tener en cuenta lo expuesto en apartados anteriores con respecto al incendio acaecido en el área de estudio (13 de agosto de 2022), dado a que la alteración del medio físico causada por el mismo da lugar a un aumento de las posibles afectaciones descritas en este apartado.

Calidad de las aguas

Los impactos generados durante la fase de obra sobre la calidad de las aguas pueden producirse principalmente por una mala praxis ambiental mediante vertidos accidentales que puedan llegar a las aguas superficiales y subterráneas, por lavado o lixiviación. Además de por una modificación del cauce, en este caso barrancos, que favorezcan episodios de contaminación no contemplados con anterioridad.

Así mismo, el movimiento de tierra y las escorrentías producidas por la lluvia dan lugar a un mayor arrastre de partículas en suelos con mayores tasas de impermeabilidad (como es el caso del suelo presente en el área de estudio debido al incendio acontecido), lo que da lugar a un mayor aporte de nutrientes a los cursos fluviales, lo que da lugar a su vez a un aumento de la turbidez, y dentro de esos materiales arrastrados encontramos sustancias nocivas como pueden ser metales pesados. Igualmente, la ceniza proveniente de incendios forestales es alcalina, lo que a su vez da lugar a un aumento del pH, pudiendo afectar a la fauna y flora presente en los mismos.

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto:** Calidad de las aguas

Calidad de las aguas

La mala gestión de los residuos generados en la fase de construcción (especialmente aquellos peligrosos) del módulo eólico puede provocar un riesgo de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.

HIDROLOGÍA													
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-	4	4	4	2	2	2	4	4	1	2	**-41**
	Movimientos de tierra	Escorrentía y drenaje	-	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	**-42**
		Calidad de las aguas	-	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	**-42**
	Generación de residuos	Calidad de las aguas	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	1	**-27**

Tabla 83: Valoración del impacto potencial sobre la hidrología

HIDROLOGÍA				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-41	**MODERADO**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Escorrentía y drenaje	-42	**MODERADO**
		Calidad de las aguas	-42	**MODERADO**
	Generación de residuos	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-27	**MODERADO**

Tabla 84: Valoración del impacto potencial sobre la hidrología

FASE DE EXPLOTACIÓN.

- **Acción:** Mantenimiento.
- **Impacto:** Calidad de las aguas

Calidad de las aguas

Impacto producido por la gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento que pueden generar daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas sobre los cauces o masas de agua.

HIDROLOGÍA													
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Calidad de las aguas	-	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	**-24**

Tabla 85: Valoración del impacto potencial sobre la hidrología

HIDROLOGÍA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-24	**COMPATIBLE**

Tabla 86: Valoración del impacto potencial sobre la hidrología

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Escorrentía y drenaje.

Escorrentía y drenaje

La afección de los desbroces y limpieza a la escorrentía y drenaje del terreno será la misma que para la fase de construcción.

- **Acción:** Movimientos de tierra
- **Impacto:** Escorrentía y drenaje / Calidad de las aguas

Escorrentía y drenaje

En la fase de desmantelamiento los movimientos de tierra van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menos medida de las redes naturales de drenaje analizadas en este estudio.

Calidad de las aguas

Se trata del impacto sobre el suelo del tránsito de vehículos de obra y movimiento de tierras que se produce como consecuencia de la retirada de las instalaciones una vez terminada la actividad. Pudiéndose producir derrames o episodios de contaminación puntuales.

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto:** Calidad de las aguas

Calidad de las aguas

La mala gestión de los residuos generados en la fase de desmantelamiento puede afectar negativamente a la calidad hídrica.

HIDROLOGÍA

FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	**-23**
	Movimientos de tierra	Escorrentía y drenaje	-	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	**-23**
		Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	**-22**
	Generación de residuos	Calidad de las aguas	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	1	**-27**

Tabla 87: Valoración del impacto potencial sobre la hidrología.

HIDROLOGÍA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-23	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Escorrentía y drenaje	-23	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	-22	**COMPATIBLE**
	Generación de residuos	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-27	**MODERADO**

Tabla 88: Valoración del impacto potencial final sobre la hidrología.

6.3.2. Medio biótico

6.3.2.1. Vegetación

Podemos decir, que, tanto en la zona de ubicación de infraestructuras como en su entorno, la vegetación que encontramos viene determinada por un factor fundamental: la acción antrópica que ha introducido cambios sustanciales en la composición florística de la zona, siendo los campos de cultivo la unidad vegetal y paisajística dominante, seguida posteriormente por grandes áreas de pastizal xerofítico y monte bajo de *Quercus spp.*

Las áreas de campos de cultivos tratan de amplias extensiones de cultivos herbáceos de secano, aunque también encontramos una elevada representación de parcelas frutales, como son parcelas de almendros, viñas y olivos, tanto en secano como en regadío, y otras se encuentran roturadas.

Las especies nitrófilas ruderales e invasoras son una constante, contribuyendo a ello los cultivos, redes de acequias o vías de comunicación. Son abundantes las crucíferas (*Sinapis arvensis, Sinpis alba, Sisymbrium irio, Sisymbrium arientale, Diplotaxis erucoides y Eruca vesicaria*), numerosas gramíneas (*Hordeum murinum subsp. Leporinum, Bromus rigidus, Bromus sterilis, Bromus madritensis, Avena barbata, Avena sterilis*..) y varias amapolas (*Papaver rhoeas, Papaver argemoni, Roemeria hybrida*) (Uribe-Echebarría, 2002)

En el caso de aquellas áreas de pastizal xerofítico, encontramos formaciones vegetales dominadas por un estrato herbáceo con presencia significativa de plantas leñosas bajas. Están formadas por especies xerófilas, de cobertura variable, dominadas por diversas gramíneas con pequeñas plantas anuales, desarrollándose sobre sustratos secos y básicos, en suelos generalmente poco desarrollados. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar las laderas y cerros que no han sido roturados por la actividad agrícola o antiguas terrazas.

En aquellas zonas en las que la cobertura de vegetación natural es madura y se encuentra poco degradada por la acción del ser humano, encontramos que la unidad de vegetación principal son los encinares, pudiendo encontrar también especies típicas de dichos coscojares maduros como son la *Lonicera etrusca, Rubia peregrina o Amelanchier ovalis*. Del mismo modo podemos encontrar ejemplares aislados entre los cultivos, así como la presencia de otras especies *como Arctostaphylos uva-ursi, Prumus spinosa, Crataegus monogyna y Rosa canina*.

La degradación de estas unidades de vegetación da paso a romerales en medios calizos y a piornales (*Cytisus scoparios*) y retamares (*Genista florida*) en las partes elevadas de los silíceos, que a su vez al desaparecer son sustituidos por tomillares y matorrales de lavanda (*Lavandula stoechas* subsp *pedunculata*).

Hay que tener en cuenta que la superficie del área de estudio ha sido afectada por el incendio forestal de Añón de Moncayo (13 agosto 2022), por lo que los impactos que se puedan hacer durante las diferentes fases (construcción, explotación y desmantelamiento) del módulo eólico Veruela III son de mayor magnitud al actuar sobre una zona ya elevadamente degradada.

Estos matorrales constituyen una etapa de sustitución de los coscojares y carrascales, por lo que se ven salpicados de algunos arbustos propios del coscojar como *Quercus coccifera, Juniperus oxycedrus*.

Del mismo modo, se ha realizado una revisión bibliográfica de especies de flora presentes en el ámbito de estudio. Se han consultado distintas fuentes de datos para determinar la presencia de especies de flora amenazada en las cuadrículas UTM 10x10 en las que se localiza el proyecto (teniendo en cuenta un área de 500 m desde los aerogeneradores y otros elementos superficiales y 200m desde la zanja de evacuación). Las fuentes consultadas han sido: Inventario Nacional de Biodiversidad (MAGRAMA, 2015), Herbario de Jaca (consulta en noviembre de 2016) y cartografía específica aportada por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

No se citan especies de flora amenazadas para el ámbito de estudio ni en el INB ni en el Herbario de Jaca. El ámbito de estudio no se encuentra recogido en ningún área protegida como ámbito de aplicación de planes de acción de especies amenazadas. Por otra parte, los datos aportados por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental indica la presencia de poblaciones de *Ilex aquifolium*, especie antiguamente presente en el Catálogo de Aragón con la categoría “de Interés Especial”. Aunque actualmente las poblaciones de esta especie se encuentren en un buen estado de conservación, se debe tener en cuenta su escasez debido a que está ligado a los macizos montañosos, y aunque como se ha mencionado, presente un estado de conservación favorable sus poblaciones son escasas y aisladas. En el ámbito de estudio existen dos cuadrículas 1x1 km con presencia de esta especie, una de ellas se encuentra afectada por la implantación del aerogenerador HIBVE3-02, y por los viales de acceso y la zanja.

Otra especie de interés en la conservación y presente en los datos aportados por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental es el Brezo colorado (*Erica australis subsp. aragonensis*). Esta especie según el Herbario de Jaca, dentro de la CC. AA de Aragón se encuentra citada en el Macizo del Moncayo, por lo que su presencia en el ámbito de estudio debe ser mencionada y tenida en cuenta. En el ámbito de estudio existe una cuadrícula 1x1 km con presencia de esta especie, situada al sur de la implantación del aerogenerador HIBVE3-02.

Durante la realización del trabajo de campo no se han identificado en el área de estudio ningún individuo de las especies sensibles mencionadas en los párrafos anteriores, aunque no se descarta la presencia de estas especies con anterioridad al incendio acaecido en la misma (13 agosto de 2022), así como la presencia de individuos aislados.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, la afección de la construcción de la zanja sobre la vegetación natural tendrá lugar sobre una superficie total de 52.329,7 m^2, siendo dicha superficie ocupada tanto por la zanja, los viales de acceso, las áreas de implantación de los aerogeneradores y las zonas de ocupación temporal. Cabe destacar que, aunque las zonas auxiliares sean temporales, la afección sobre la flora será permanente. Como se ha mencionado en el apartado correspondiente del presente informe (Apartado 5.2.1.9), hay parte de la afección sobre la vegetación que, según la información obtenida del Ministerio (MITECO, 2005), afectaría a tres tipos diferentes de Hábitats de Interés Comunitario, siendo estos el 5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp*., 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*, y 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. Sin embargo, durante la visita realizada al área de estudio, no se apreció presencia de los

hábitats 5210 ni 9340, por lo que la afección será sobre individuos aislados de *Juniperus spp*. y áreas menores de 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea.*

La superficie de los HICs se ve afectada por el área de implantación de los viales de acceso y superficies de ocupación temporal, siendo la superficie total afectada de 8246 m^2. En el apartado 5.2.1 del presente informe se enumeran los diferentes elementos de la implantación, y la superficie que ocupan de cada uno de los elementos de la vegetación presentes en el área de estudio.

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Eliminación.

Eliminación

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de viales de acceso, zanja de evacuación, áreas de implantación de los aerogeneradores, áreas de acopio de materiales y explanación de la superficie necesaria para la implantación del módulo eólico. Según lo expuesto en párrafos anteriores, dentro de las diferentes afecciones sobre vegetación, encontramos que el 21,43 % tiene lugar sobre vegetación natural, siendo la gran mayoría de dicha afección sobre zonas de pastizal xerofítico (21,26 %), aunque no es despreciable la afección sobre monte bajo de *Quercus spp*. pudiendo verse afectadas pequeñas masas de encina presentes de forma dispersa en las áreas afectadas por la implantación del proyecto. Del mismo modo, destacar que parte de la afección sobre la vegetación tiene lugar sobre áreas denominadas como Hábitats de Interés Comunitario, siendo esta el 3,38% de la afección sobre la vegetación.

Como se ha mencionado anteriormente, el área sobre la cual se desea implantar el módulo eólico de Veruela III ha sufrido el impacto de un incendio forestal, el incendio forestal de Añón de Moncayo (13 agosto de 2022), por lo que los daños a la vegetación y la eliminación de la cubierta vegetal presente en el área de estudio en el momento de la construcción será sobre las primeras fases del proceso de revegetación, siendo estas áreas altamente sensibles a los procesos de degradación a los que serán sometidos durante la construcción.

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Degradación.

Degradación

Durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos. Dentro de esos daños indirectos encontramos la disminución de la tasa de fotosíntesis y transpiración, dando lugar a una ralentización de su crecimiento y desarrollo. Debemos tener en cuenta que el área de estudio ha sufrido el efecto del incendio acontecido en la misma (incendio de Añón de Moncayo, 13 de Agosto de 2022), por lo que estos efectos indirectos sobre la vegetación se pueden ver magnificados por el estado de degradación del suelo en el momento de la construcción, y debido a que el área se encontrará en las primeras fases de la revegetación la ralentización de su crecimiento y desarrollo puede interferir en el correcto proceso de restauración forestal.

- **Acción:** Acopio.
- **Impacto:** Degradación.

Degradación

La mala praxis ambiental por parte del personal de obra, podría generar daños irreversibles sobre la vegetación si éste ubica los materiales fuera del área establecida para los mismos.

Del mismo modo que se ha citado en las acciones anteriores, se debe de prestar especial atención a la correcta acción y elección de los espacios de acopio durante la obra ya que una mala praxis ambiental podría dar lugar a posibles daños irreversibles sobre la vegetación. Esto se debe al sensible estado de la superficie vegetal durante

las primeras fases de recuperación forestal en las que se encontrara el área de estudio durante la construcción, debido al incendio acaecido en la zona (incendio de Añón de Moncayo, 13 agosto 2022).

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Degradación.

Degradación

La generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de maquinaria, son susceptibles de afectar directamente a la capacidad fotosintética de la vegetación presente en el área de influencia del proyecto, especialmente en los días de mayor viento.

Se debe de tener especial cuidado a la hora de introducir maquinaria pesada en el área de la implantación, especialmente en la posible mala praxis y tránsito por zonas de vegetación natural, debido a que se puede dar lugar a una mayor compactación del suelo, dañar los posibles rebrotes de la vegetación y dañar el banco de semillas autóctono que se encuentra en el medio, y con ello mermar su viabilidad.

No obstante, la cantidad de polvo generada debida a esta acción se considera fácilmente reversible y de poca magnitud debido a la tipología de proyecto.

VEGETACIÓN														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Eliminación	-	4	2	4	2	2	2	1	4	4	2	**-37**
	Movimientos de tierra	Degradación	-	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	**-28**
	Acopio	Degradación	-	1	2	4	2	2	2	1	1	1	2	**-22**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Degradación	-	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	**-25**

Tabla 89: Valoración del impacto potencial sobre la vegetación

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Eliminación	-37	**MODERADO**
		Degradación	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-28	**MODERADO**

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
	Acopio	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-22	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-25	**MODERADO**

Tabla 90: Valoración del impacto potencial sobre la vegetación

FASE DE EXPLOTACIÓN.

- **Acción:** Mantenimiento.
- **Impacto:** Degradación.

Degradación

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, se deberá de tener especial cuidado en el tránsito de maquinaria pesada y desplazamientos de vehículos sobre la vegetación natural, debido a la sensibilidad de la misma tras un incendio forestal, para no comprometer la viabilidad de la misma y la correcta restauración de la cubierta vegetal del área de estudio.

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Degradación.

Degradación

En este caso la principal afección se deriva del incremento de polvo en suspensión producido por la circulación de vehículos de los operarios de mantenimiento y también los daños que puedan provocar vertidos de líquidos de la maquinaría por un mal mantenimiento.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, se deberá de tener especial cuidado en el tránsito de maquinaria pesada y desplazamientos de vehículos sobre la vegetación natural, debido a la sensibilidad de la misma tras un incendio forestal, para no comprometer la viabilidad de la misma y la correcta restauración de la cubierta vegetal del área de estudio.

VEGETACIÓN														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**

EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Degradación	-	1	2	1	4	4	2	4	1	1	4	**-28**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Degradación	-	1	2	1	4	4	2	4	1	1	4	**-28**

Tabla 91: Valoración del impacto potencial sobre la vegetación

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-28	**MODERADO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-28	**MODERADO**

Tabla 92: Valoración del impacto potencial sobre la vegetación

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Eliminación.

Eliminación

El impacto en la vegetación por desbroces y limpieza es el mismo que en la fase de construcción.

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Degradación.

Degradación

Durante la fase de desmantelamiento se retiran las instalaciones e infraestructuras del proyecto, y se devuelven las zonas afectadas a sus condiciones iniciales. Como se describe en el anexo Desmantelamiento de Módulo eólico no se eliminar las cimentaciones, sino que se procederá su relleno para nivelar con las zonas colindantes añadiendo unos 20 cm de tierra vegetal natural. Tampoco se contempla la extracción del cableado soterrado del proyecto. Por esto los movimientos de tierras serán menores que los realizados durante la fase de construcción

Los movimientos de tierra que se efectúen podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos. Dentro de esos daños indirectos encontramos la disminución de la tasa de fotosíntesis y transpiración, dando lugar a una ralentización de su crecimiento y desarrollo.

- **Acción:** Acopio.

- **Impacto:** Degradación.

Degradación

El impacto en la vegetación por movimiento de tierras es el mismo que en la fase de construcción.

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Degradación.

Degradación

Durante la fase de desmantelamiento, el tránsito de maquinaria y vehículos 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 menores a los que se produjeron en la fase de construcción.

VEGETACIÓN														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Eliminación	-	2	2	4	2	2	2	1	4	4	2	**-31**
	Movimientos de tierra	Degradación	-	1	2	4	2	2	2	1	4	1	2	**-25**
	Acopio	Degradación	-	1	2	4	2	2	2	1	1	1	2	**-22**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Degradación	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**

Tabla 93: Valoración del impacto potencial sobre la vegetación.

VEGETACIÓN				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMENTO	Desbroce y limpieza	Eliminación	-31	**MODERADO**
		Degradación	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-25	**MODERADO**
	Acopio	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-22	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-21	**COMPATIBLE**

Tabla 94: Valoración del impacto potencial final sobre la vegetación.

6.3.2.2. Fauna

El ámbito de estudio es bastante heterogéneo en cuanto a los hábitats disponibles, lo que lleva a una gran diversidad de especies de fauna. Durante la realización del ciclo anual de avifauna se observaron diferentes especies catalogadas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Estas especies fueron; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), cuervo grande (*Corvus corax*), grulla común (*Gus grus*), milano real (*Milvus milvus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), buitre negro (*Aegypius Monachus*) y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). También se realizaron observaciones de otras especies de avifauna relevantes como buitre leonado (*Gyps fulvus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), águila calzada *(Hieraaetus pennatus*), busardo ratonero *(Buteo buteo),* milano negro *(Milvus migrans),* águila real *(Aquila chrysaetos) o* cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). Así como especies de menor tamaño, pero también de interés como el jilguero común (*Carduelis carduelis*), el pardillo común (*Linaria cannabina*), escribano triguero (*Emberiza calandra*), alondra común (*Alauda arvensis*), pinzón común (*Fringilla coelebs*), cogujada común (*Galerida cristata),* calandria común (*Melanocorypha calandra)* y terrera común (*Calandrella brachydactyla*) entre otras.

Según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón de seguimiento y telemetría de diferentes especies, el ámbito de estudio es utilizado por milano real (*Milvus milvus*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y buitre leonado (*Gyps fulvus*); siendo las tres primeras especies catalogadas en el CEAA y el buitre leonado (*Gyps fulvus*) una especie altamente sensible a la instalación de proyectos eólicos.

Durante la realización de los trabajos en campo del ciclo anual también se observaron las siguientes especies de quirópteros que están incluidas o bien en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) o en el Catálogo de Aragón de Especies Amenazadas (CEAA); murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), y el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*). Otras especies no catalogadas pero que también son de interés debido a su abundancia y ecología fueron murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii*), murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago ratonero gris ibérico (*Myotis escalerai*), murciélagos ratoneros pequeños (*Myotis sp.*), murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), orejudo gris (*Plecotus austriacus*), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

En cuanto a otros grupos faunísticos, según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, en el área de estudio hay citas de especies catalogadas en CEAA como el visón europeo (*Mustela lutreola*), turón (*Mustela putorius*), salamandra común (*Salamandra salamandra*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), tritón palmeado (*Triturus helveticus*), *Pyrenaearia navasi, Corrosela hinzi*, bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), lamprehuela (*Cobitis calderoni*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*), sapo partero (*Alytes obstetricans*) y cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*), entre otras.

En el caso del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) presenta cuadrículas que coinciden con el trazado de la zanja de evacuación, en el cauce del río Huecha; y esta especie está catalogada como en Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Pérdida de hábitat / Molestias

Pérdida de hábitat

Este impacto está asociado al desbroce vegetal durante el cual se retira la primera capa de cubierta y tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierra considerado material inerte. Esta acción lleva por lo tanto asociada una alteración de los hábitats existentes, tanto si se trata de hábitats naturales como terrenos de cultivo. Esta acción es necesaria para la adecuación de las zonas donde se instalarán los aerogeneradores, las plataformas de montaje, las zonas auxiliares, la apertura de zanjas y la apertura y adecuación de los accesos, la instalación de la zanja de evacuación, la campa de acopios, el parque de maquinaria, etc.

Al realizar el desbroce y limpieza se provoca una fragmentación de los hábitats presentes en el área de estudio, lo que podrá conllevar un desplazamiento de las especies que utilizaban estas zonas como áreas de alimentación y/o reproducción. Durante la realización de los desbroces se puede llegar a dar una eliminación directa de nidos, refugios y madrigueras de diversas especies. Las especies que se verán mayormente afectadas

serán aquellas principalmente ligadas al uso directo del suelo (alimentación, nidificación, cortejo, refugio…). En el área de estudio encontramos varias especies de alaúdidos que anidan en el suelo, como la cogujada común (*Galerida cristata*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la alondra común (*Alauda arvensis*) o la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), esta última catalogada como En Peligro de Extinción en Aragón. También se verían afectados todos los micromamíferos (musarañas, ratones, topillos, etc.) y mamíferos de pequeño tamaño, la herpetofauna e insectos presentes en las zonas donde se realice el desbroce.

Aunque la acción de desbroce se realizaría principalmente en zonas de mosaico de cultivos con matorral mediterráneo, destacar que las acciones de desbroce asociadas a la zanja de evacuación afectarían a un tramo del río Huecha, por lo que supondría una alteración de hábitat que podría afectar a especies acuáticas y ligadas a estos ambientes. En este tramo del río Huecha hay citas de cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*), especie catalogada como En Peligro de Extinción (CEAA) y sensible a la alteración de los cauces donde vive. En el río Huecha también se localizan varias especies de peces catalogados en el CEAA, como el lobo de río (*Barbatula quignardi*) y la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*); así como mamíferos como la nutria europea (*Lutra lutra*) y el visón europeo (*Mustela lutreola*). También es posible la presencia de especies de moluscos acuáticos como *Pseudamnicola navasiana*, la cual se podría ver afectada por las acciones de desbroce. También encontramos especies de anfibios que se podrían ver afectadas por la perdida y fragmentación del hábitat derivadas del desbroce como el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), tritón palmeado (*Triturus helveticus*), la rana común (*Pelophylax perezi*), el sapo partero. Cabe destacar que el río Huecha a su paso por el ámbito de estudio no es un cauce permanente, por lo que la presencia de algunas de estas especies se verá condicionadas a la presencia o no de caudal.

Molestias

La realización de las acciones de desbroce es una de las principales molestias generadas a la fauna en la fase de construcción. Durante estas se genera un trasiego de maquinaria, vehículos, personas y ruido que pueden llegar a generar que muchas especies dejen de utilizar la zona y se desplacen a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que el éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. El impacto generado también puede ser de importancia cuando las molestias se dan durante la época de cría, ya que puede llevar a que abandonen sus zonas de cría.

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto:** Pérdida de hábitat / Molestias

Pérdida de hábitat

Este impacto está asociado a los movimientos de tierras necesarios para la adecuación y apertura de caminos, apertura de zanjas, zonas de ubicación del parque. Esta acción conlleva una alteración y fragmentación de los hábitats presentes en la zona. La afección al hábitat no será total ya que permite a las especies seguir usando el espacio.

Las excavaciones y movimientos de tierras podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este también afectará a las especies que se alimenten de ellos, que se tendrán que desplazar a otras zonas para alimentarse.

Molestias

En proyectos de este tipo se realizan movimientos de tierra, por lo que sí se espera afección a especies sensibles por molestias generadas por el ruido y el trasiego de maquinaria y personas derivado de estas acciones si no se establecieran las medidas necesarias.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Mortalidad / Molestias

Mortalidad

El tránsito de maquinaria y vehículos que se da durante la fase de construcción del proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.

Molestias

Se espera una afectación a especies sensibles por molestias generadas por el ruido y el trasiego de maquinaria y vehículos si no se establecieran las medidas necesarias.

- **Acción:** Obra civil.
- **Impacto:** Pérdida de hábitat / Molestias

Pérdida de hábitat

Este impacto está asociado a la construcción de las infraestructuras del proyecto. Esta acción conlleva una alteración y fragmentación de los hábitats presentes en la zona. La afección al hábitat no será total ya que permite a las especies seguir usando el espacio. Además, se ejecutarán medidas para minimizar este impacto.

Molestias

El aumento de actividad en la zona de estudio derivada de la construcción de las infraestructuras en proyecto podrá suponer molestias a la fauna presente en el entorno, si bien muchas de las especies animales presentes tolerarán ciertos aumentos de interferencia humana y tienen alternativas para ocupar temporalmente otros espacios; aunque en el caso de la fauna íntimamente ligada al suelo o que no presente zonas idóneas alternativas de un tamaño suficiente o a poca distancia las molestias y perturbaciones serían de relevancia.

FAUNA														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	4	2	1	4	4	1	2	**-32**
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
	Movimientos de tierra	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	4	2	1	4	4	1	4	**-34**
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Mortalidad	-	1	2	4	2	2	1	4	4	1	8	**-33**
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
	Obra civil.	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	2	2	1	4	4	1	1	**-29**
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**

Tabla 95: Valoración del impacto potencial sobre la fauna

FAUNA				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-32	**MODERADO**
		Molestias	-21	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-34	**MODERADO**

		Molestias	-21	COMPATIBLE
		Mortalidad	--------	No significativo
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	--------	No significativo
		Molestias	-21	COMPATIBLE
		Mortalidad	-33	MODERADO
	Obra civil	Pérdida de hábitat	-29	MODERADO
		Molestias	-21	COMPATIBLE
		Mortalidad	--------	No significativo

Tabla 96: Valoración del impacto potencial sobre la fauna

FASE DE EXPLOTACIÓN.

- **Acción:** Ocupación del suelo.
- **Impacto:** Pérdida de hábitat.

Pérdida de hábitat

Igualmente, la instalación de estas infraestructuras representa un elemento que puede actuar o generar un efecto barrera a los desplazamientos de determinadas especies faunísticas, provocando que dejen de utilizar la zona y pudiendo llegar a generar también una fragmentación del hábitat.

- **Acción:** Mantenimiento.
- **Impacto:** Molestias.

Molestias

Este impacto está asociado a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo.

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Mortalidad / molestias

Mortalidad

En la fase de explotación se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual y unas adecuadas medidas preventivas deberían hacer que el impacto residual de esta acción prácticamente desaparezca.

Molestias

Los desplazamientos de vehículos y maquinaria y el tránsito de personal pueden afectar a especies sensibles por las molestias generadas.

- **Acción:** Presencia de infraestructuras / Producción de energía renovable
- **Impacto:** Mortalidad

Mortalidad

Respecto al riesgo de mortalidad durante la fase de explotación en proyecto eólicos de especies de avifauna y quirópteros, algunas especies tienen riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores. Se verán más afectadas las especies de aves planeadoras, así como las aves que vuelan en grupos; también se verán

afectadas las especies de quirópteros que cazan en alturas de rango de acción de las palas de los aerogeneradores.

Durante los trabajos en campo del ciclo anual se observaron 6 especies de aves incluidas en Catálogos de especies amenazadas; aguilucho pálido (*Circus cyaenus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), milano real (*Milvus milvus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón de seguimiento y telemetría de diferentes especies, se confirmó el uso del espacio del ámbito de estudio por milano real (*Milvus milvus*), águila perdicera (*Aquila Fasciata*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). En cuanto a las especies de quirópteros observadas en el área de estudio, fueron las siguientes; murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii*), murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago ratonero gris ibérico (*Myotis escalerai*), murciélagos ratoneros pequeños (*Myotis sp.*), murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), orejudo gris (*Plecotus austriacus*), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

El aerogenerador HIBVE3-02 es que el que recoge mayor número de citas de vuelos de riesgo en sus proximidades, cerca de este aerogenerador también se localizan el mayor número de citas de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). El grueso de las observaciones de especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y en menor medida chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) o grulla común (*Grus grus*) en paso migratorio, se han realizado en la localización en las que están previstas la implantación de los aerogeneradores de proyecto.

Se prevé riesgo directo y se estima mortalidad asociada a la fase de explotación de los proyectos para las siguientes especies; buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y milano negro (*Milvus migrans*). En menor medida, también se prevé riesgo para águila calzada *(Aquila pennata*), águila real *(Aquila chrysaetos*), aguilucho lagunero occidental *(Circus aeroginosus),* milano real *(Milvus milvus),* calandria común *(Melanocorypha calandra),* cogujada común *(Galerida cristata*), terrera común *(Calandrella brachydactyla),* pardillo común *(Carduelis cannabina),* vencejo común *(Apus apus),* alondra común (*Alauda arvensis*), escribano triguero (*Emberiza calandra*), jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), paloma bravía (*Columba livia*), paloma torcaz (*Columba palumbus*).

Como se ha mencionado anteriormente en el presente informe, se prevé la instalación de un sistema de señalamiento e iluminación en cada uno de los aerogeneradores. Dicha iluminación será diferente durante el día y durante la noche; durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de media intensidad intermitente, tipo A; mientras que durante la noche será exclusivamente de media intensidad fija, tipo C además de un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo E (pudiendo ser de Tipo A o B según se dictamine) en torre. Teniendo en cuenta que, aunque haya diferentes tipos de iluminación alternando durante el día y la noche, la iluminación será permanente durante toda la fase de explotación del proyecto eólico. Esta iluminación podría atraer a insectos voladores que a su vez atraerían a quirópteros los cuales podrían terminar colisionando con las palas de los aerogeneradores.

FAUNA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	4	2	1	4	4	1	1	**-31**
	Mantenimiento	Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Mortalidad	-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	8	**-32**

		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	**-18**
	Presencia de infraestructuras	Mortalidad	-	2	2	4	4	4	2	4	4	1	8	**-41**

Tabla 97: Valoración del impacto potencial sobre la fauna

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Pérdida de hábitat	-31	**MODERADO**
		Molestias	--------	**No significativo**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Mantenimiento	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-21	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-18	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	-32	**MODERADO**
	Presencia de infraestructuras	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	--------	**No significativo**
		Mortalidad	-41	**MODERADO**

Tabla 98: Valoración del impacto potencial sobre la fauna

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Pérdida de hábitat / Molestias

Pérdida de hábitat

El desbroce conlleva la eliminación de la primera capa de cubierta y tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierra considerado material inerte. Debido a esto, las especies animales que se habían asentado en el módulo eólico se trasladaran por la pérdida de las zonas que usaban para su alimentación y/o reproducción. El impacto a la fauna por desbroces y limpieza serían los mismos que durante la fase de construcción.

Molestias

Al igual que en la fase de construcción los trabajos de desbroce y limpieza en la fase de desmantelamiento ocasionarían molestias a la fauna, pudiendo llegar a provocar el desplazamiento de algunas especies.

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto:** Pérdida de hábitat / Molestias

Pérdida de hábitat

Al igual que en la fase de construcción esta acción conlleva una alteración y fragmentación de los hábitats presentes en la zona. La afección al hábitat no será total ya que permite a las especies seguir usando el espacio.

Las excavaciones y movimientos de tierras podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este también afectará a las especies que se alimenten de ellos, que se tendrán que desplazar a otras zonas para alimentarse.

Molestias

Las excavaciones y movimientos de tierras en la fase de desmantelamiento ocasionarían molestias a la fauna, pudiendo llegar a provocar el desplazamiento de algunas especies.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Molestias / Mortalidad

Molestias

Durante esta fase, este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento del parque eólico facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción.

Mortalidad

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por las labores de desmantelamiento de las infraestructuras aumenta la probabilidad de atropello de fauna por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos y por la mayor frecuencia de paso de vehículos.

- **Acción:** Desmontaje elementos.
- **Impacto:** Molestias

Molestias

Este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, al aumento de presencia humana y también al incremento de los niveles de ruido. El aumento de actividad en la zona de estudio derivada del desmantelamiento de las infraestructuras podrá suponer molestias a la fauna presente en el entorno.

FAUNA														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	4	2	1	4	4	1	2	**-32**
		Molestias	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-24**
	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	2	2	1	4	4	1	4	**-32**
		Molestias	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-24**
	Tránsito de	Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**

	maquinaria y vehículos	Mortalidad	-	1	2	4	2	2	1	4	4	1	8	**-33**
	Desmontaje de elementos	Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**

Tabla 99: Valoración del impacto potencial sobre la fauna.

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-32	**MODERADO**
		Molestias	-24	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-32	**MODERADO**
		Molestias	-24	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-21	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	-33	**COMPATIBLE**
	Desmontaje de elementos	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-21	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**

Tabla 100: Valoración del impacto potencial final sobre la fauna.

6.3.3. Condicionantes territoriales

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Figuras de protección / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

En el Anejo V, se ha elaborado un estudio de afecciones a Red Natura 2000 donde se evalúa con detalle el impacto a estas zonas.

Los desbroces y limpieza necesarios para la construcción del módulo eólico no afectarán a ningún espacio natural protegido de manera directa, sin embargo, encontramos que el Parque Natural del Moncayo y seis figuras pertenecientes a la Red Natura 2000 (ZEC/LIC ES2430087 “Maderuela”; LIC/ZEC ES2430028 “Moncayo”; ZEC/LIC ES2430088 “Barranco De Valdeplata”; ZEC/LIC ES4170119 “Sierra del Moncayo”; ZEPA ES0000297 “Sierra de Moncayo – Los Fayos- Sierra de Armas; ZEPA ES4170044 “Sierra Del Moncayo”) se encuentran próximas al área descrita para el módulo eólico objeto de estudio. No se prevén afectación sobre estos espacios.

En el caso de la ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas, las especies de avifauna objeto de conservación enumeradas en el Plan de gestión de esta ZEPA son las siguientes: *Nycticorax nycticorax, Gyps fulvus, Circaetus gallicus, Aquila chrysaetos, Hieraaetus pennatus, Bubo bubo y Aquila fasciatus*. Por lo tanto, se ha analizado la posible afectación sobre estas, siendo las más repercutidas el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*), y no presentando afección sobre el resto.

Las acciones de desbroce y limpieza sí que afectaran al ámbito del Plan de Recuperación del cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes*).

Según la información obtenida por el Ministerio (MITECO, 2005) el vial de acceso del proyecto eólico Veruela III atravesaría un área que presenta los hábitats de interés comunitario 5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp., 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea, y 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. No obstante, en las capas legalmente vigentes y enviadas por el departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, esta área no aparece reflejada. En la visita realizada al área de estudio no se apreció presencia de los hábitats 5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp*. y 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia,* aunque sí que se observaron algunos individuos aislados de *Juniperus spp.* De modo que esta afección únicamente podría afectar a posibles áreas menores de 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea no observadas o identificadas.

Áreas cinegéticas

Los desbroces y limpieza en fase de construcción del módulo eólico pueden provocar pérdida de hábitat de especies de caza menor ya que todas las infraestructuras del proyecto afectan a cuatro áreas cinegéticas, Veruela Maderuela RTC000937, El Badarrón RTC000952, Las Estras RTC001189 y San Sebastián RTC000957.

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Figuras de protección / Áreas cinegéticas

Figuras de protección / Áreas cinegéticas

Los movimientos de tierras pueden provocar un impacto parecido al de los desbroces en las figuras protección y las áreas cinegéticas del ámbito del módulo eólico.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos y Obra civil
- **Impacto:** Figuras de protección / Áreas cinegéticas

Figuras de protección / Áreas cinegéticas

El tránsito de la maquinaria y vehículos en la fase de construcción y la obra civil pueden provocar degradación del Hábitat de Interés Comunitario en el caso de que se circule por fuera de los viales. Por otra parte, se pueden producir molestias a la fauna asociada a caza menor del área cinegética.

CONDICIONANTES TERRITORIALES														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-	4	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-31**
		Áreas cinegéticas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-	4	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-31**
		Áreas cinegéticas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
		Áreas cinegéticas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
	Obra civil	Figuras de protección	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**
		Áreas cinegéticas	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**

Tabla 101. Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-31	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-25	**MODERADO**
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-31	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-25	**MODERADO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-25	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-25	**MODERADO**
	Obra civil	Figuras de protección	-22	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-22	**COMPATIBLE**

Tabla 102: Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Ocupación del suelo.
- **Impacto:** Figuras de protección / Áreas cinegéticas

Figuras de protección / Áreas cinegéticas

La ocupación del suelo por parte de las infraestructuras del módulo eólico provoca una pérdida de hábitat y un efecto barrera para la dispersión de las especies faunísticas que habitan en la zona, así como una fragmentación de los hábitats presentes.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Figuras de protección / Áreas cinegéticas

Figuras de protección / Áreas cinegéticas

El tránsito de la maquinaria y vehículos en la fase de explotación está muy limitado por lo que la afección a los espacios protegidos y área cinegética es menor que en la fase de construcción.

CONDICIONANTES TERRITORIALES														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
		Áreas cinegéticas	-	4	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-31**

	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**
		Áreas cinegéticas	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**

Tabla 103: Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Figuras de protección	-25	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-31	**MODERADO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-22	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-22	**COMPATIBLE**

Tabla 104: Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Figuras de protección / Áreas cinegéticas

Figuras de protección / Áreas cinegéticas

Las acciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria producirán una pérdida de hábitat y molestias a la fauna y vegetación que ocupan las zonas de hábitat de interés comunitario y las áreas cinegéticas.

- **Acción:** Desmontaje de elementos.
- **Impacto:** Figuras de protección / Áreas cinegéticas

Figuras de protección

El desmontaje de los elementos del módulo eólico posibilitará una recuperación de la superficie perteneciente a los Hábitats de interés comunitario. Las infraestructuras del proyecto afectan a 103144 m^2 de Hábitat de Interés Comunitario, con el desmontaje de estos elementos del módulo eólico posibilitará una recuperación de la superficie perteneciente a los HIC.

Áreas cinegéticas

Con el desmontaje de los elementos conforman el módulo eólico se recuperará la superficie afectada perteneciente a área cinegética.

CONDICIONANTES TERRITORIALES														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**

	limpieza	Áreas cinegéticas	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
		Áreas cinegéticas	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
		Áreas cinegéticas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
	Desmontaje de elementos	Figuras de protección	+	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**25**
		Áreas cinegéticas	+	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**25**

Tabla 105: Valoración del impacto potencial sobre los condicionantes territoriales.

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-25	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-22	**COMPATIBLE**
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-25	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-22	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-25	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-25	**MODERADO**
	Desmontaje de elementos	Figuras de protección	25	**POSITIVO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	25	**POSITIVO**

Tabla 106: Valoración del impacto potencial sobre los condicionantes territoriales

6.3.4. Medio perceptual

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Acopio.
- **Impacto:** Paisaje.

Paisaje

Los acopios de materiales pueden suponer un impacto visual en el paisaje si se realizan en zonas de cuenca visual amplia.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos y obra civil.
- **Impacto:** Paisaje / iluminación

Paisaje

Durante la fase de obras se prevé un efecto sobre el paisaje debido al tránsito de maquinaria pesada y la movilización de las diferentes infraestructuras necesarias para la construcción e implantación de los aerogeneradores y el resto de elementos asociados al módulo eólico.

Iluminación

No se prevén impactos producidos por la iluminación artificial durante la fase de obras ya que se evitará la realización de trabajos en horario nocturno.

Durante la fase de construcción la iluminación prevista se dará únicamente en los momentos en que no exista luz natural suficiente para garantizar la seguridad de los trabajadores y en las zonas concretas donde se estén llevando a cabo los trabajos, sea en fase de construcción o en labores de mantenimiento y, finalmente, durante el desmantelamiento.

- **Acción:** Montaje de elementos.
- **Impacto:** Paisaje

Paisaje

El montaje de los elementos que configuran el módulo eólico provoca una alteración en el paisaje. También provocará una alteración del paisaje la maquinaria necesaria para el montaje de estos elementos, principalmente las grúas debido a su altura.

MEDIO PERCEPTUAL														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
CONSTRUCCIÓN	Acopio	Paisaje	-	1	1	4	2	2	2	4	4	1	2	**-26**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Paisaje	-	1	1	4	1	2	2	2	4	2	2	**-24**
	Montaje de elementos	Paisaje	-	7	3	4	2	1	2	2	4	2	2	**-46**

Tabla 107: Valoración del impacto potencial sobre el medio perceptual.

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Acopio	Paisaje	-26	**MODERADO**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Paisaje	-24	**MODERADO**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Obra civil	Paisaje	--------	**No significativo**

		Iluminación	--------	**No significativo**
	Montaje de elementos	Paisaje	-46	**MODERADO**
		Iluminación	--------	**No significativo**

Tabla 108: Valoración del impacto potencial sobre el medio perceptual.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Mantenimiento, tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Paisaje / Iluminación

Paisaje

La instalación de los aerogeneradores tendrá una afección directa sobre el paisaje, modificando sustancialmente el mismo debido a la presencia de diferentes elementos exógenos. Los aerogeneradores que se planean instalar presentan una altura de buje de 120,9 m, que, junto con la longitud de la pala, encontramos que la altura máxima de los aerogeneradores es de 198,90 metros de altura, lo que dará lugar a que sean visibles desde un amplio rango de la cuenca visual. Así mismo, los aerogeneradores no serán los únicos elementos antrópicos que se van a introducir en el paisaje natural, sino que encontramos una elevada cantidad de estructuras asociadas, como son los viales de acceso, el transito tanto de maquinaria pesada como de vehículos ordinarios, que desembocarán en una alteración del medio y con ellos de la percepción del mismo.

Como se ha mencionado anteriormente en el presente informe, se prevé la instalación de un sistema de señalamiento e iluminación en cada uno de los aerogeneradores. Dicha iluminación será diferente durante el día y durante la noche; durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de media intensidad intermitente, tipo A; mientras que durante la noche será exclusivamente de media intensidad fija, tipo C además de un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo E (pudiendo ser de Tipo A o B según se dictamine) en torre. Teniendo en cuenta que, aunque haya diferentes tipos de iluminación alternando durante el día y la noche, la iluminación será permanente durante toda la fase de explotación del proyecto eólico, por lo que esta tendrá un efecto permanente en el paisaje durante la vida útil del proyecto eólico, la cual es de 20 años o más.

Además de la emisión de luz, los parques eólicos pueden generar una serie de efectos visuales que pueden provocar molestias a las personas. Por un lado, el llamado parpadeo de sombras (shadow flicker) producido cuando el sol pasa por detrás de la turbina y proyecta una sombra (Grupo Banco Mundial, 2015). El giro de las palas del rotor proyecta las sombras por el mismo punto provocando el efecto denominado parpadeo de sombras. Este efecto puede constituir un problema si en las proximidades existen receptores potencialmente sensibles, como viviendas, centros de enseñanza o de salud, etc., o si están orientadas de una manera específica hacia las instalaciones de los parques eólicos.

La manera de evitar dichas molestias es emplazar los aerogeneradores a una distancia suficiente de los receptores sensibles. En su defecto, la duración máxima de este efecto debería no superar las 30 horas anuales, es decir, 30 minutos diarios, en el peor de los días que se produzca el efecto de parpadeo de sombras.

Por otro lado, anteriormente se consideraba que el reflejo provocado por las palas o torres cuando el sol las ilumina con una orientación en particular tenía un impacto potencial. Sin embargo, si los aerogeneradores se pintan con un acabado mate y no reflectante, tal como sucede habitualmente con las turbinas modernas, el destello de las palas o torres ya no se considera una cuestión relevante.

Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON) el ámbito de estudio posee una calidad que abarca desde 7 hasta 3, siendo media-alta. En la zona más cercana al proyecto en estudio, posee una fragilidad paisajística dominante entre 3 y 4, siendo media, aunque también encontramos zonas con una fragilidad paisajística muy baja, de 1.

Por otro lado, como resultado del análisis de la cuenca visual se concluye que, la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 67,11 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa desde el 33,65% de la superficie total. Desde los siguientes núcleos urbanos se observan uno o ambos aerogeneradores: Alcalá de Moncayo, Añón de Moncayo, Vera de Moncayo, Litago, Grisel, Lituénigo, Trasmoz, Bulbuente, Maleján y Ambel. Algunas de las infraestructuras de la implantación afectarían a vías de comunicación como la N-122 y la Z-370/371.

También se localizan varios puntos de observación como son el Monasterio de Veruela, el Castillo de Trasmoz, las Carrascas gemelas de Ambel y el Refugio Hernanikoa desde los cuales serían visibles ambos aerogeneradores del parque eólico.

Del mismo modo, la construcción del módulo eólico Veruela III tendrá una afección directa sobre la calidad y la fragilidad del paisaje. Como se ha mencionado en apartados anteriores (punto 5.4 del presente informe), el área de estudio presenta una calidad de paisaje media-alta, y una fragilidad media. En lo que se refiere al impacto sobre la calidad,

Iluminación

Se prevé la instalación de un sistema de señalamiento e iluminación en cada uno de los aerogeneradores como marcaje de obstáculos aéreos en base a la normativa "Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques eólicos" ya especificados en el apartado 5.4.5 del presente informe. Por tanto, las instalaciones eólicas del proyecto VERUELA III producirán impactos lumínicos debido a dicha iluminación continua por la noche.

- **Acción:** Producción de energía renovable.
- **Impacto:** Niveles sonoros.

Niveles sonoros

El funcionamiento de los aerogeneradores produce un ruido que puede causar molestias a la población. En el Anejo VIII Impacto acústico, se detalla el impacto producido por los aerogeneradores en las áreas vulnerables, se ha calculado que los puntos que se verían más afectados serían la explotación ganadera que se localiza dentro de la poligonal y la población de Alcalá de Moncayo, que se encuentra a menos de 1,5 km del aerogenerador HIBVE3-02.

Los niveles de ruidos estimados para la explotación ganadera son de 42 dB, estos se encuentran dentro de los Índices de ruidos máximos dados por la normativa vigente (*Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio – Ley 7/2010, de 18 de noviembre*), siendo para este tipo de infraestructuras de 60 dB. En lo que se refiere a los niveles de ruido estimados para el núcleo urbano de Alcalá de Moncayo son de 27 dB, estos se encuentran dentro de los índices de ruidos máximos dados por la normativa, siendo para este tipo de infraestructuras de 50 dB.

MEDIO PERCEPTUAL														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Tránsito de maquinaria y vehículos	Paisaje	-	1	1	4	1	2	2	2	4	2	2	**-24**
	Producción de energía renovable	Paisaje	-	7	3	4	2	2	3	2	4	2	2	**-48**
		Iluminación	-	1	1	4	4	1	2	1	4	2	1	**-24**
		Niveles sonoros	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	**-24**

Tabla 109: Valoración del impacto potencial sobre el medio perceptual.

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Paisaje	--------	**No significativo**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Paisaje	-24	**COMPATIBLE**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Producción de energía renovable	Paisaje	-48	**MODERADO**
		Iluminación	-24	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-24	**COMPATIBLE**

Tabla 110: Valoración del impacto potencial sobre el medio perceptual.

FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **Acción:** Acopio.
- **Impacto:** Paisaje.

Paisaje

Los acopios de materiales generados durante el desmantelamiento pueden suponer un impacto visual en el paisaje si se realizan en zonas de cuenca visual amplia.

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos y desmontaje de elementos.
- **Impacto:** Paisaje e iluminación

Paisaje

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. El desmantelamiento del módulo eólico producirá un impacto positivo en el entorno, por lo que el impacto será beneficioso, en el momento en el que la fase de desmantelarción haya finalizado.

Durante el proceso de desmantelamiento el impacto será negativo debido al tránsito de maquinaria y el movimiento de las diferentes infraestructuras en una cuenca visual amplia, siendo estos elementos disruptivos en el paisaje.

Iluminación

Los impactos durante la fase de desmantelamiento son similares a la fase de construcción. Se consideran no significativos debido a que no se realizarán trabajos en horario nocturno que puedan requerir iluminación artificial durante la retirada de la infraestructura.

MEDIO PERCEPTUAL														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
DESMANTELAMIENTO	Acopio	Paisaje	-	1	1	4	2	2	2	4	4	1	2	**-26**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Paisaje	-	1	1	4	1	2	2	2	4	2	2	**-24**
	Desmontaje de elementos	Paisaje	+	4	4	4	4	1	2	1	4	4	1	**41**

Tabla 111: Valoración del impacto potencial final sobre el medio perceptual.

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Acopio	Paisaje	-26	**MODERADO**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Paisaje	-24	**MODERADO**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Desmontaje de elementos	Paisaje	41	**POSITIVO**
		Iluminación	--------	**No significativo**

Tabla 112: Valoración del impacto potencial final sobre el medio perceptual.

6.3.5. Medio socioeconómico

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 49 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 2 personas en explotación y 37 personas durante el desmantelamiento.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto:** Economía / Patrimonio cultural.

Economía

Los trabajos de limpieza y desbroce durante la fase de construcción previsiblemente se llevarán a cabo por empresas y personal especializado y por empresas de la zona subcontratadas. La presencia de personal de obra durante esta fase generará demanda en el sector servicios para la alimentación y alojamiento incidiendo en la economía local.

Patrimonio cultural

Referente a los Bienes catalogables como Patrimonio Cultural, cabe indicar que, tras realizar la prospección arqueológica y revisada la documentación controlada no existen bienes arqueológicos que se vean afectados por

el proyecto de Hibridación del Parque Eólico Veruela III. Si bien, con referente al Patrimonio Cultural de carácter Etnológico, durante la prospección se han identificado 36 estructuras que se ven, en diferente medida, afectadas por el proyecto objeto de este estudio. Todos los bienes documentados pertenecen a construcciones tales como Parideras, conjuntos de Bancales, pozos, entre otros, y vinculados con diferentes actividades agropecuarias. Estos bienes podrían verse afectados durante las tareas de desbroce y limpieza. En el anexo VII se adjunta el informe resultado de la prospección en el que se detallas las características de las propias estructuras y la propuesta de medidas preventivas. Cabe recordar que, corresponde a los técnicos competentes de la Dirección General de Cultura y Patrimonio establecer las consideraciones y resoluciones finales sobre los trabajos expuestos.

Respecto al patrimonio paleontológico a fecha 31 de agosto de 2022 se realizó la consulta previa en materia de Paleontología para el proyecto de hibridación VERUELA III, a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. El 30 de septiembre se emite contestación a la consulta indicando que se considera necesaria la realización de labores de prospección paleontológica con el objeto de valorar las afecciones al patrimonio paleontológico previamente conocido y/o inédito fruto de las propias labores de prospección. Además, en el caso de localizarse niveles con potencial paleontológico en cuanto a microvertebrados, realizar muestreos selectivos durante las labores de prospección utilizando técnicas micropaleontológicas con el fin de poder valorar si tratan o no de yacimientos inéditos y en su caso adoptar las medidas necesarias de protección previas a la ejecución del proyecto. A fecha de entrega de este informe no se ha realizado la prospección paleontológica, por lo que no se puede hacer una valoración.

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Infraestructuras / Población / Economía / Patrimonio cultural

Infraestructuras

Durante la fase de construcción, las obras de movimiento de tierras provocarán un aumento en el tránsito de vehículos en los caminos y carreteras locales que pueden interferir en el movimiento de la población local y en el tráfico ya existente.

Población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por las obras: ruido, emisiones de polvo y humos.

Economía

Directa e indirectamente se induce la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios que a su vez los anteriores demandan. También, durante esta fase de construcción se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local.

Patrimonio cultural

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Infraestructuras / Población / Patrimonio cultural

Infraestructuras

En general se verá afectada la red de caminos agrícolas y carreteras, con las consiguientes molestias para propietarios, presentes en la zona.

Población

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción.

Patrimonio cultural

Como se ha establecido en las medidas preventivas propuestas, se realizará el balizado de algunos de los bienes culturales. Este balizado se podría ver afectado por el tránsito de maquinaria y vehículos.

- **Acción:** Personal de obra y obra civil.
- **Impacto:** Economía / Población / Patrimonio cultural

Economía y población

Se trata de un impacto beneficioso asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción del módulo eólico y de la línea de evacuación. Constituirá una importante aportación a la economía de los municipios afectados y creará una mejora del nivel de vida.

Patrimonio cultural

Al igual que para los movimientos de maquinaria y vehículos, el balizado de los bienes culturales se podría ver afectado debido a descuidos del personal de obra.

MEDIO SOCIOECONÓMICO													
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Patrimonio cultural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Movimiento de tierras	Infraestructuras	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-	2	4	4	4	1	1	1	4	2	1	**32**
		Población	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
		Patrimonio cultural	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-28**
	Personal de obra	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Patrimonio cultural	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-28**
	Obra civil	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**

Tabla 113: Valoración del impacto potencial sobre el medio socioeconómico.

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Economía	21	**POSITIVO**

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Patrimonio cultural	SIN VALORAR	**SIN VALORAR**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	SIN VALORAR	**SIN VALORAR**
		Infraestructuras	-21	**POSITIVO**
		Población	21	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Economía	--------	**No significativo**
		Patrimonio cultural	-28	**COMPATIBLE**
		Infraestructuras	32	**POSITIVO**
		Población	-21	**COMPATIBLE**
	Personal de obra	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	-28	**COMPATIBLE**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	21	**POSITIVO**
	Obra civil	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	21	**POSITIVO**

Tabla 114: Valoración del impacto potencial sobre el medio socioeconómico.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Ocupación del suelo.
- **Impacto:** Infraestructuras / Economía.

Infraestructuras

La ocupación del suelo por parte de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas implica una pérdida de superficie para su explotación. En este caso supone un 1,58 % de la superficie total agrícola de los municipios y un 0,71 % de las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos.

- **Acción:** Mantenimiento y contratación de personal.
- **Impacto:** Población / Economía.

Población

Durante el periodo de explotación del módulo eólico se producirá un incremento del número de personas en relación con la afluencia al módulo eólico y a los núcleos de población cercanos.

Economía

La mayor presencia poblacional puede favorecer la utilización del sector servicios de los pueblos cercanos, incrementando sus ingresos económicos.

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.

- **Impacto:** Infraestructuras.

Infraestructuras

Previsiblemente se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre el módulo eólico, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales internos.

- **Acción:** Producción de energía renovable.
- **Impacto:** Economía.

Economía

La generación de energía renovables aporta mucho dinero al Productor Interior Bruto (PIB) del país. La demanda energética de un país está muy relacionada con su Producto Interior Bruto (PIB), con su capacidad industrial y con el nivel de vida alcanzado por sus habitantes. El consumo de energía por habitante constituye, por tanto, uno de los indicadores más fiables del grado de desarrollo económico de una sociedad. La implantación del este módulo eólico supondría 12,2 MW de potencia nominal. Además, con fecha 5 de agosto de 2022, la promotora ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L., solicitó al Gestor de Red, pronunciamiento de que la instalación híbrida VERUELA III puede considerarse la misma, a efectos de derechos acceso y conexión, cumpliendo así con lo establecido en el RD 1955/200, Anexo II y en el RD 1183/2020, Cap. VIII.

MEDIO SOCIOECONÓMICO														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Infraestructuras	-	1	2	4	4	1	1	1	4	1	1	**-24**
		Economía	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	**23**
	Mantenimiento	Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Economía	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	**23**
	Contratación de personal	Población	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	**23**
		Economía	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	**23**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
	Producción energía renovable	Economía	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	**23**

Tabla 115: Valoración del impacto potencial sobre el medio socioeconómico.

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Economía	23	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Infraestructuras	-24	**COMPATIBLE**
		Población	--------	**No significativo**
	Mantenimiento	Economía	23	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	21	**POSITIVO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Economía	--------	**No significativo**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-21	**COMPATIBLE**
		Población	--------	**No significativo**
	Producción energía renovable	Economía	23	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	--------	**No significativo**
	Contratación de personal	Economía	23	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	23	**POSITIVO**

Tabla 116: Valoración del impacto potencial sobre el medio socioeconómico.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto:** Economía

Economía

Los trabajos de limpieza y desbroce durante la fase de desmantelamiento previsiblemente se llevarán a cabo por empresas y personal especializado y por empresas de la zona subcontratadas. La presencia de personal de obra durante esta fase generará demanda en el sector servicios para la alimentación y alojamiento incidiendo en la economía local.

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Infraestructuras / Población / Economía

Infraestructuras

El impacto producido por el movimiento de tierras en las infraestructuras, población y economía será el mismo que para la fase de construcción.

Población

El impacto producido por el movimiento de tierras en la población será menor que para la fase de construcción. Al igual que durante los movimientos de tierras durante la construcción se producirán molestias generadas por ruido, emisiones de polvo y humos. Aunque, al ser algo menores los movimientos de tierra en la fase de desmantelamiento, estas molestias serán también algo menores.

Economía

El impacto producido por el movimiento de tierras en la economía será el mismo que para la fase de construcción.

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Infraestructuras / Población

Infraestructuras

Durante la fase de desmantelamiento, las obras provocarán un aumento en el tránsito de vehículos en los caminos y carreteras locales que pueden interferir en el movimiento de la población local y en el tráfico ya existente.

Población

Al igual que durante la fase de construcción se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con el desmantelamiento.

- **Acción:** Personal de obra.
- **Impacto:** Población / Economía

Población

De forma similar a lo expresado para la fase de construcción, durante las obras será necesario disponer de mano de obra local directa e indirecta ya que algunos suministros también serán requeridos a empresas locales, lo que, a nivel puntual y temporal puede generar algunos puestos de trabajo.

Economía

Se trata de un impacto beneficioso asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para el desmantelamiento del módulo eólico. Constituirá una aportación a la economía de los municipios afectados.

- **Acción:** Desmontaje de equipos.
- **Impacto:** Infraestructuras / Población / Economía

Infraestructuras

Al igual que en la fase de construcción, el incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento de los seguidores e infraestructuras auxiliares del módulo producirá una molestia a la población que reside en las inmediaciones.

Población

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con el desmantelamiento de las estructuras.

Economía

Se trata de un impacto beneficioso asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para el desmantelamiento del módulo eólico.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
	Desbroce y limpieza	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
DESMANTELAMIENTO	Movimiento de tierras	Infraestructuras	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-	2	4	4	4	1	1	1	4	2	1	**32**
	Personal de obra	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
	Desmontaje de equipos	Infraestructuras	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Población	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
		Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**

Tabla 117: Valoración del impacto potencial sobre el medio socioeconómico.

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
	Desbroce y limpieza	Economía	21	**POSITIVO**
DESMANTELAMIENTO	Movimiento de tierras	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-21	**COMPATIBLE**
		Población	21	**POSITIVO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Economía	--------	**No significativo**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	32	**POSITIVO**
		Población	--------	**No significativo**
	Personal de obra	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	21	**POSITIVO**
	Desmontaje de equipos	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	21	**POSITIVO**
		Población	-21	**COMPATIBLE**

Tabla 118: Valoración del impacto potencial final sobre el medio socioeconómico.

6.4. Matriz de impactos potenciales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos potenciales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 119: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

FASE	MEDIO	ATMÓSFERA		GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA			CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	ASPECTO	Calidad del aire	Niveles sonoros	Geología / Erosión	Geomorfo-logía/Relieve	Calidad de las aguas	Escorrentía y drenaje	Calidad	Eliminación	Degradación	Pérdida de hábitat	Molestias	Mortalidad	Dominio público	Figuras protección	Áreas cinegéticas	Paisaje	Iluminación	Infraestructuras	Población	Economía	Patrimonio Cultural
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-26		-22			-23		-37		-32	-21			-31	-25					21	-20
	Movimiento de tierras	-35	-28	-22	-22	-19	-26	-27		-28	-34	-21			-31	-25			-21	21	21	
	Acopio									-22							-26					
	Tránsito maquinaria y vehículos	-35	-34	-21		-19				-25		-21	-33		-25	-25			32	-21		
	Personal de obra																			21	21	
	Generación de residuos					-19		-27														
	Obra civil		-30			-19					-29	-21			-22	-22				21	21	
	Montaje de elementos		-29			-19											-32					
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo										-31				-25	-31			-24		23	
	Mantenimiento	-16	-16			-19		-24		-28		-21								21	23	
	Tránsito maquinaria y vehículos	-19	-16			-19				-28		-18	-32		-22	-22			-21			
	Producción energía renovable /Presencia de infraestructuras		-24										-41				-28				23	
	Contratación de personal																			23	23	
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-26		-22			-23		-31		-32	-24			-25	-22					21	
	Movimiento de tierras	-35	-28	-22	-22	-19	-23	-22		-25	-32	-24			-25	-22			-21	21	21	
	Acopio									-22												
	Tránsito maquinaria y vehículos	-35	-34	-24		-19				-21		-21	-33		-25	-25			32			
	Personal de obra																			21	21	

	MEDIO	ATMÓSFERA		GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA			CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	ASPECTO	Calidad del aire	Niveles sonoros	Geología / Erosión	Geomorfo-logía/Relieve	Calidad de las aguas	Escorrentía y drenaje	Calidad	Eliminación	Degradación	Pérdida de hábitat	Molestias	Mortalidad	Dominio público	Figuras protección	Áreas cinegéticas	Paisaje	Iluminación	Infraestructuras	Población	Economía	Patrimonio Cultural
FASE	ACCIONES																					
	Generación de residuos					-19		-27														
	Desmontaje de elementos		-29			-19						-21			25	25	41		21	-21	21	
	Eliminación medidas								-37		-35											
	Restauración del medio				22	-19																

Tabla 120. Tabla resumen de los impactos potenciales

7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental hace referencia a la necesidad de incorporar medidas preventivas, correctoras o compensatorias en su artículo 35.d) "Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente".

Por lo tanto, cabe diferenciar entre medidas preventivas y correctoras. Las medidas preventivas se aplican con carácter previo a la aparición del impacto, mientras que las medidas correctoras se aplican cuando ya se ha manifestado.

Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

Las medidas correctoras son las que, mediante la modificación de una serie de acciones o de sus efectos, consiguen anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece que son medidas compensatorias las "medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre las especies o hábitat afectado". Estas medidas compensatorias son, en todo caso, el último recurso para contrarrestar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse con las medidas incorporadas. Es decir, la prioridad será siempre el establecimiento de medidas preventivas, después medidas correctoras y finalmente, cuando se hayan agotado las demás opciones posibles para evitar el impacto, se podrán plantera medidas compensatorias.

No obstante, se incorporarán todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se deriven de todas las licencias, permisos y resoluciones del proyecto.

Todos los trabajadores y trabajadoras de la fase de construcción, explotación y desmantelamiento serán informados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentes en el presente estudio de impacto ambiental y derivadas de resoluciones administrativas, así como del plan de vigilancia.

7.1. Fase de construcción

7.1.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.

- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras.

7.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se deberá elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán las áreas afectadas por las obras.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación en el relleno de la zanja de evacuación o en otras áreas de la propia otra. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

7.1.3. Hidrología

- Debido a que el Barranco de la Codera, el Barranco de Huerva, el rio Huecha y otros dos barrancos sin nombre, están cruzados transversalmente o recorridos por la zanja de media tensión, se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro la realización de obras en el dominio público hidráulico o en zona de policía, o presentar una declaración responsable de actuaciones menores de mantenimiento y/o conservación del dominio público hidráulico según establezca el organismo de cuenca.

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.

- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.

- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.

- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.

- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.

- En caso de necesidad de lavar cubas de hormigón en la zona de obras, se habilitará un espacio especialmente preparado para ello utilizando materiales de impermeabilización. Posteriormente los residuos de hormigón se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición).

- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

7.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.

- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.

- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán todos los restos de podas para evitar la presencia de material inflamable y se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:

    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

    - Teniendo en cuenta el Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales, de acuerdo con la información meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología, sea predecible en un determinado ámbito territorial un riesgo de incendio de nivel muy alto o extremo, las comunidades autónomas deberán aplicar inmediatamente las prohibiciones y limitaciones de circulación y

acceso establecidas en sus de planes de prevención, vigilancia y extinción de incendios forestales y, en todo caso, las siguientes:

- Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos.
- La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda, y de restos selvícolas
- Encender fuego en las áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.
- La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400 metros alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, salvo que el órgano competente de la Administración autonómica haya autorizado expresamente su uso o resulten necesarias para la extinción de incendios.
- La introducción y uso de material pirotécnico.
- Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica apartado 11 Plan de Restauración.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

7.1.5. Fauna

Se prestará especial atención a las medidas establecidas en el Anejo Estudio de Avifauna.

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción, Vulnerables, o LAESRPE, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:

  - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
  - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
  - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
  - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
  - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.

- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- A efectos de mejorar la integración paisajística de las instalaciones anexas al proyecto tanto en fase de construcción como en fase de explotación, se utilizarán materiales y colores similares a los del entorno.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.
- Con carácter previo al inicio de las actuaciones proyectadas en cauces se realizarán inspecciones de la zona de afección con el fin de detectar la posible presencia de ejemplares de cangrejo de río común, en caso de detectarse, se notificará el resultado al Servicio Provincial de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de Zaragoza para tomar las medidas oportunas.
- Para las obras realizadas en zonas donde la zanja cruce con el río Huecha y el barranco de la Huecha se intentarán planificar fuera de los meses de abril y mayo, período de reproducción del cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*), y se priorizará, cuando sea posible, a realizar las actuaciones durante el periodo en que el cauce lleve menor caudal.

7.1.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGSs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

7.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.
- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Terminadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.

- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

7.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Por otro lado, se pretende la creación de empleos estables y directos en la planta, así como empleos indirectos durante la fase de construcción.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

7.1.9. Patrimonio cultural

- Se realizará la prospección paleontológica y arqueológica del ámbito de la futura instalación.
- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.

7.2. Fase de explotación

7.2.1. Geo-edafología

- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control se gestionarán de acuerdo con la legislación.
- Durante las labores de mantenimiento y explotación del proyecto, se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se habilitará un punto limpio y los residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos se gestionarán mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente.
- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del módulo eólico. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

7.2.2. Hidrología

- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas).
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

7.2.3. Vegetación

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:
    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.
    - Se revisarán periódicamente el buen estado de los componentes de las instalaciones para evitar el riesgo de producirse chispas que puedan provocar incendios.
    - Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

7.2.4. Fauna

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.
- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del proyecto eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones.
- En el marco de la resolución del director general de Energía y Minas del 30 de mayo de 2021, se realizará la supresión de la iluminación externa de la puerta de los aerogeneradores. Esta decisión está motivada por la presencia de focos de luz blanca en las puertas de los aerogeneradores y su fuerte atracción para los insectos durante la noche, especialmente en los meses de mayor actividad de estos invertebrados. Esto genera a su vez puntos de querencia para los quirópteros, que se aproximan a estas fuentes luminosas en busca de alimento fácilmente accesible por la concentración de presas.
- Durante el periodo de vigilancia ambiental se realizarán las medidas correctoras que determine el organismo ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental. En el protocolo que prescribe el Gobierno de Aragón (Protocolo metodológico para el seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos) se indican las siguientes medidas correctoras que se incluirán en la programación de tareas del Plan de Vigilancia Ambiental y se ejecutarán durante su vigencia:
    - Seguimiento del uso espaciotemporal de la avifauna y quirópteros mediante censos periódicos. Realización de censos mediante transectos o taxiados de manera mensual en periodo reproductor 1 marzo a 31 mayo) y de migración (15 agosto – 15 octubre) y bimensual el resto del año, para determinar abundancia o densidades de la evolución de la comunidad ornítica.
    - Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos en una estación dentro del parque eólico que grabará un mínimo de dos noches completas mensuales, entre los meses de abril y octubre, ambos incluidos. Se compararán los resultados con los obtenidos en el estudio de evaluación ambiental realizado durante la tramitación del proyecto.

- Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo indicado por el organismo ambiental, alcanzando un radio de 100 m de cada aerogenerador y empleando entre 30 y 45 minutos en completar la prospección. Se realizará la grabación de un track del recorrido efectuado con GPS, que se incorporará en formato digital (KMZ) a los informes cuatrimestrales que se presenten al organismo ambiental como prueba de su realización.

- Los animales muertos se entregarán a las autoridades (Agentes de Protección de la Naturaleza) para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo. Por motivos logísticos temporalmente estarán depositados en un arcón congelador de la subestación eléctrica más cercana, preparados para su entrega en el momento que se acuerde para su traslado al centro de recuperación.

- En función de las tasas de siniestralidad de quirópteros se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Se propone la parada temporal en los aerogeneradores que registren una elevada siniestralidad, durante las primeras 3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y solo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s. (Lorente et al 2020).

- Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje y sobre las poblaciones más próximas, y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, en los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C.

- Observando la tendencia desde 2018 en los condicionados referentes a las medidas en fase de explotación para fauna se incluye, por establecerse como condicionado en la mayoría de proyectos, la posibilidad de instalar medidas anticolisión (sistemas de cámara web, de sensores de disuasión, parada, etc) en caso de que el órgano ambiental lo crea pertinente. En este caso, el aerogenerador seleccionado sobre el que se realizarían sería HIBVE3-01, por encontrarse en una zona de paso de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y otras rapaces que utilizan el valle como corredor.

7.2.5. Medidas compensatorias por el incendio

Debido al incendio acaecido en 2022, entre las comarcas de Tarazona y el Moncayo, y Campo de Borja, se propone realizar medidas compensatorias futuras con el objetivo de alcanzar la restauración ecológica en la zona del proyecto eólico Veruela III. Dentro de la poligonal, el incendio se propagó por un total de 71,22 ha.

La restauración de montes quemados tras un incendio se divide en tres etapas temporales (MITECO, 2021):

- Actuaciones de emergencia para la estabilización del suelo y el control de la escorrentía (riesgo de inundaciones) y de la erosión, incluyendo la gestión de la madera quemada.

- Ayuda a la regeneración de las especies clave, a 2-5 años vista, que incluye eventuales plantaciones o siembras, clareos en el caso de regeneración excesiva de pinos, resalveos para especies de *Quercus* a monte bajo, etc.

- Restauración forestal en la perspectiva del largo plazo, en función de los objetivos de gestión y planificación forestal, incorporando la perspectiva de la prevención de probables nuevos incendios, del aumento de la biodiversidad y de la resiliencia, así como de la adaptación al cambio climático.

En función del periodo en el que se puedan llevar a cabo las medidas, se realizarán diferentes actuaciones basándose en estas fases y siempre teniendo en cuenta, el todavía no publicado a fecha de realización del estudio actual, Plan de Restauración del incendio de agosto de 2022 de Anón de Moncayo.

Para estas medidas de deberán realizar acciones relacionadas principalmente con la revegetación, en su primera fase de recolonización de herbáceas o fases más avanzadas en las que se participaría con la replantación de especies leñosas. En caso de que el plan estuviera avanzado se podría continuar colaborando con la gestión del pastoreo, actuaciones cinegéticas, y otras, basándose en las pautas recogidas en la “Guía técnica para la gestión de montes quemados” (MITECO, 2013).

7.3. Fase de desmantelamiento

7.3.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

7.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.

- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación para los trabajos de restauración del terreno. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

7.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No está permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

7.3.4. Vegetación

- De manera previa al desmantelamiento se elaborará un plan de desmantelamiento y restauración ambiental del área afectada por el proyecto en el que se marcarán las directrices y acciones específicas a realizar.
- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio, durante la fase de desmantelamiento quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces, se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:
    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

7.3.5. Fauna

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras de desmantelamiento, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.

7.3.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGSs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

7.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

7.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

8. Impactos residuales y conclusiones

8.1. Valoración de impactos residuales

8.1.1. Medio físico

8.1.1.1. Atmósfera

FASE DE CONSTRUCCIÓN

ATMÓSFERA														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-	1	2	4	1	1	2	4	1	1	2	**-23**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	2	4	1	1	2	**-26**
		Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-25**
	Tránsito maquinaria	Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	2	4	1	1	2	**-26**

	y vehículos	Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-25**
	Obra civil	Niveles sonoros	-	2	1	4	1	1	2	1	1	1	2	**-21**
	Montaje de elementos	Niveles sonoros	-	2	1	4	1	1	2	1	1	1	1	**-20**

Tabla 121; Valoración del impacto residual sobre la atmósfera

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-23	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-26	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-25	**MODERADO**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-26	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-25	**MODERADO**
	Obra civil	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-21	**COMPATIBLE**
	Montaje de elementos	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-20	**COMPATIBLE**

Tabla 122; Valoración del impacto residual sobre la atmósfera

FASE DE EXPLOTACIÓN

ATMÓSFERA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
		Niveles sonoros	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Producción de energía renovable	Niveles sonoros	-	1	2	4	1	1	1	1	1	4	1	**-21**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
		Niveles sonoros	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**

Tabla 123; Valoración del impacto residual sobre la atmósfera

ATMÓSFERA

FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Calidad del aire	-16	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-16	**COMPATIBLE**
	Producción de energía renovable	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-21	**COMPATIBLE**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-16	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	-16	**COMPATIBLE**

Tabla 124; Valoración del impacto residual sobre la atmósfera

FASE DE DESMANTELAMIENTO

ATMÓSFERA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-	1	2	4	1	1	2	4	1	1	2	**-23**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	2	4	1	1	2	**-26**
		Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-25**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	2	4	1	1	2	**-26**
		Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-25**
	Desmontaje de elementos	Niveles sonoros	-	2	1	4	1	1	2	1	1	1	1	**-20**

Tabla 125; Valoración del impacto residual sobre la atmósfera

ATMÓSFERA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Calidad del aire	-23	**COMPATIBLE**
		Niveles sonoros	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Calidad del aire	-26	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-25	**MODERADO**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del aire	-26	**MODERADO**
		Niveles sonoros	-25	**MODERADO**
	Desmontaje de elementos	Calidad del aire	--------	**No significativo**
		Niveles sonoros	-20	**COMPATIBLE**

Tabla 126; Valoración del impacto residual sobre la atmósfera

8.1.1.2. Geo-edafología

FASE DE CONSTRUCCIÓN

GEO-EDAFOLOGIA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Erosión	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	**-19**
	Movimiento de tierras	Erosión	-	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	**-19**
		Relieve	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	**-22**
		Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	**-21**
		Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Generación de residuos	Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Obra civil	Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Montaje de elementos	Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**

Tabla 127; Valoración del impacto residual sobre la geo-edafología

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Erosión	-19	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Erosión	-19	**COMPATIBLE**
		Relieve	-22	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-21	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**
	Generación de residuos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**
	Obra civil	Erosión	--------	**No significativo**

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**
	Montaje de elementos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**

Tabla 128; Valoración del impacto residual sobre la geo-edafología

FASE DE EXPLOTACIÓN

GEO-EDAFOLOGIA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Calidad del suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**

Tabla 129; Valoración del impacto residual sobre la geo-edafología

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**

Tabla 130; Valoración del impacto residual sobre la geo-edafología

FASE DE DESMANTELAMIENTO

GEO-EDAFOLOGIA													
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Erosión	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	**-19**
	Movimiento de tierras	Erosión	-	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	**-19**
		Relieve	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	**-19**
		Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	**-21**
		Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Generación de residuos	Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Desmontaje de elementos	Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**
	Restauración del medio	Relieve	+	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**22**
		Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**

Tabla 131; Valoración del impacto residual sobre la geo-edafología

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Erosión	-19	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Erosión	-19	**COMPATIBLE**
		Relieve	-19	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**
	Tránsito maquinaria y vehículos	Erosión	-21	**COMPATIBLE**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**
	Generación de residuos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**

GEO-EDAFOLOGIA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**
	Desmontaje de elementos	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**
	Restauración del medio	Erosión	--------	**No significativo**
		Relieve	22	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	-16	**COMPATIBLE**

Tabla 132; Valoración del impacto residual sobre la geo-edafología

8.1.1.3. Hidrología

FASE DE CONSTRUCCIÓN

HIDROLOGÍA													
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-	3	2	4	2	2	2	4	2	1	2	**-32**
	Movimientos de tierra	Escorrentía y drenaje	-	3	2	4	2	2	2	4	2	2	2	**-33**
		Calidad de las aguas	-	3	2	4	2	2	2	4	2	2	2	**-33**
	Generación de residuos	Calidad de las aguas	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	1	**-27**

Tabla 133: Valoración del impacto potencial sobre la hidrología

HIDROLOGÍA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-32	**MODERADO**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Escorrentía y drenaje	-33	**MODERADO**
		Calidad de las aguas	-33	**MODERADO**
	Generación de residuos	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-27	**MODERADO**

Tabla 134: Valoración del impacto potencial sobre la hidrología

FASE DE EXPLOTACIÓN

HIDROLOGÍA														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Calidad de las aguas	-	1	2	4	1	1	1	4	1	1	1	**-21**

Tabla 135; Valoración del impacto residual sobre la hidrología

HIDROLOGÍA				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-21	**COMPATIBLE**

Tabla 136; Valoración del impacto residual sobre la hidrología

FASE DE DESMANTELAMIENTO

HIDROLOGÍA														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	**-23**
	Movimientos de tierra	Escorrentía y drenaje	-	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	**-23**
		Calidad de las aguas	-	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	**-19**
	Generación de residuos	Calidad de las aguas	-	1	2	4	1	1	1	4	1	1	1	**-21**

Tabla 137; Valoración del impacto residual sobre la hidrología

HIDROLOGÍA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Escorrentía y drenaje	-23	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Escorrentía y drenaje	-23	**COMPATIBLE**
		Calidad de las aguas	-19	**COMPATIBLE**
	Generación de residuos	Escorrentía y drenaje	--------	**No significativo**
		Calidad de las aguas	-21	**COMPATIBLE**

Tabla 138; Valoración del impacto residual sobre la hidrología

8.1.2. Medio biótico

8.1.2.1. Vegetación

FASE DE CONSTRUCCIÓN

VEGETACIÓN													
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Eliminación	-	2	4	4	2	2	2	1	4	4	2	**-35**
	Movimientos de tierra	Degradación	-	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	**-25**
	Acopio	Degradación	-	1	2	4	2	2	2	1	1	1	2	**-22**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Degradación	-	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	**-25**

Tabla 139; Valoración del impacto residual sobre la vegetación

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Eliminación	-35	**MODERADO**
		Degradación	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Eliminación	--------	**No significativo**

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Degradación	-25	**MODERADO**
	Acopio	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-22	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-25	**MODERADO**

Tabla 140; Valoración del impacto residual sobre la vegetación

FASE DE EXPLOTACIÓN

VEGETACIÓN														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Degradación	-	1	2	1	4	4	2	4	1	1	4	**-28**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Degradación	-	1	2	1	4	4	2	4	1	1	4	**-28**

Tabla 141; Valoración del impacto residual sobre la vegetación

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-28	**MODERADO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-28	**MODERADO**

Tabla 142; Valoración del impacto residual sobre la vegetación

FASE DE DESMANTELAMIENTO

VEGETACIÓN													
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Eliminación	-	2	2	4	2	2	2	1	4	4	2	**-31**
	Movimientos de tierra	Degradación	-	1	2	4	2	2	2	1	1	1	2	**-22**
	Acopio	Degradación	-	1	2	4	2	2	2	1	1	1	2	**-22**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Degradación	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	**-18**
	Eliminación de medidas	Eliminación	-	2	2	4	2	2	2	1	4	4	2	**-31**

Tabla 143; Valoración del impacto residual sobre la vegetación

VEGETACIÓN				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMENTO	Desbroce y limpieza	Eliminación	-31	**MODERADO**
		Degradación	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-22	**COMPATIBLE**
	Acopio	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-22	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Eliminación	--------	**No significativo**
		Degradación	-18	**COMPATIBLE**
	Eliminación de medidas	Eliminación	-31	**MODERADO**
		Degradación	--------	**No significativo**

Tabla 144; Valoración del impacto residual sobre la vegetación

8.1.2.2. Fauna

FASE DE CONSTRUCCIÓN

FAUNA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	**-27**
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
	Movimientos de tierra	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	2	2	1	4	4	1	4	**-32**
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Mortalidad	-	1	1	4	2	2	1	4	4	1	8	**-31**
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
	Obra civil.	Pérdida de hábitat	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	**-23**
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**

Tabla 145. Valoración del impacto residual sobre la fauna

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-27	**MODERADO**
		Molestias	-21	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-32	**MODERADO**
		Molestias	-21	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-21	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	-31	**MODERADO**
	Obra civil	Pérdida de hábitat	-23	**COMPATIBLE**
		Molestias	-21	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**

Tabla 146. Valoración del impacto residual sobre la fauna

FASE DE EXPLOTACIÓN

FAUNA														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Pérdida de hábitat	-	1	1	4	4	2	1	4	4	1	1	**-26**
	Mantenimiento	Molestias	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**-19**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Mortalidad	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	**-22**
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	**-18**
	Presencia de infraestructuras	Mortalidad	-	2	2	2	2	2	2	4	4	1	4	**-31**

Tabla 147. Valoración del impacto residual sobre la fauna

FAUNA				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Pérdida de hábitat	-26	**MODERADO**
		Molestias	--------	**No significativo**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Mantenimiento	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-19	**COMPATIBLE**
		Mortalidad	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	-18	**No significativo**
		Mortalidad	-22	**COMPATIBLE**
	Presencia de infraestructuras	Pérdida de hábitat	--------	**No significativo**
		Molestias	--------	**No significativo**
		Mortalidad	-31	**MODERADO**

Tabla 148. Valoración del impacto residual sobre la fauna

FASE DE DESMANTELAMIENTO

FAUNA														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27
		Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	2	2	1	4	4	1	4	-32
		Molestias	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
		Mortalidad	-	1	1	4	2	2	1	4	4	1	8	-31
	Desmontaje de elementos	Molestias	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21

Tabla 149. Valoración del impacto residual sobre la fauna

FAUNA				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Pérdida de hábitat	-27	MODERADO
		Molestias	-21	COMPATIBLE
		Mortalidad	--------	No significativo
	Movimiento de tierras	Pérdida de hábitat	-32	MODERADO
		Molestias	-22	COMPATIBLE
		Mortalidad	--------	No significativo
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de hábitat	--------	No significativo
		Molestias	-21	COMPATIBLE
		Mortalidad	-31	MODERADO
	Desmontaje de elementos	Pérdida de hábitat	--------	No significativo
		Molestias	-21	COMPATIBLE
		Mortalidad	--------	No significativo

Tabla 150. Valoración del impacto residual sobre la fauna

8.1.3. Condicionantes territoriales

FASE DE CONSTRUCCIÓN

CONDICIONANTES TERRITORIALES														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
		Áreas cinegéticas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
		Áreas cinegéticas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
		Áreas cinegéticas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-25**
	Obra civil	Figuras de protección	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**
		Áreas cinegéticas	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**

Tabla 151; Valoración del impacto residual sobre los condicionantes territoriales

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-25	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-25	**COMPATIBLE**
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-25	**MODERADO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-25	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-25	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-25	**COMPATIBLE**
	Obra civil	Figuras de protección	-22	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-22	**COMPATIBLE**

Tabla 152; Valoración del impacto residual sobre los condicionantes territoriales

FASE DE EXPLOTACIÓN

CONDICIONANTES TERRITORIALES

FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Figuras de protección	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	**-20**
		Áreas cinegéticas	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	**-23**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	2	**-19**
		Áreas cinegéticas	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	**-20**

Tabla 153; Valoración del impacto residual sobre los condicionantes territoriales

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Figuras de protección	-20	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-23	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-19	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-20	**COMPATIBLE**

Tabla 154; Valoración del impacto residual sobre los condicionantes territoriales

FASE DE DESMANTELAMIENTO

CONDICIONANTES TERRITORIALES														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	**-22**
		Áreas cinegéticas	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	2	**-19**

	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	**-22**
		Áreas cinegéticas	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	2	**-19**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	**-22**
		Áreas cinegéticas	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	**-22**
	Desmontaje de elementos	Figuras de protección	+	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**25**
		Áreas cinegéticas	+	2	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**25**

Tabla 155; Valoración del impacto residual sobre los condicionantes territoriales

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Figuras de protección	-22	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-19	**COMPATIBLE**
	Movimiento de tierras	Figuras de protección	-22	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-19	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Figuras de protección	-22	**COMPATIBLE**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	-22	**COMPATIBLE**
	Desmontaje de elementos	Figuras de protección	25	**POSITIVO**
		Dominio público	--------	**No significativo**
		Áreas cinegéticas	25	**POSITIVO**

Tabla 156; Valoración del impacto residual sobre los condicionantes territoriales

8.1.4. Medio perceptual

FASE DE CONSTRUCCIÓN

MEDIO PERCEPTUAL														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Acopio	Paisaje	-	1	1	4	2	2	2	4	1	1	2	**-23**

	Tránsito de maquinaria y vehículos	Iluminación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Obra civil	Iluminación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Montaje de elementos	Paisaje	-	7	3	4	2	1	2	2	4	2	2	**-46**	

Tabla 157; Valoración del impacto residual sobre el medio perceptual

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Acopio	Paisaje	-23	**COMPATIBLE**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Paisaje	--------	**No significativo**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Obra civil	Paisaje	--------	**No significativo**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Montaje de elementos	Paisaje	-25	**MODERADO**
		Iluminación	--------	**No significativo**

Tabla 158; Valoración del impacto residual sobre el medio perceptual

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIO PERCEPTUAL														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Iluminación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Iluminación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Producción de energía renovable	Iluminación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Paisaje	-	7	3	4	2	2	3	2	4	2	2	**-48**

Tabla 159; Valoración del impacto residual sobre el medio perceptual

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Mantenimiento	Paisaje	--------	**No significativo**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Paisaje	--------	**No significativo**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Producción de energía renovable	Paisaje	-48	**MODERADO**
		Iluminación	--------	**No significativo**

Tabla 160; Valoración del impacto residual sobre el medio perceptual

FASE DE DESMANTELAMIENTO

MEDIO PERCEPTUAL														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
DESMANTELAMIENTO	Tránsito de maquinaria y vehículos	Iluminación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Desmontaje de elementos	Iluminación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Paisaje	+	4	4	4	4	1	2	1	4	4	1	41

Tabla 161; Valoración del impacto residual sobre el medio perceptual

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Tránsito de maquinaria y vehículos	Paisaje	41	**POSITIVO**
		Iluminación	--------	**No significativo**
	Desmontaje de elementos	Paisaje	--------	**No significativo**
		Iluminación	--------	**No significativo**

Tabla 162; Valoración del impacto residual sobre el medio perceptual

8.1.5. Medio socioeconómico

FASE DE CONSTRUCCIÓN

MEDIO SOCIOECONÓMICO													
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Patrimonio cultural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Movimiento de tierras	Infraestructuras	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Patrimonio cultural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-	2	4	4	4	1	1	1	4	2	1	**-32**
		Población	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
		Patrimonio cultural												
	Personal de obra	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Patrimonio cultural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Obra civil	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**

Tabla 163; Valoración del impacto residual sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-21	**No significativo**
		Población	--------	**No significativo**
	Movimiento de tierras	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-21	**COMPATIBLE**
		Población	-21	**COMPATIBLE**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Economía	--------	**No significativo**

		Patrimonio cultural	- 28	COMPATIBLE
		Infraestructuras	32	POSITIVO
		Población	-21	COMPATIBLE
	Personal de obra	Economía	21	POSITIVO
		Patrimonio cultural	-28	COMPATIBLE
		Infraestructuras	--------	No significativo
		Población	21	POSITIVO
	Obra civil	Economía	21	POSITIVO
		Patrimonio cultural	--------	No significativo
		Infraestructuras	--------	No significativo
		Población	21	POSITIVO

Tabla 164; Valoración del impacto residual sobre el medio socioeconómico

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIO SOCIOECONÓMICO														
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Infraestructuras	-	1	2	4	4	1	1	1	4	1	1	-24
		Economía	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	23
	Mantenimiento	Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21
		Economía	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	23
	Contratación de personal	Población	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	23
		Economía	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	23
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
	Producción energía renovable	Economía	+	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	23

Tabla 165; Valoración del impacto residual sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo	Economía	23	POSITIVO
		Patrimonio cultural	--------	No significativo
		Infraestructuras	-24	COMPATIBLE

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
		Población	--------	**No significativo**
	Mantenimiento	Economía	23	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	21	**POSITIVO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Economía	--------	**No significativo**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-21	**COMPATIBLE**
		Población	--------	**No significativo**
	Producción energía renovable	Economía	23	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	--------	**No significativo**
	Contratación de personal	Economía	23	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	23	**POSITIVO**

Tabla 166; Valoración del impacto residual sobre el medio socioeconómico

FASE DE DESMANTELAMIENTO

MEDIO SOCIOECONÓMICO														
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
	Movimiento de tierras	Infraestructuras	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Infraestructuras	-	2	4	4	4	1	1	1	4	2	1	**32**
	Personal de obra	Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
		Población	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**
	Desmontaje de	Infraestructuras	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**

	equipos	Población	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-21**
		Economía	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**21**

Tabla 167; Valoración del impacto residual sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
FASE	**ACCIÓN**	**FACTOR AMBIENTAL**	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	Economía	21	**POSITIVO**
	Movimiento de tierras	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	-21	**COMPATIBLE**
		Población	21	**POSITIVO**
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Economía	--------	**No significativo**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	32	**POSITIVO**
		Población	--------	**No significativo**
	Personal de obra	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	--------	**No significativo**
		Población	21	**POSITIVO**
	Desmontaje de equipos	Economía	21	**POSITIVO**
		Patrimonio cultural	--------	**No significativo**
		Infraestructuras	21	**POSITIVO**
		Población	-21	**COMPATIBLE**

Tabla 168; Valoración del impacto residual sobre el medio socioeconómico.

8.2. Matriz de impactos residuales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos residuales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 169: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

FASE	MEDIO	ATMÓSFERA		GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA			CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	ASPECTO	Calidad del aire	Niveles sonoros	Geología / Erosión	Geomorfo-logía/Relieve	Calidad de las aguas	Escorrentía y drenaje	Calidad	Eliminación	Degradación	Pérdida de hábitat	Molestias	Mortalidad	Dominio público	ENP	Áreas cinegéticas	Paisaje	Iluminación	Infraestructuras	Población	Economía	Patrimonio Cultural
	ACCIONES																					
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-23		-19			-32		-35		-27	-21			-25	-25					21	--
	Movimiento de tierras	-26	-25	-19	-22	-16	-33	-33		-25	-32	-21			-25	-25			-21	21	21	--
	Acopio									-22							-23					
	Tránsito maquinaria y vehículos	-26	-25	-21		-16				-25		-21	-31		-25	-25			-32	-21		-28
	Personal de obra																			21	21	-28
	Generación de residuos					-16		-27														
	Obra civil		-21			-16					-23	-21			-22	-22				21	21	
	Montaje de elementos		-20			-16											-25					
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo										-26				-20	-23			-24		23	
	Mantenimiento	-16	-16			-16		-21		-28		-19								21	23	
	Tránsito maquinaria y vehículos	-16	-16			-16				-28		-18	-22		-19	-20			-21			
	Producción energía renovable /Presencia de infraestructuas		-21										-31				-48				23	
	Contratación de personal																			23	23	
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-23		-19			-23		-31		-27	-21			-22	-19				21		
	Movimiento de tierras	-26	-25	-19	-19	-19	-23	-19		-22	-32	-22			-22	-19			-21	21	21	
	Acopio									-22												

MEDIO	ATMÓSFERA		GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA			CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO			
ASPECTO	Calidad del aire	es sono	ogía / Fisi	o-logía	de las	rrentía y dren	Calidad	Eliminaci	Degradac	ida de	Molestia	Mortalida	Dominio público	ENP	Áreas cinegétic	Paisaje	Iluminación	Infraestructur	Población	Economía	monio
Tránsito maquinaria y vehículos	-26	-25	-21		-16				-18		-21	-31		-22	-22			32			
Personal de obra																			21	21	
Generación de residuos					-16		-21														
Desmontaje de elementos		-20			-16						-21			25	25	41		21	-21	21	
Eliminación medidas								-31		-27											
Restauración del medio				22	-16																

Tabla 170: Tabla resumen de impactos residuales

8.3. Conclusiones

El impacto final el que tiene lugar sobre el medio, como consecuencia de todas las acciones atribuidas al proyecto una vez ejecutado, entre las que se incluyen las productoras de efectos beneficiosos y perjudiciales.

Tras la valoración de los impactos se han obtenido un total de 73 impactos compatibles, 33 impactos moderados y 25 positivos para el proyecto.

Junto con la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar se puede concluir que el impacto que ocasionará a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento es **COMPATIBLE**, si bien es cierto que no será un impacto nulo y los diferentes aspectos que conforman el medio donde se ubica el proyecto tendrán una afectación de determinada magnitud.

En la fase de construcción como consecuencia de los desbroces y movimientos de tierras se producirá un aumento en el nivel de erosión y una pérdida de hábitat para las especies de la zona. El tránsito de vehículos y los trabajos del personal y la maquinaría ocasionarán molestias a la fauna del entorno y a la población de la zona.

Durante la fase de explotación los impactos más importantes serán la mortalidad de especies asociada al funcionamiento de los aerogeneradores; la pérdida de hábitat para las especies de fauna por la ocupación de la propia infraestructura y por lo tanto el posible desplazamiento de estas especies y el impacto sobre el medio el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo.

Destacar que los impactos sobre el patrimonio cultural no han sido valorados al no haberse realizado a la fecha de redacción del presente informe las prospecciones pertinentes.

9. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes.

La vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes o catástrofes se refiere al grado en que se puede ver afectado por alguna amenaza y a la capacidad que tiene para responder ante estos acontecimientos sin que les afecte negativamente. Es decir, los mecanismos de acción del proyecto frente a los cambios.

Por regla general los módulos eólicos no son instalaciones complejas en las que se manejen productos químicos o procesos industriales complejos y peligrosos. Por lo que los potenciales riesgos existentes, no tienen tan graves consecuencias como los de otras industrias.

9.1. Identificación, análisis y evaluación de los riesgos del proyecto.

En Aragón se ha desarrollado un instrumento organizativo general de respuesta a situaciones de emergencias, catástrofes o calamidades en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón denominado Plan Territorial de Protección Civil de Aragón, en adelante PLATEAR. En este documento se dividen los riesgos en riesgos naturales, riesgos tecnológicos y riesgos antrópicos. A continuación, se muestra una tabla con todos los riesgos definidos.

RIESGOS NATURALES	ESCENARIOS PROBABLES	
Inundaciones	Avenidas por desbordamiento de cauces	Roturas u operación incorrecta de presas o infraestructuras hidráulicas
Incendios forestales	Quema de masa forestal	Afectación de viviendas y otras infraestructuras
Sísmicos	Seísmos de poca intensidad	
Meteorológicos	Lluvias torrenciales	Vientos fuertes
	Nevadas intensas en cotas altas	Nevadas leves o moderadas en cotas bajas
	Tª extremas: olas de frio y olas de calor	Aludes
	Nieblas densas y persistentes	Tormentas
Geológicos	Deslizamientos y desprendimientos	Colapsos-hundimientos

Tabla 171: Correlación entre riesgos naturales y accidentes o catástrofes.

RIESGOS TECNOLÓGICOS	ESCENARIOS PROBABLES	
Transporte de mercancías peligrosas	Accidente de tráfico, vuelco de cisterna de mercancía peligrosa	Descarrilamiento de un vagón y accidentes en tierra o choque de aeronaves

Transporte en conducciones de hidrocarburos y electricidad	Fuga de gas o derrame líquido con posible generación de nube toxica Incendio Explosión	Incendio Contacto eléctrico
Industriales, riesgo químico, contaminación, incendios o explosiones en instalaciones fijas	Fuga de gas o derrame líquido con posible generación de nube toxica	Incendio Explosión
Radiológico	Accidente en una instalación radiactiva contaminación radiactiva	Robo de material radiactivo explosión bomba sucia
Nuclear	Incidentes Fuga o derrame radiactivos	Incendio Explosión

RIESGOS ANTROPICOS	ESCENARIOS PROBABLES	
Trasporte civil	Accidentes de tráfico en carretera Accidentes aéreos	Descarrilamientos, choques o arrollamientos de ferrocarril
Concentraciones humanas	Disturbios Avalanchas en conciertos u otras concentraciones	Aglomeraciones durante actos religiosos de gran afluencia
Actividades deportivas	Avalanchas	Accidentes durante la práctica de deportes de aventura
Fallos suministros esenciales	Corte imprevisto de luz, agua o telefónica	Desabastecimiento alimentario por problemas de distribución

Tabla 172: Correlación entre riesgos tecnológicos y accidentes o catástrofes

Tabla 173: Correlación entre riesgos antrópicos y accidentes o catástrofes.

RIESGOS PROPIOS DEL PROYECTO EÓLICO	ESCENARIOS PROBABLES	
Derrames	Grasas, aceites y sustancias de mantenimiento técnico	Productos de limpieza
Caídas y proyecciones	Caída o proyección del aerogenerador Caída o proyección de elementos del aerogenerador (palas, rotor, pernos, tornillería…)	Caída de elementos que impacten contra las palas Caída de hielo formado en las palas, rotor y góndola
Incendios	Cortocircuitos (conducción)	Velocidades muy altas de giro (mecánico)

Tabla 174: Correlación entre riesgos por el proyecto eólico y accidentes o catástrofes.

A continuación, se enumeran los posibles riesgos, la susceptibilidad del territorio y las características de la zona de emplazamiento del módulo eólico que hace que tengan esa susceptibilidad.

- Tormentas Eléctricas: Las estaciones con mayor frecuencia de descargas son verano y otoño. El verano es la estación eléctricamente más activa en gran parte de la Península, especialmente en su mitad norte, con el predominio de situaciones tormentosas cuyo mecanismo de disparo es el calentamiento térmico y la existencia de otras variables importantes como la presencia de aire frío en altura y forzamientos orográficos y dinámicos en capas bajas. (AEMET). La Densidad Anual de descargas en la zona seria 0,751-1 (AEMET). Susceptibilidad **MEDIA**.

- Inundaciones: El recurso hídrico de mayor entidad lo representa el río Huecha, atravesando la zona dirección suroeste-norte. Los emplazamientos de los aerogeneradores están sobre elevaciones del terreno, por lo que el riesgo por inundación es bajo. Es el tramo superior de la zanja el que atraviesa zonas de riesgo alto, ya que se encuentra en el cauce mismo del rio y atravesando algunos barrancos. Según los datos consultados en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la zona de emplazamiento del módulo no afecta a Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno (10, 50, 100 y 500) del rio Ebro, localizado a 24 km al norte. Susceptibilidad **BAJA**.

- Incendios forestales: La susceptibilidad del módulo en la actualidad es baja debido a un incendio acontecido durante el verano de 2022 en el que se quemaron todas las zonas catalogadas anteriormente, en función del riesgo de incendio forestal (Orden DRS/1521/2017), como de Tipo 3, formaciones boscosas de encina carrasca (*Quercus ilex*) que en la actualidad han desaparecido. Lo que quedó tras el incendio son zonas de cultivo de secano y alguna zona con escasa vegetación natural, que ocupan el 65% de la poligonal, clasificadas como de Tipo 6 y Tipo 4. Susceptibilidad **BAJA.**

- Fuertes Vientos: Se suelen presentar con dos componentes bien diferenciadas, la W-NW que define el cierzo o viento de poniente y la E-SE que define el bochorno o levante. Concretamente el cierzo es un viento fuerte y en la mayoría de los casos muy persistente, que alcanza habitualmente los 100 km/hora y ocasionalmente los supera (160 km/hora en 1954), frío en invierno y en cualquier caso muy desecante, lo cual favorecerá la evaporación del agua del suelo incrementando la aridez. Susceptibilidad **ALTA.**

- Sismos: Terrenos con Intensidad III. El módulo eólico se asienta en la transición entre la ribera del Huecha y la ladera baja del Moncayo. El territorio presenta según los datos del PLATEAR riesgos sísmicos. Susceptibilidad **BAJA.**

- Deslizamientos Y Hundimientos: En función de lo expresado por el Mapa Geotécnico (E1:200.000) correspondientes al ámbito de estudio, editado por IGME, en el área de estudio existen zonas con condiciones constructivas aceptables formados por materiales con buen drenaje de tipo semipermeable e impermeable. Así mismo, la zona presenta riesgos muy bajos de colapsos y de deslizamiento. La vulnerabilidad geológica de la zona es media-alta. Susceptibilidad **BAJA.**

- Erosión: El módulo se localiza en un área con alta resistencia a la erosión según los datos consultado en el IDEAragón. La zona del cauce del rio Huecha y el sur de la poligonal, a pocos metros del

emplazamiento del aerogenerador HIBVE3-02, son zonas de baja resistencia a la erosión. Susceptibilidad **BAJA.**

- Trasporte de mercancías peligrosas: Por el ámbito de estudio discurre las carreteras Z-370/371 y N-122. El resto de las vías de comunicación son caminos agrícolas. Susceptibilidad **BAJA.**

- Accidentes químicos, radiológicos y nuclear: El módulo eólico se emplaza en la provincia de Zaragoza, con una industria muy importante y variada, cuya economía se basa principalmente en el sector secundario, seguido del sector servicios. No obstante, en el término municipal de Borja existe una instalación industrial que presenta riesgo de nivel inferior por incendio/explosión y una instalación radiactiva. No existen centrales nucleares cercanas al territorio. Susceptibilidad **BAJA.**

- Antrópicos: la instalación del aerogenerador HIBVE3-02 se encuentra a 1,4 km del municipio de Alcalá de Moncayo. No se conocen aglomeraciones de gente deportivas, religiosas o recreativas, con una afluencia alta cerca de los futuros emplazamientos. Susceptibilidad **BAJA**.

- Propios del proyecto eólico: los proyectos de este tipo conllevan riesgos intrínsecos. Las condiciones climatológicas actúan como agente potenciador de estos. No suelen ser accidentes habituales, sin embargo, pueden ocurrir y se debe tener en cuenta. Susceptibilidad **BAJA**.

9.2. Medidas de protección.

- Inundaciones: Respetar la zona de policía de los cauces que se encuentren próximos a las instalaciones En los puntos necesarios se canalizarán las aguas; se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales. Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero. Vulnerabilidad **BAJA**.

- Incendios forestales: Revisión de la maquinaria para evitar que se generen chispas. Plan de prevención de Incendios Tareas de Mantenimiento frecuentes. Extintores en las instalaciones. Vulnerabilidad **BAJA.**

- Sismos: No es necesario ninguna actuación. Vulnerabilidad **MUY BAJA.**

- Fuertes Vientos: Riego de los caminos durante la fase de construcción, extremar precauciones en días muy ventosos. Vulnerabilidad **ALTA.**

- Deslizamientos/Erosión: Restauración de las zonas alteradas. Vulnerabilidad **MUY BAJA.**

- Propios del proyecto eólico: Instalación de paneles informativos de riesgos por caídas y proyecciones. Sistema de parada para velocidades extremas. Procedimiento de actuación en caso de derrame. Comprobación periódica del estado de los aerogeneradores. Vulnerabilidad **BAJA**.

- Otros Medidas.

    - En las propias instalaciones se contará con sistemas de vigilancia y seguridad para evitar y disuadir las amenazadas de daños por terceros

    - Se implantarán normas de tráfico para evitar posibles accidentes y reducirlos al máximo, tales como los límites de velocidad y uso de los sistemas de seguridad.

9.3. Conclusiones

Según los datos analizados en el PLATEAR, la zona de implantación del proyecto eólico se encuentra situada en un área con, en menor medida, vulnerabilidad frente a inundaciones y riesgos antrópicos por la cercanía del municipio de Alcalá de Moncayo, y de forma general vulnerable a tormentas eléctricas y vientos. Tras analizar los datos, se puede resumir que la vulnerabilidad del proyecto sería baja, debido a que la susceptibilidad de los riesgos analizados en la zona es **BAJA** y con las medidas correctoras y preventivas se disminuye la probabilidad del riesgo.

10. Programa de vigilancia ambiental.

El Plan de Vigilancia Ambiental se diseña como herramienta de seguimiento con el objetivo de verificar la respuesta positiva de las medidas correctoras y/o compensatorias.

Además de la utilidad del Plan de Vigilancia Ambiental en la mejora del Sistema de Gestión Ambiental, sirve para informar al Órgano administrativo responsable, de los aspectos ambientales de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento, ofreciendo a dicho Órgano la metodología idónea para efectuarlos y trasladar los datos obtenidos a la metodología general de valoración con el fin de comparar los impactos positivos de las medidas correctoras con los previstos en el estudio de impacto ambiental.

El programa de vigilancia contempla los mismos factores e indicadores capaces de medirlos.

Los elementos objeto de control y seguimiento son los siguientes:

- Los impactos previstos en el estudio, para valorar, de manera cuantitativa si es posible, si estos impactos responden a las previsiones realizadas durante el estudio.
- Las medidas tanto preventivas como correctoras, que deben realizarse de acuerdo a lo establecido en el estudio y en la Declaración de Impacto Ambiental. Se debe valorar su eficacia para plantear, si fuera necesario, alternativas más efectivas.
- Los impactos no previstos, así como aquellos previstos pero que fueron considerados de probabilidad baja, que surjan durante la fase de obra o de explotación del proyecto y para los que se precise el establecimiento de medidas.

El Programa de Vigilancia Ambiental, se centrará en todas las fases del proyecto:

- Fase previa al inicio de las obras.
- Fase de construcción.
- Fase de explotación
- Fase de desmantelamiento.

10.1. Fase previa al inicio de las obras.

10.1.1. Verificación del replanteo de los caminos, perímetros del módulo y la línea de evacuación.

Esta medida tiene por objeto delimitar perfectamente la ocupación real de la obra para comprobar que se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente, que los permisos derivados como ocupación de Montes de Utilidad Pública o las Vías Pecuarias se ajustan a la realidad de lo que se quiere construir, etc.

- **Responsable de la actuación**

La responsabilidad de verificar que el replanteo de los proyectos realizado por la empresa contratista (obra civil) se ajusta a lo evaluado ambientalmente recae sobre la Dirección Facultativa (en adelante DF). Una vez certificado por la DF que el replanteo se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente se informará a la persona responsable ante la administración de la vigilancia ambiental (en adelante VA) para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- **Operativa de ejecución**

Es la empresa contratista la que define el replanteo de la obra a ejecutar. Una vez realizado el estaquillado es la DF la que debe verificar que quedan perfectamente claros los márgenes derecho e izquierdo de los viales, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación. Se debe comprobar que las anchuras están perfectamente definidas para evitar afecciones innecesarias a la vegetación natural y que este estaquillado se mantiene hasta que finalicen los movimientos de tierra. En caso de observarse deficiencias en el estaquillado inicial, el responsable de la vigilancia ambiental notificará a la empresa contratista a fin de reponer las marcas inicialmente establecidas y siempre validadas por la DF.

- **Frecuencia del control**

La revisión del estaquillado se realiza una única vez. Una vez definidos estos puntos se comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de los desbroces no van más allá de esos estaquillados.

- **Zonas de actuación**

El estaquillado debe realizarse en la totalidad de viales y accesos, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación.

10.1.1. Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces

El presente control tiene como objeto, tal y como dice el título, minimizar la afección a la vegetación natural.

- **Responsable de la actuación**

  El responsable del balizado es la empresa contratista, la verificación de que ese replanteo se ajusta al proyecto evaluado es responsabilidad de la DF y del VA.

- **Operativa de ejecución**

  Es la empresa contratista la que define el replanteo de la obra a ejecutar. Una vez realizado el estaquillado es la DF la que debe verificar que quedan perfectamente claros los márgenes derecho e izquierdo (en el caso de los viales), el perímetro de los módulos y las zonas auxiliares, la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación y la subestación eléctrica (si procede).

  Se debe comprobar que las anchuras están perfectamente definidas para evitar afecciones innecesarias a la vegetación natural y que este estaquillado se mantiene hasta que finalicen los movimientos de tierra.

- **Frecuencia del control**

  La revisión del estaquillado se realiza una única vez.

  Una vez definidos estos puntos se comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de los desbroces no van más allá de esos estaquillados.

- **Zonas de actuación**

  Como ya se explicó el estaquillado debe realizarse en la totalidad de viales y accesos, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación, prestando especial atención a aquellas zonas en las que se atraviesen zonas de vegetación natural.

10.1.2. Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados

De manera previa al comienzo de los trabajos se deberá contar con todos los permisos necesarios de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y cumplir escrupulosamente con los condicionados que en ellos se prescriban.

En el caso de cruces de barrancos que queden fuera de la red hídrica definida por la CHE se balizará la ocupación necesaria en estos tramos para minimizar la afección a estos cauces.

- **Responsable de la actuación**

  La responsabilidad del análisis y cumplimiento de las prescripciones derivadas de las resoluciones de la CHE será del VA. No obstante, para cuestiones que debido a su complejidad técnica no puedan ser abordadas por la persona responsable de la vigilancia ambiental, será la DF la que facilite toda la documentación necesaria al responsable ambiental para, con esta información, poder justificar ante la administración que la actuación realizada cumple íntegramente con la resolución de CHE.

- **Operativa de ejecución**

  De manera previa al comienzo de la obra se identificarán todas las actuaciones que afectan a los barrancos y cauces del entorno, así como a las zonas de servidumbre y zonas de policía definidas en el Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, independientemente de que estos se encuentren dentro de los recogidos en la red hidrográfica 1:25.000 sobre los que CHE deberá pronunciarse o no.

  Una vez identificados estos puntos se tratarán de manera independiente diferenciando entre los que el organismo competente (CHE) deberá pronunciarse de los que no. En el caso del primer supuesto no se podrá ejecutar actuación alguna hasta que se reciba la correspondiente resolución de la CHE. Una vez recibida el VA informará a la DF de todas las actuaciones que, preventiva o constructivamente, deben acometerse para que a su vez informe a la empresa contratista de las mismas.

  Durante la ejecución el VA velará porque se cumple con dicho condicionado actuando en consecuencia en el caso de incumplimiento.

  En el caso de barrancos o cauces fuera del ámbito indicado anteriormente la empresa contratista balizará la ocupación necesaria para la ejecución de la obra civil, siendo nuevamente el VA la persona encargada de verificar que dicho balizamiento es correcto, se mantiene mientras duren los movimientos de tierra, etc.

- **Frecuencia del control**

  La frecuencia de los controles será semanal durante la fase de construcción.

- **Zonas de actuación**

  Las zonas a controlar son los puntos del dominio público hidrológico afectados por el proyecto.

10.1.3. Delimitación de las zonas de acopio de materiales, residuos y parque de maquinaria

La necesidad de este control radica en la importancia de verificar que todas las zonas de acopio de materiales y residuos se ubican en zonas fuera de zonas sensibles como pueden ser zonas de CHE, vegetación natural, etc. y de esta forma se consigue minimizar los impactos generados.

Se evitará afectar a las zonas con vegetación natural existentes en el entorno de las parcelas sobre las que se prevé la instalación del parque eólico y su zanja de evacuación y especialmente a zonas con representación de comunidades vegetales naturales que se correspondan con Hábitats de Interés Comunitario para lo cual en los diseños finales de los elementos que conforman el parque se adecuarán los emplazamientos y trazados fuera de zonas con vegetación natural.

- **Responsable de la actuación**

El planteamiento óptimo sería aquel en el que los redactores del proyecto constructivo hayan tenido en cuenta estas superficies y definido, teniendo en cuenta criterios ambientales, la ubicación de los mismos.

En el caso de que estas zonas no estén definidas en el proyecto el promotor deberá indicar su propuesta al VA para que este analice cartográficamente estas ubicaciones, siempre fuera de zonas de vegetación natural.

En el caso de que haya exceso de material de excavación sobrante, se definirá la localización de depósitos parra las tierras y lugares de acopio.

En general serán zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, inundaciones o arrastres debido a la lluvia.

- **Operativa de ejecución**

En el supuesto de que estas ubicaciones estén definidas en el proyecto constructivo el VA verificará que se han tenido en cuenta criterios ambientales a la hora de definir las superficies para, una vez realizado este análisis, comprobar previa instalación que la zona se encuentra correctamente emplazada y estaquillada.

En el caso de que existan zonas que no se hubieran tenido en cuenta durante la redacción del proyecto constructivo el promotor deberá proponer las ubicaciones, el VA hará un análisis de las posibles afecciones y finalmente validará las mismas. Una vez realizado este trabajo operará exactamente igual que en el caso anterior comprobando emplazamiento y estaquillado.

- **Frecuencia del control**

La frecuencia del control será única de manera previa al comienzo de las obras.

- **Zonas de actuación**

Las zonas identificadas dentro del proyecto como zonas para instalaciones auxiliares, parking de maquinaria y zonas de acopio.

10.1.4. Caracterización de los residuos producidos durante la construcción

- **Responsable de la actuación**

La empresa responsable de la caracterización de los residuos son las propias empresas como productoras de los residuos, tanto en el caso de la empresa responsable de la obra civil como de la empresa encargada del montaje de los módulos.

Como norma general, debido a la magnitud de este tipo de proyectos, tanto la empresa responsable de la obra civil como del montaje deberían nombrar un responsable ambiental que centralice todas las cuestiones con un componente ambiental.

- **Operativa de ejecución**

De manera previa al comienzo de las obras el VA pedirá al responsable ambiental de la empresa contratista un Plan de Gestión de Residuos (PGR) en el que aparezcan perfectamente identificados todos los residuos de la obra, sus códigos LER, los kilos de producción estimados, etc.

Este PGR será revisado por el VA para verificar que todos los residuos que se generan en este tipo de proyectos han sido identificados indicando las correcciones oportunas en el caso de alguna deficiencia. Una vez revisado y corregido el PGR el VA enviará una ficha de aprobación de dicho PGR para que quede perfectamente establecido que la propuesta de la empresa contratista ha sido supervisada y validada por el VA.

Además de la entrega y validación del PGR, el VA pedirá a la empresa contratista, de manera previa a la construcción, los siguientes documentos:

- Certificado como pequeño productor de residuos peligrosos en Aragón.
- Contratos con las empresas encargadas de la gestión de los residuos (tanto los peligrosos como los no peligrosos) así como la acreditación de la mismas como gestores de residuos en Aragón.
- Contratos con las empresas suministradoras de materiales o recursos (zahorra, puntos de captación de agua…)
- Certificado ISO 14.001 o similar
- Aspectos ambientales identificados por la empresa contratista
- Plan de actuación frente a emergencias ambientales

Todos estos documentos, una vez aprobados por el VA constituirán el Plan de Vigilancia Ambiental de las empresas contratistas.

- **Frecuencia del control**

La frecuencia del control será única de manera previa al comienzo de las obras.

- **Zonas de actuación**

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar. Pero sí que es interesante señalar, que la creación de un espacio digital en algún servidor de internet, al cual puedan acceder todas las personas involucradas en la entrega y revisión de toda la documentación, ayuda al seguimiento y control de estos documentos tanto en la fase de revisión y aprobación, así como en la consulta de los mismos durante la fase de construcción.

10.1.5. Información y sensibilización ambiental

Este control tiene como objetivo asegurar que todos los agentes involucrados en la obra son conocedores de todas las medidas establecidas en el presente Programa de Vigilancia Ambiental, en el Estudio de Impacto Ambiental, en sus anexos y en la Declaración de Impacto Ambiental.

- **Responsable de la actuación**

Tanto la empresa responsable de la obra civil como del montaje en su caso, deben informar a todos los operarios presentes en las obras, de la necesidad de cumplir con los requisitos de protección ambiental.

Se informará a los operarios, a pie de obra, de la necesidad de cumplir con los requisitos de protección ambiental establecidos en el proyecto con acciones concretas a llevar a cabo para el correcto desarrollo de las diferentes actividades.

- **Operativa de ejecución**

El VA solicitará al responsable ambiental de la empresa contratista la documentación facilitada a las empresas y operarios en el momento en que se incorporen a la obra, en la que se informará a los mismos de las medidas de protección ambiental establecidas.

Esta información se podrá transmitir en las charlas de inducción al comienzo de las obras y tantas veces como sea necesario en función del desarrollo de las obras y de las distintas fases del mismo.

En especial se incluirá la gestión de los residuos, las prácticas de conducción, las medidas para prevenir incendios y vertidos, el plan de actuación ante emergencias, la fauna y flora de interés en la zona, las medidas establecidas en materia de patrimonio cultural, las zonas balizadas, el porqué de su protección y las limitaciones de actividad establecidas en dichas zonas.

- **Frecuencia del control**

La frecuencia del control será, como mínimo, de manera previa al comienzo de las obras.

- **Zonas de actuación**

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar.

10.1.6. Selección de indicadores del medio natural. Prospección faunística.

El objeto de dicha selección es identificar de manera previa a la ejecución de las infraestructuras, aquellas especies catalogadas o singulares de la fauna local, principalmente avifauna, que puedan servir de bioindicador durante las diferentes etapas del proyecto. Llevando a cabo de esta manera un seguimiento de la afección del proyecto.

- **Responsable de la actuación**

Los censos específicos de avifauna serán realizados por el VA, el cual deberá de tener conocimientos en ornitología e identificación de especies, si los trabajos se encargan previo al comienzo de las obras, o la persona/empresa especializada en este tipo de trabajos que el promotor considere idónea si los trabajos se realizan de manera previa al nombramiento del VA.

- **Operativa de ejecución**

Se deberá tomar como partida para la prospección, aquellas especies objetivo identificadas en el informe de avifauna, así como las posibles especies que cuenten con un plan de protección específico avalado por el Gobierno de Aragón.

La operativa para la ejecución del trabajo será la realización de una prospección previa al inicio de las obras en un ámbito de 2 kilómetros en torno al módulo eólico.

El objetivo de esta prospección, será el de identificar posibles zonas de nidificación, así como zonas de uso o campeo de las especies catalogadas o de interés. En esta prospección, se delimitarán también, los transectos en vehículo y los transectos a pie, así como los puntos de observación a realizar durante las diferentes etapas del proyecto, seleccionando los realizados durante los estudios de avifauna de los EsIA, si procede según el alcance del documento en relación con la ley de protección ambiental, de tal modo que permita comparar y ver las tendencias de las especies estudiadas a lo largo de las diferentes etapas del proyecto.

Con estas metodologías se podrán establecer índices ecológicos mesurables (Índice Kilométrico de Abundancia (IKAs), o tendencias poblacionales simples con el número total de individuos detectados a lo largo del tiempo.

- **Frecuencia del control**

Una vez que se disponga la fecha de inicio de la construcción del proyecto se estipulará el número total de visitas a realizar en un periodo previo a la obra que no exceda dos meses del comienzo de esta.

- **Zonas de actuación**

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno a la instalación, que engloben los diferentes ecosistemas presentes.

  - **Censos específicos: Cangrejo de rio común (*Austropotamobius pallipes*)**

Como se ha descrito en apartados anteriores, mediante la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, se han identificado cuadrículas de presencia del cangrejo de rio común (*Austropotamobius pallipes*) en el área de estudio, especie catalogada y en Peligro de Extinción. Debido a la posible presencia de esta especie en el área de estudio en emplazamientos localizados a menos de 2 km del módulo eólico y en varios pasos de la zanja de evacuación por barrancos, se propone un censo de las poblaciones presentes en el área de estudio, tanto en la fase previa al inicio de las obras, como en fases posteriores. Estos censos se verán principalmente influidos por el flujo de agua que lleven los barrancos, intentando hacerlos coincidir con las épocas de mayor caudal. Se realizará un censo durante la fase previa de las obras, mediante la metodología de referencia para el seguimiento del cangrejo ibérico en España, de acuerdo con las “Directrices para la vigilancia y evaluación del estado de conservación de las especies amenazadas y de protección especial” aprobadas por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad. En caso de confirmar la presencia de la especie en este, se realizará una comparativa entre el estado de la población previo y posterior a la construcción.

En el caso de la metodología correspondiente a la fase previa de las obras se realizará, en los puntos en los que la zanja y las servidumbres atraviesan los barrancos concentrando el esfuerzo en la mitad superior de la zanja, un recuento de ejemplares en las cuadrículas en las que se detectó la presencia de la especie. El periodo de realización se deberá concretar con anterioridad, una vez conocidas las fechas de inicio de la fase de obra.

10.2. Fase de construcción

10.2.1. Delimitación mediante balizamiento.

Esta medida tiene por objeto delimitar perfectamente la ocupación real de la obra para comprobar que se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente, así como a la realidad de lo que se quiere construir, etc.

- **Responsable de la actuación**

La responsabilidad de verificar que el replanteo de los proyectos realizado por la empresa contratista (obra civil) se ajusta a lo evaluado ambientalmente recae sobre la DF.

Una vez certificado por la DF que el replanteo se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente se informará al VA para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- **Operativa de ejecución**

Una vez realizado el estaquillado por la empresa contratista, es la DF la que debe verificar que quedan perfectamente claros los viales y accesos, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación.

En los casos de los desmontes deben quedar definidos las cabezas de los taludes y en los terraplenes los pies de taludes. De igual manera se han de delimitar con estaquillado para su verificación, las infraestructuras temporales (zonas de acopio, zonas de paso…).

El estaquillado debe realizarse en la totalidad de los viales y accesos, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación. Cualquier modificación promovida por el promotor o por el contratista civil del diseño original deberá ser aprobado por DF y VA antes de su ejecución, y verificación posterior ya desarrollada por parte de ambos cargos.

- **Frecuencia del control**

Se deberá revisar periódicamente el estado del balizamiento. En caso de deterioro del mismo se advertirá al responsable de la contrata para que reemplacen aquellas zonas deterioradas.

- **Zonas de actuación**

A medida que vaya avanzando la obra y el VA conociendo el cronograma de las actuaciones, comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de los desbroces y movimientos de tierra no superan la línea de estaquillados. Se prestará especial atención en balizar las zonas de la zanja de evacuación que atraviesan barrancos y cauces.

10.2.2. Protección de la calidad del aire. Emisión de polvo

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de aquellas actuaciones que puedan provocar en determinados momentos grandes concentraciones de polvo o partículas en suspensión, que pueda afectar la calidad del aire, así como posibles afectaciones sobre vegetación natural o cultivos presentes cerca de las obras.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras, especialmente en las etapas con movimientos de tierra, que se cumplen con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

Operativa de ejecución

En las visitas a obra realizadas por el VA, se realizarán observaciones visuales para poder detectar aquellas zonas en las cuales se detectan concentraciones elevadas de polvo o partículas (nubes de polvo), para su posterior reporte a la promotora y al contratista.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados, que se procede a la compactación o mejora del firme en el caso de viales, se humedece la superficie de obras activas con riegos mediante cuba o que los camiones transportistas llevan la carga o el remolque adecuadamente cubierto.

El VA puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

- **Frecuencia del control**

El VA procederá a realizar el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal, prestando especial atención en épocas secas y de fuertes vientos.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas activas de obra, especialmente en las que se realicen movimientos de tierra y viales principales por lo que se suelan desplazar camiones transportistas de materiales (hormigoneras, zahorras…).

10.2.3. Protección de la calidad del aire. Mantener la calidad atmosférica.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de la maquinaria y el conjunto de los vehículos involucrados en la obra, para evitar la creación y la emisión de sustancias y partículas nocivas a la atmosfera por encima de los umbrales permitidos. Esta emisión de partículas como consecuencia de los procesos de combustión.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA solicitará al responsable ambiental (a partir de ahora RA) de las empresas contratistas, toda la documentación relativa (fichas técnicas, marcado CE, ITVs, fichas de revisión…) a la maquinaria presente y activa en las obras, para su correcta revisión. En el caso de detectar irregularidades o maquinaria que no tenga en vigor toda la documentación, se informará a la empresa contratista y promotora, para la retirada de la misma hasta volver a tener toda la documentación en regla.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados. Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero, así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

- **Frecuencia del control**

La revisión de la documentación de la maquinaria y vehículos de las empresas contratistas se realizará de manera bimensual.

- **Zonas de actuación**

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar. Pero sí que es interesante señalar, que la creación de un espacio digital en algún servidor de internet, al cual puedan acceder todas las personas involucradas en la entrega y revisión de toda la documentación, ayuda al seguimiento y control de estos documentos tanto en la fase de revisión, así como en la consulta de los mismos.

10.2.4. Prevención del ruido.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de los niveles acústicos producidos en obra, tanto en las zonas activas como en la posible repercusión en zonas habitadas de las proximidades.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA procederá a realizar mediciones sonoras de un mínimo de 5 minutos, con un sonómetro calibrado, para poder calcular el valor de Leq (dB) y poder compararlo con los valores fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón y el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como toda la información relacionada con cada medición.

Puntos de medición	Ubicación	Proyecto	Fecha	LAFmax (dB)	LADmin (dB)	Laeq (dB)	Tipo de trabajo	Maquinaria presente

Tabla 175: Variables a recoger en las mediciones sonoras.

Las mediciones acústicas deberán de realizarse al menos a 1,5 metros del suelo y separadas al menos 2 m de las paredes de los edificios.

A juicio del VA puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.

Se revisarán las fichas de mantenimiento de la maquinaría, donde figurarán las revisiones y fechas que en que se han llevado a cabo.

- **Frecuencia del control**

Se realizarán mediciones acústicas de manera cuatrimestral.

- **Zonas de actuación**

Las mediciones con sonómetro se realizarán en zonas activas de obra (durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros), zonas con presencia de maquinaria y zonas urbanas o edificaciones (granjas, establos, naves…) más próximas a las obras.

10.2.5. Conservación de suelo. Procesos erosivos y estabilidad de taludes y terraplenes.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de los procesos erosivos durante la fase de obras, con el fin de prevenir posibles afecciones sobre infraestructuras temporales o permanentes, especialmente zonas con pendientes acusadas.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar y a realizar un reportaje fotográfico del estado de las superficies de las diferentes zonas de obra, para monitorear los procesos erosivos. Se realizarán inspecciones visuales en toda el área de las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad de acuerdo con la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. Erosión laminar, pequeños surcos ocasionalmente.
- Clase 2. Erosión en pequeños surcos hasta 15 cm de profundidad.
- Clase 3. Erosión inicial en surcos, numerosos surcos de 15 a 30 cm de profundidad.
- Clase 4. Erosión marcada en surcos, numerosos surcos profundos de 30 a 60 cm.
- Clase 5. Erosión avanzada, surcos o surcos de más de 60 cm de profundidad.

El umbral máximo permito se establecerá en la clase 3.

Nº punto	Coord X/Y	Foto ID	Clase Debelle

Tabla 176: Modelo de tabla a cumplimentar durante estos controles.

A la hora de realizar los taludes y terraplenes, no se deberá de superar los 45 grados de inclinación, para evitar una fuerte escorrentía superficial mientras estas superficies estén desnudas durante las obras y para facilitar su posterior hidrosiembra o revegetación.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento de este aspecto ambiental en obra de manera quincenal.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas que, debido a su orografía, calidad del suelo o situación sean susceptibles de sufrir procesos erosivos a nivel superficial. Zonas con taludes, pendientes y terraplenes especialmente.

10.2.6. Conservación de suelos. Retirada de tierra vegetal para su acopio y conservación.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de obras, con el fin de preservar las condiciones naturales y originales de la capa edáfica, así como el banco de semillas naturales existente en estas zonas.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El contratista deberá reportar el cronograma de actuaciones al VA con el objetivo de que con esta información se puedan revisar adecuadamente todas las zonas en las cuales se vaya a proceder a mover tierra vegetal, para su correcto acopio y gestión. La tierra vegetal se deberá acopiar en terreno agrícola y nunca superando 2 metros de altura.

A la hora de realizar las excavaciones de las zanjas de interconexión, se procederá a realizar la separación en dos caballones diferenciados, de la tierra vegetal (el espesor dependerá del tipo de suelo), del resto de excavación en profundidad. Estos caballones se ubicarán seguidamente a la zanja con el objetivo de afectar la menor superficie posible, nunca excediendo los 4 metros de anchura. Una vez se proceda al relleno de la misma, se comprobará que se hace de manera adecuada, nunca dejando grandes rocas en superficie.

Se solicitará al final de la obra, un balance de áridos y de tierra vegetal al contratista civil, que justifique la necesidad o no de préstamos, para comprobar que no se ha producido pérdida de suelo vegetal.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento del acopio de tierra vegetal en obra de manera semanal, especialmente en las fases de obra con mayor movimiento de tierras.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas con movimientos de tierra en general.

10.2.7. Conservación de suelos. Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de obras, con el fin de preservar las condiciones naturales y originales de la capa edáfica.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra, ni que se detectan zonas de acopio de tierra vegetal en zonas no contempladas o de vegetación natural.

En el caso de producirse excedentes de tierra vegetal, ésta se colocará en forma de cordón perimetral dentro de la franja destinada a pantalla vegetal en torno al vallado perimetral y se sembrarán.

Se revisará el material retirado para no sobrepasar un 20% de presencia en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por el VA. Si fuera necesario se retirarán los volúmenes rechazables de la tierra vegetal y se reubicarán.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera quincenal.

- **Zonas de actuación**

Se procederá a revisar zonas en las que es frecuente el acopio de tierra vegetal (como desmontes y terraplenes), para comprobar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra. Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando la procedencia y las causas del vertido.

10.2.8. Conservación de suelos. Contaminación del recurso.

Esta medida tiene por objeto evitar vertidos accidentales durante la obra civil y el montaje de los módulos.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se comprobará la utilización de bandejas de plástico antiderrame debajo de los grupos electrógenos en caso de que no dispongan de cubeta secundaria de contención para evitar derrames por pérdidas accidentales de aceite sobre el terreno. Se comprobará la presencia de material antiderrame o sepiolita en la zona de obras.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados. Además, se solicitará pruebas gráficas de la presencia de material absorbente (sepiolita) presente, tanto en las zonas activas de obra como de reserva en zonas de acopio de materiales.

Igualmente se inspeccionará el terreno para detectar posibles vertidos y comunícaselo al contratista para su retirada.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal.

- **Zonas de actuación**

Zonas activas de obra.

10.2.9. Protección en las redes de drenaje y de la calidad de las aguas. Alteración en la escorrentía y drenaje.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas con cursos de agua (especialmente en los cruces o solapamientos con la implantación de los proyectos y en las zonas con condicionado de la CHE), para mantener el estado y el curso natural de todas las zonas de drenaje del terreno.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la implantación del módulo eólico afecta directamente a barrancos de pequeña entidad cruzándolos con la zanja de media tensión, o siguiendo parte de su cauce. Dichos barrancos son; Barranco de la Calera, y Barranco del Huecha cruzados transversalmente por la zanja de media tensión y el rio Huecha, el cual es atravesado en una ocasión por la zanja de evacuación.

Estos barrancos no presentan cursos fluviales permanentes, pero sí pueden llegar a albergar momentos de escorrentía superficial con acusadas pendientes, a consecuencia de las precipitaciones, aunque sin llegar a tener caudales de importancia. Dichos caudales vierten al río Ebro en la zona ya mencionada en apartados anteriores.

- **Responsable de la actuación**

La responsabilidad del análisis y cumplimiento de las prescripciones derivadas de las resoluciones de la CHE será del VA. No obstante, para cuestiones que debido a su complejidad técnica no puedan ser abordadas por la persona responsable de la vigilancia ambiental, será la DF la que facilite toda la documentación necesaria al responsable ambiental para, con esta información, poder justificar ante la administración que la actuación realizada cumple íntegramente con la resolución de CHE.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual y reportaje fotográfico en las zonas especificadas anteriormente, con el objetivo de revisar los diferentes condicionados de las autorizaciones de CHE, así como del resto de zonas con drenaje natural del terreno.

No se permitirá la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en estas zonas.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas a obra.

- **Zonas de actuación**

Todos aquellos cursos englobados dentro del entorno del proyecto que, aun no presentando un curso de agua permanente, se encuentren integrados dentro de la red de drenaje a escala 1:25.000, así como los cauces locales y otras zonas de escorrentía.

Centrando los esfuerzos en aquellos barrancos que se han mencionado anteriormente en el presente apartado, y que sufren una afección directa por la construcción del proyecto.

10.2.10. Protección en las redes de drenaje y de la calidad de las aguas. Vertidos.

Esta medida tiene por objeto el control de posibles afecciones derivadas del riesgo de vertidos accidentales en zonas con cursos de agua tanto permanentes como no permanentes.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual para detectar posibles derrames o escapes de sustancias líquidas (gasóleos, aceites…) procedente de maquinaria, el vertido de materiales, tierra o rocas que puedan alterar o taponar el lecho del cauce natural y para asegurar que no se sobrepasa el estaquillo realizado previo a obra.

No se permitirá la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en estas zonas, ni el lavado de maquinaria en cursos de agua ni en lugares no habilitados para ello.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas a obra.

- **Zonas de actuación**

Todos aquellos cursos englobados dentro del entorno del proyecto que, aun no presentando un curso de agua permanente, así como los cauces locales y otras zonas de escorrentía.

10.2.11. Protección de la vegetación. Protección de la vegetación en zonas sensibles.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas de vegetación natural presentes en las zonas colindantes y solapadas con la implantación durante toda la fase de construcción.

Dentro de las diferentes áreas sobre las que se prevé la afección, destacan las pequeñas áreas de vegetación natural por las que atravesará la zanja de evacuación.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual en las zonas de vegetación natural no afectadas por el proyecto, con el objetivo de revisar que las superficies con vegetación natural no han sufrido ningún tipo de alteración, así como que no se han depositado materiales de obra o excedentes de tierra vegetal en estas zonas, respetando siempre el estaquillado y balizamiento previo a obra.

Todas aquellas zonas de vegetación natural afectadas de alguna manera que no estuvieran contempladas en la implantación original, deberán ser comunicadas al promotor y el contratista civil, para su inclusión en la fase de restauración ambiental y revegetación, atendiendo a los criterios del plan de restauración o en su caso a las indicaciones realizadas por el vigilante ambiental.

Se deberá poner especial atención en que la circulación de la maquinaria y vehículos involucrados en la obra circula única y exclusivamente por los viales habilitados en obra para ello.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación, primando siempre la reducción de superficie con vegetación natural afectada.

A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:

a) ha sido eliminada total o parcialmente,

b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,

c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas. En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas a obra.

- **Zonas de actuación**

Todas las zonas identificadas en las cuales existen zonas de vegetación natural que hayan sufrido alguna afección, así como zonas donde se implante el plan de restauración ambiental.

10.2.12. Protección del patrimonio cultural

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas preventivas propuestas tras el estudio arqueológico. Es necesario recordar, que corresponde a los técnicos competentes de la Dirección General de Cultura y Patrimonio (DGCP) establecer las consideraciones y resoluciones finales sobre los trabajos expuestos.

- **Responsable de la actuación**

La persona responsable ante la administración (Dirección General de Cultura y Patrimonio) de la vigilancia de los elementos patrimoniales (en adelante RP) indicados en la resolución del mismo órgano administrativo, para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- **Operativa de ejecución**

Según la resolución del DGPC el responsable de patrimonio, será la persona encargada de llevar a cabo las posibles prescripciones que se establezcan.

Previamente al inicio de las obras, el RP notificará al contratista civil aquellas zonas que necesitan de un control especifico durante toda la fase de obra distinguiendo, si procede, aquellas zonas donde debiera balizarse para evitar la afectación a un bien de interés patrimonial o por el contrario la presencia del RP durante los movimientos de tierra a fin de comprobar que no se encuentran restos de valor.

Una vez conocida esta información, el responsable asignado por parte del contratista civil tendrá la obligación de colocar los balizados en elementos etnográficos para su posterior revisión y aprobación.

Además, con carácter general cualquier modificación del proyecto deberá ser comunicada a la DGPC con el objetivo de valorar nuevas posibles afecciones sobre el patrimonio cultural.

- **Frecuencia del control**

El seguimiento se realizará de manera en aquellas zonas que pudiese prescribir la resolución de la DGCP.

- **Zonas de actuación**

Según las medidas preventivas propuestas en la memoria de intervención arqueológica se realizará balizamiento de los siguientes bienes culturales: Pozo la Calera, Corral la Calera, Bancales las viñas, Paridera la Morana, Conjunto bancales Matapollas, Conjunto de bancales Las Sestras, Paridera las Landas, Conjunto de bancales las Sestras II, Conjunto de bancales La Garganta II y Paridera Valmore.

También se realizará un control arqueológico y documentación del desmantelamiento de los siguientes bienes: bancales hoya la pena, corrales del campillo 3, bancales camino por Valdecayos, bancales Alcalá de Moncayo, Muros las huertas de Alcalá de Moncayo, bancales la calera, muro linde El Plano, Muro linde El Cuadro, resto de muro El Poste II, muro semicircular Camino de Vallanera, bancal Valdecayos I, bancal valdecayo II, bancal huecha alcala, muro las viñas, caseta las viñas, bancal de la acequia, bancal terribla, muro linde terribla y caseta las Landas.

Como ya se ha comentado anteriormente, será la Dirección General de Cultura y Patrimonio la que establezca cuales son las medidas y zonas de actuación que se realicen finalmente.

10.2.13. Gestión de residuos. Correcta gestión de residuos en obra.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todo tipo de residuos que se puedan generar durante la fase de obras en los proyectos, con el objetivo de que dichos residuos no lleguen a degradar o afectar las condiciones naturales presentes en la zona.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, aprobados y propuesto en el plan de gestión de residuos de los diferentes contratistas. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Una vez aprobada toda la documentación que debieran de aportar los diferentes contratistas presentes en el proyecto, en relación con el Plan de Gestión de Residuos y la contratación del Gestor Autorizado, el VA realizará una inspección visual durante las visitas a obra con el objetivo de identificar cualquier tipo de residuo no gestionado y se lo comunicará al responsable ambiental del contratista para su transporte y correcta gestión, así como del seguimiento de todos los aspectos que son recogidos en el plan de gestión de residuos. En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra.

Se realizará una inspección de los puntos limpios de los contratistas con el objetivo de revisar que cumplen con todas las especificaciones necesarias. Se prestará atención a que el almacenamiento de plásticos cuenta con cubierta adecuada para evitar el vuelo de los mismos en días con viento.

Además, se solicitarán los albaranes de entrega de residuos peligrosos y no peligrosos a los responsables ambientales de los contratistas para su revisión.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados. Además, se solicitará pruebas gráficas de la presencia de material absorbente (sepiolita) presente, tanto en las zonas activas de obra como de reserva en zonas de acopio de materiales.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y gestionará, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Así mismo se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un seguimiento continuo de este punto ambiental, visitando y revisando semanalmente instalaciones como el punto limpio o las zonas de limpieza de hormigón.

- **Zonas de actuación**

Cualquier zona de la obra es susceptible de generar o almacenar indebidamente algún tipo de residuo, por lo que se deberá revisar todas las zonas activas de obra. Además, habrá que prestar especial atención a zonas donde el almacenamiento o generación de residuos es más habitual como; punto limpio, cubas de limpieza de hormigón.

10.2.14. Prevención de incendios.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todas aquellas medidas preventivas antiincendios para reducir el riesgo de origen de conatos de incendio durante el trascurso de las obras.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se deberá cumplir con lo establecido en la Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Se vigilará que el entorno de la maquinaría utilizada en labores de mantenimiento se encuentra libre de vegetación, estableciéndose una franja de seguridad alrededor del emplazamiento de al menos 5 metros. Además, se realizará revisiones de la maquinaria activa en obra (extintores) y se dotará de un equipo antiincendios por proyecto que constará al menos de un batefuegos, mochilas de agua y cuba de agua con lanza a presión. Adicionalmente, se deberá realizar un simulacro de incendio de manera cuatrimestral por parte del contratista.

El responsable ambiental del contratista deberá realizar inducciones en obra a todos los empleados involucrados en las obras acerca de este punto ambiental y entregar el acta de la misma al vigilante ambiental.

Durante la época de riesgo de incendios (primavera a otoño) se deberá gestionar adecuadamente y rápidamente los restos de vegetación ocasionados, evitando grandes acopios puntualizados o árboles talados de manera aislada.

El contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

- **Frecuencia del control**

El seguimiento de este punto ambiental se realizará de manera semanal en época de riesgo de incendios y de manera mensual fuera de esta época.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas de obra con maquinaria o grupos generadores, así como zonas de acopio de combustibles y zonas de vegetación natural y cultivos.

10.2.15. Protección del paisaje.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de este aspecto ambiental, así como la integración paisajística al final de la fase de construcción.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra el VA revisará todos aquellos elementos paisajísticos (vallas, muros, árboles, setos, casetas, parideras…) presentes en las cercanías de la implantación, para preservar el estado de todos estos elementos. Comunicando al contratista civil y la promotora alteraciones detectadas sobre los mismos o posibles riesgos observados.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación.

Los sobrantes de excavaciones generados serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, espráis de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas donde debido a la ejecución de la obra, se realicen modificaciones sustanciales del terreno, así como elementos paisajísticos mencionados anteriormente. Todo el entorno de las obras.

10.2.16. Permeabilidad territorial.

Esta medida tiene por objeto la verificación de la posibilidad de tránsito en el entorno del proyecto durante la ejecución de las obras.

- **Responsable de la actuación**

El contratista debe asegurar el tránsito en el entorno de las obras, indicando caminos alternativos si es necesario.

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Caminos existentes afectados por las obras.

10.3. Fase de explotación

Esta etapa o fase del proyecto tiene por objeto el seguimiento y control sobre los aspectos ambientales presentes en la zona de los proyectos durante la vida útil de los mismos.

El promotor de los proyectos deberá asumir el rol o bien subcontratar a una empresa gestora (a partir de ahora EG), encargada del mantenimiento de las instalaciones durante toda la vida útil de la planta fotovoltaica.

10.3.1. Protección de la fauna. Seguimiento de avifauna.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de la fauna local, utilizando la avifauna, como bioindicador principal.

Se hará especial hincapié en el seguimiento de la modificación de comportamientos o desplazamientos de la avifauna existente en los ámbitos del módulo de generación eólica. Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno al módulo eólico, realizando posteriormente un estudio comparativo con la información previa del Estudio de Avifauna, para detectar posibles desplazamientos de la avifauna o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc.

En función de los resultados del seguimiento ambiental de las instalaciones y de los datos que posea el Departamento Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, el promotor queda obligado a adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluyendo la prolongación temporal y espacial de la vigilancia y censos.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Un experto en ornitología (el VA si cuenta con estos conocimientos), realzará transectos en vehículo y puntos observación repartidos por todo el ámbito del proyecto, con el objetivo de establecer indicadores de seguimiento (IKAs, tendencia poblacional…), así como de conocer la distribución espacio-temporal de las diferentes especies, aumentando el nivel de esfuerzo en los meses de reproducción (primavera), con el claro objetivo de identificar posibles puntos de nidificación.

Puntos de observación/escucha y censos anuales específicos:

Desde los puntos de observación distribuidos por el ámbito del proyecto se obtendrán los datos de todas las aves observadas y escuchadas durante los 10 primeros minutos y únicamente de las especies mayores que una paloma durante los siguientes 20 minutos, anotando el tipo de vuelo y la altura de vuelo para estas. Se presentará un cálculo de las tasas de paso de cada grupo taxonómico, frecuencias, relación con la meteorología y otros datos de relevancia.

En el caso de detectar zonas de nidificación, de gran invernada u otras áreas clave para el desarrollo fenológico de las especies catalogadas, el VA propondrá una serie de medidas adicionales que comunicará a las empresas contratistas y a la promotora, para su puesta en marcha y su seguimiento respectivo.

También se informará al APN de la zona si se encuentra algún individuo atropellado de fauna salvaje con algún tipo de catalogación o interés en los viales del proyecto.

De manera adicional se realizarán censos anuales específicos para calcular la evolución y tendencia de las especies catalogadas o de interés a lo largo de la fase de explotación y puesta a punto del proyecto y de esta manera realizar informes detallados.

- **Frecuencia del control**

Una vez comenzada la etapa de explotación, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA, contando con una frecuencia quincenal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo) y de migración (15 agosto a 15 de octubre) y mensual, el resto del año. La resolución final de la frecuencia vendrá especificada en la DIA.

- **Zonas de actuación**

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno al proyecto, que engloben los diferentes ecosistemas presentes.

10.3.2. Protección de la fauna. Control de la mortalidad

El objetivo es conocer los efectos de los aerogeneradores sobre las aves y quirópteros, observando la mortalidad debida a colisiones, barotraumas u otras causas.

Del mismo modo, estas revisiones periódicas permitirán evaluar la eficacia de medidas de protección frente a estos incidentes, identificar y cuantificar la magnitud de los impactos reales, estudiar las variables que pueden afectar a estas mortalidades y proponer medidas de corrección en caso de que fuera necesario.

Así mismo se evitará el abandono de cadáveres o de restos animales junto a los aerogeneradores, disminuyendo así los posibles focos de atracción para aves necrófagas o carroñeras.

- **Responsable de la actuación**

El VA inspeccionará durante la fase de explotación las zonas cercanas a los aerogeneradores para detectar cadáveres de animales o restos.

- **Operativa de ejecución**

Se llevará a cabo un muestreo periódico en el entorno de los aerogeneradores para buscar cadáveres y restos animales de aves y quirópteros, cuya mortandad sea debida a la presencia del módulo eólico. En estos trabajos se seguirá el protocolo marcado por el Gobierno de Aragón y lo establecido en la DIA.

En el caso de que se detectasen restos de individuos, se llevará a cabo su identificación, anotando en fichas confeccionadas a tal fin, la fecha y hora, el punto de hallazgo, estado de conservación, daños físicos observables, etc.

Se deberá dar aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En el caso de que los Agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los deberá trasladar por sus propios medios al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca, situado en Finca de la Alfranca, Pastriz (Zaragoza).

- **Frecuencia del control**

Una vez comenzada la etapa de explotación, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA. Se recomienda realizar una frecuencia semanal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo) y de migración (15 agosto a 15 de octubre) y quincenal, el resto del año. La resolución final de la frecuencia vendrá especificada en la DIA.

- **Zonas de actuación**

Dentro del módulo eólico en el entorno de los aerogeneradores.

10.3.3. Protección de la vegetación. Seguimiento y propuesta de restauración

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas de vegetación natural presentes en las zonas colindantes durante toda la fase de explotación. Dentro de las diferentes áreas sobre las que se prevé la afección, destacan las pequeñas áreas de vegetación natural por las que atravesará la zanja de evacuación.

También tiene por objeto el seguimiento y control de la evolución de la cubierta vegetal en aquellas zonas que resultasen coincidentes con las zonas de vegetación natural previas a la ejecución del proyecto. Así como la revisión durante los dos años posteriores de la restauración ambiental realizada.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual en las zonas de vegetación natural no afectadas por el proyecto, con el objetivo de revisar que las superficies con vegetación natural no han sufrido ningún tipo de alteración, así como que no se han depositado materiales de obra o excedentes de tierra vegetal en estas zonas, respetando siempre el estaquillado y balizamiento previo a obra.

Todas aquellas zonas de vegetación natural afectadas de alguna manera que no estuvieran contempladas en la implantación original, deberán ser comunicadas al promotor y el contratista civil, para su inclusión en la fase de restauración ambiental y revegetación, atendiendo a los criterios del plan de restauración o en su caso a las indicaciones realizadas por el vigilante ambiental.

Se deberá poner especial atención en que la circulación de la maquinaria y vehículos involucrados en la obra circula única y exclusivamente por los viales habilitados en obra para ello.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación, primando siempre la reducción de superficie con vegetación natural afectada.

A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:

d) ha sido eliminada total o parcialmente,

e) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,

f) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas. En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

En todo caso, el VA garantizará que las zonas en las que de manera previa a la construcción del proyecto albergasen vegetación natural, quedan descompactadas y con tierra vegetal suficiente como para favorecer la colonización natural de la vegetación aledaña

En los dos años consecutivos a la restauración, el VA revisará en sus visitas a la zona todas estas zonas y en caso que no se constatase el éxito de revegetación natural de estas zonas, propondrá la plantación y/o hidrosiembra de tal modo que se favorezca la colonización de especies ya existentes. Para ver el avance y progreso de las mismas, se recogerá la siguiente información para cada zona.

Nº Zona	Ubicación	Integración paisajistica	% suelo desnudo	%suelo con vegetación	Presencia de erosión en el suelo	Presencia de vegetación adventicia	Estado general
Nº	Coord. UTM	(SI/NO)	% del total	% del total	(SI/NO)	(SI/NO)	(Bueno, mejorable, malo)

Tabla 177. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

- **Frecuencia del control**

Deberá realizarse un seguimiento periódico de las labores de revegetación que fueran efectuadas, así como de la evolución de la cubierta vegetal en aquellas zonas que se pudieran ver afectadas por la instalación del proyecto, siendo la periodicidad de dichos controles más estricta en las etapas iniciales de las actuaciones, de cara a supervisar el éxito de las mismas, y más laxa una vez que éstas se hayan consolidado, momento a partir del cual la vigilancia ambiental monitorizará su permanencia en el tiempo y buen desarrollo.

10.3.4. Prevención de incendios

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y revisión durante toda la fase de explotación de la detección de posibles zonas que aumenten la posibilidad de conatos de incendio dentro de la poligonal del proyecto.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se prestará especial atención a la detección de posibles restos de vegetación natural no gestionados, para comunicárselo a la EG, para que sean correctamente gestionados, facilitando la ubicación y volumen de los mismos.

La gestión de la vegetación en las cercanías del proyecto eólico se realizará mediante pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer la contaminación de los suelos y aguas.

Se vigilará que el entorno de la maquinaría utilizada en labores de mantenimiento se encuentra libre de vegetación, y que se cuenta con extintores y/o medios auxiliares para evitar la propagación del fuego.

- **Frecuencia del control**

Respecto al riesgo por incendio el VA realizará revisiones de manera quincenal durante los meses de primavera (marzo a junio), así como en los meses de riesgo de incendios (mayo a septiembre) y de manera mensual el resto de meses.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas de obra con maquinaria o grupos generadores, así como zonas de acopio de combustibles y zonas de vegetación natural y cultivos.

10.3.5. Control de emisión de ruidos

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de los niveles acústicos producidos en explotación de los aerogeneradores instalados.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA procederá a realizar mediciones sonoras de un mínimo de 5 minutos, con un sonómetro calibrado, para poder calcular el valor de Leq (dB) y poder compararlo con los valores fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón y el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como toda la información relacionada con cada medición.

Puntos de medición	Ubicación	Proyecto	Fecha	LAFmax (dB)	LADmin (dB)	Laeq (dB)	Tipo de trabajo	Maquinaria presente

Tabla 178: Variables a recoger en las mediciones sonoras.

Las mediciones acústicas deberán de realizarse al menos a 1,5 metros del suelo y separadas al menos 2 m de las paredes de los edificios.

- **Frecuencia del control**

Se realizarán un mínimo de una medición acústica trimestral debido a la proximidad de los aerogeneradores al núcleo urbano. Las especificaciones finales vendrán dictadas en la DIA.

- **Zonas de actuación**

Las mediciones con sonómetro se realizarán en zonas del entorno de los aerogeneradores y zonas urbanas o edificaciones (granjas, establos, naves…) más próximas a estos.

10.3.6. Conservación de suelo. Procesos erosivos y estabilidad de taludes y terraplenes.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de los procesos erosivos durante la fase de explotación. La orografía del entorno con numerosas pendientes y la tipología de suelo aumentan el riesgo de erosión.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante el seguimiento en explotación obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar y a realizar un reportaje fotográfico del estado de las superficies de las diferentes zonas de obra, para monitorear los procesos erosivos. Se realizarán inspecciones visuales en toda el área de las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad de acuerdo con la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. Erosión laminar, pequeños surcos ocasionalmente.
- Clase 2. Erosión en pequeños surcos hasta 15 cm de profundidad.
- Clase 3. Erosión¨_-- inicial en surcos, numerosos surcos de 15 a 30 cm de profundidad.
- Clase 4. Erosión marcada en surcos, numerosos surcos profundos de 30 a 60 cm.
- Clase 5. Erosión avanzada, surcos o surcos de más de 60 cm de profundidad.

El umbral máximo permito se establecerá en la clase 3 (ver tabla 10).

Nº punto	Coord X/Y	Foto ID	Clase Debelle

Tabla 179. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

Se estudiará la necesidad de instalar mallas o redes suplementarias para evitar posibles corrimientos si es necesario.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento de este aspecto ambiental de manera mensual y especialmente después de fuertes lluvias y avenidas.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas que, debido a su orografía, calidad del suelo o situación sean susceptibles de sufrir procesos erosivos a nivel superficial. Zonas con taludes, pendientes y terraplenes especialmente.

10.3.7. Conservación de suelos. Contaminación del recurso.

Esta medida tiene por objeto evitar vertidos accidentales durante la fase de explotación y las labores de mantenimiento.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante la fase de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas al proyecto eólico y cuando se encuentre maquinaría realizando labores de mantenimiento, se comprobará la utilización de bandejas de plástico antiderrame debajo de los grupos electrógenos en caso de que no dispongan de cubeta secundaria de contención para evitar derrames por pérdidas accidentales de aceite sobre el terreno. Se comprobará la presencia de material antiderrame o sepiolita.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados.

Igualmente se inspeccionará el terreno para detectar posibles vertidos y comunícaselo a la empresa gestora para su retirada.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera mensual.

- **Zonas de actuación**

Zonas donde se estén llevando a cabo trabajos de mantenimiento y en general todo el entorno de las infraestructuras.

10.3.8. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas con cursos de agua (especialmente en los cruces o solapamientos con la implantación de los proyectos y en las zonas con condicionado de la CHE) así como las obras de drenaje para mantener el estado y el curso natural de todas las zonas de drenaje del terreno.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, proponiendo a la EG medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual y reportaje fotográfico, en aquellas zonas donde la implantación de las infraestructuras intersecta con la red de drenaje, así como del resto de zonas con drenaje natural del terreno. Se prestará especial atención en la detección de acumulación de materiales, tierra o rocas que puedan alterar o taponar el lecho del cauce natural o artificial asociado a infraestructuras de la implantación, para su debida comunicación al contratista civil y promotor y adecuada corrección. Se controlará el estado y funcionamiento de cunetas, pasos salvacunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera mensual y de manera especial tras el curso de avenidas.

- **Zonas de actuación**

Todas las obras de drenaje transversal en las cuales existen cursos de agua o drenaje natural.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la implantación afecta directamente a barrancos de pequeña entidad cruzándolos con la zanja de media tensión, o siguiendo parte de su cauce. Dichos barrancos son; Barranco de la Calera, y Barranco del Huecha cruzados transversalmente por la zanja de media tensión y el rio Huecha, el cual es atravesado en una ocasión por la zanja de evacuación.

Estos barrancos no presentan cursos fluviales permanentes, pero sí pueden llegar a albergar momentos de escorrentía superficial con acusadas pendientes, a consecuencia de las precipitaciones, aunque sin llegar a tener caudales de importancia. Dichos caudales vierten al río Ebro en la zona ya mencionada en apartados anteriores.

10.3.9. Control de residuos

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todo tipo de residuos que se puedan generar durante la fase de explotación en los proyectos, con el objetivo de que dichos residuos no lleguen a degradar o afectar las condiciones naturales presentes en la zona.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, aprobados y propuesto en el plan de gestión de residuos de la EG. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA pedirá al responsable ambiental de la empresa gestora en su caso un Plan de Gestión de Residuos (PGR) en el que aparezcan perfectamente identificados todos los residuos generados en la fase de explotación de la planta fotovoltaica, sus códigos LER, los kilos de producción estimados, etc. Así como el número de inscripción en el registro de pequeño productor de residuos peligrosos en Aragón, los documentos de aceptación de residuos y los documentos de entrega.

Así mismo se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

Se realizará inspección al punto limpio para verificar el correcto almacenamiento de los residuos, la planta fotovoltaica y la subestación eléctrica para comprobar que no se ha producido el abandono de residuos en la zona.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un seguimiento mensual de las instalaciones y del punto limpio.

- **Zonas de actuación**

Se deberá revisar todas las zonas de la implantación y el punto limpio.

10.3.10. Medidas sobre la población

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del mantenimiento de la correcta señalización y permeabilidad territorial de la zona de los proyectos durante la vida útil de los mismos.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario e informando a la EG de los puntos conflictivos o deficitarios encontrados.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas al proyecto eólico, el VA revisará y realizará un reportaje fotográfico, del buen estado de los caminos y viales para poder transitar por ellos, así como la señalización de seguridad permanente con indicaciones de seguridad y riesgos de las infraestructuras.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Todos aquellos accesos al proyecto eólico y cruces con redes públicas viarias (carreteras, caminos agrícolas, etc)

10.4. Fase de clausura y desmantelamiento

Esta última etapa o fase del proyecto tiene por objeto final devolver todas las zonas afectadas por todas las infraestructuras del PE y su infraestructura de evacuación a sus condiciones naturales originales (orografía, fisiografía, vegetación…)

Finalizada la vida útil de la instalación, se deberá presentar proyecto de restauración al órgano ambiental para para su evaluación, y ser este quien establezca en su momento las medidas que deberán adoptarse para preservar el entorno próximo a la instalación y la restitución de los terrenos donde se ha proyectado la instalación a sus condiciones originales.

No obstante, y de forma independiente a lo que el órgano ambiental estime oportuno en su momento, se deberán de realizar los siguientes controles:

10.4.1. Delimitación mediante balizamiento.

Esta medida tiene por objeto delimitar perfectamente la ocupación real de la actuación para comprobar que no se producen mayores afectaciones.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante toda la fase de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental.

- **Operativa de ejecución**

El VA verificará que quedan perfectamente definidos los límites de las actuaciones a realizar y la estricta ocupación necesaria para realizar las labores de desmantelamiento de las infraestructuras.

Cualquier modificación promovida por el promotor o por el contratista civil del diseño original deberá ser aprobado por DF y VA antes de su ejecución, y verificación posterior ya desarrollada por parte de ambos cargos.

- **Frecuencia del control**

Se deberá revisar periódicamente el estado del balizamiento. En caso de deterioro del mismo se advertirá al responsable de la contrata para que reemplacen aquellas zonas deterioradas.

- **Zonas de actuación**

A medida que vaya avanzando la obra de desmantelamiento, el VA conociendo el cronograma de las actuaciones, comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de actuación.

10.4.2. Protección de la calidad del aire. Emisión de polvo

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de aquellas actuaciones que puedan provocar en determinados momentos grandes concentraciones de polvo o partículas en suspensión, que pueda afectar la calidad del aire, así como posibles afectaciones sobre vegetación natural o cultivos presentes cerca de las obras.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante los trabajos de desmantelamiento, especialmente en las etapas con movimientos de tierra, que se cumplen con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

En las visitas a obra realizadas por el VA, se realizarán observaciones visuales para poder detectar aquellas zonas en las cuales se detectan concentraciones elevadas de polvo o partículas (nubes de polvo), para su posterior reporte a la promotora y al contratista.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados.

También se vigilará que se procede a la compactación o mejora del firme en el caso de viales, se humedece la superficie de obras activas con riegos mediante cuba o que los camiones transportistas llevan la carga o el remolque adecuadamente cubierto.

El VA puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

- **Frecuencia del control**

El VA procederá a realizar el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal, prestando especial atención en épocas secas y con fuertes vientos.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas activas de obra, especialmente en las que se realicen movimientos de tierra y viales principales por lo que se suelan desplazar camiones transportistas de materiales (residuos, tierras,).

10.4.3. Protección de la calidad del aire. Mantener la calidad atmosférica.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de la maquinaria y el conjunto de los vehículos involucrados en las obras de desmantelamiento, para evitar la creación y la emisión de sustancias y partículas nocivas a la atmosfera por encima de los umbrales permitidos. Esta emisión de partículas como consecuencia de los procesos de combustión.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante los trabajos de desmantelamiento de las infraestructuras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA solicitará al responsable ambiental de las empresas contratistas, toda la documentación relativa (fichas técnicas, marcado CE, ITVs, fichas de revisión…) a la maquinaria presente y activa en las obras, para su correcta revisión. En el caso de detectar irregularidades o maquinaria que no tenga en vigor toda la documentación, se informará a la empresa contratista y promotora, para la retirada de la misma hasta volver a tener toda la documentación en regla.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados. Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero, así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

- **Frecuencia del control**

La revisión de la documentación de la maquinaria y vehículos de las empresas contratistas se realizará de manera bimensual.

- **Zonas de actuación**

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar. Pero sí que es interesante señalar, que la creación de un espacio digital en algún servidor de internet, al cual puedan acceder todas las personas involucradas en la entrega y revisión de toda la documentación, ayuda al seguimiento y control de estos documentos tanto en la fase de revisión, así como en la consulta de los mismos.

10.4.4. Prevención del ruido.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento los niveles acústicos producidos en la fase de desmantelamiento, tanto en las zonas activas como en la posible repercusión en zonas habitadas de las proximidades.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el período de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA procederá a realizar mediciones sonoras de un mínimo de 5 minutos, con un sonómetro calibrado, para poder calcular el valor de Leq (dB) y poder compararlo con los valores fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón y el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como toda la información relacionada con cada medición (ver tabla 25).

Puntos de medición	Ubicación	Proyecto	Fecha	LAFmax (dB)	LADmin (dB)	Laeq (dB)	Tipo de trabajo	Maquinaria presente

Tabla 180. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

Las mediciones acústicas deberán de realizarse al menos a 1,5 metros del suelo y separadas al menos 2m de las paredes de los edificios.

A juicio del VA puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.

Se revisarán las fichas de mantenimiento de la maquinaría, donde figurarán las revisiones y fechas que en que se han llevado a cabo.

- **Frecuencia del control**

Se realizarán mediciones acústicas de manera trimestral.

- **Zonas de actuación**

Las mediciones con sonómetro se realizarán en zonas activas de obra, zonas con presencia de maquinaria y zonas urbanas o edificaciones (granjas, establos, naves…) más próximas a las obras.

10.4.5. Conservación de suelo. Procesos erosivos y estabilidad de taludes y terraplenes.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del terreno durante las obras de desmantelamiento de las instalaciones y una vez restituido el terreno. La orografía del entorno con numerosas pendientes y la tipología de suelo aumentan el riesgo de erosión.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar y a realizar un reportaje fotográfico del estado de las superficies de las diferentes zonas de obra, para monitorear los procesos erosivos. Se realizarán inspecciones visuales en toda el área de las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad de acuerdo con la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. Erosión laminar, pequeños surcos ocasionalmente.
- Clase 2. Erosión en pequeños surcos hasta 15 cm de profundidad.
- Clase 3. Erosión¨_-- inicial en surcos, numerosos surcos de 15 a 30 cm de profundidad.
- Clase 4. Erosión marcada en surcos, numerosos surcos profundos de 30 a 60 cm.

- Clase 5. Erosión avanzada, surcos o surcos de más de 60 cm de profundidad.

El umbral máximo permito se establecerá en la clase 3.

A la hora de realizar los taludes y terraplenes, no se deberá de superar los 45 grados de inclinación, para evitar una fuerte escorrentía superficial mientras estas superficies estén desnudas durante las obras y para facilitar su posterior hidrosiembra o revegetación.

Se deberán seguir las directrices establecidas en el Plan de Restauración para devolver el terreno a sus condiciones originales.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento de este aspecto ambiental en fase de desmantelamiento de manera quincenal.

Una vez concluido el desmantelamiento de la planta instalación se realizará un control de los procesos erosivos en la zona restaurada con una frecuencia mensual durante los dos años posteriores.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas que, debido a su orografía, calidad del suelo o situación sean susceptibles de sufrir procesos erosivos a nivel superficial. Zonas con taludes, pendientes y terraplenes especialmente.

10.4.6.Conservación de suelos. Retirada de tierra vegetal para su acopio y conservación.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de desmantelamiento, con el objetivo de recuperar las condicionales originales del terreno previas a la implantación del proyecto.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante la fase de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El contratista deberá reportar el cronograma de actuaciones al VA con el objetivo de que con esta información se puedan revisar adecuadamente todas las zonas en las cuales se vaya a proceder a mover tierra vegetal, para su correcto acopio y gestión. La tierra vegetal se deberá acopiar en terreno agrícola y nunca superando 2 metros de altura.

A la hora de realizar las excavaciones de las zanjas de interconexión, se procederá a realizar la separación en dos caballones diferenciados, de la tierra vegetal (el espesor dependerá del tipo de suelo, pero por lo general se aceptará 25 cm), del resto de excavación en profundidad. Estos caballones se ubicarán seguidamente a la zanja con el objetivo de afectar la menor superficie posible, nunca excediendo los 4 metros de anchura. Una vez se proceda al relleno de la misma, se comprobará que se hace de manera adecuada, nunca dejando grandes rocas en superficie.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento del acopio de tierra vegetal en fase de desmantelamiento de manera semanal.

- **Zonas de actuación**

Toda la zona de implantación del proyecto.

10.4.7. Conservación de suelos. Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de desmantelamiento, con el fin de preservar las condiciones naturales y originales de la capa edáfica para asegurar el éxito de la restitución del terreno.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante los trabajos de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra, ni que se detectan zonas de acopio de tierra vegetal en zonas no contempladas o de vegetación natural.

Se revisará el material retirado para no sobrepasar un 20% de presencia en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por el VA. Si fuera necesario se retirarán los volúmenes rechazables de la tierra vegetal y se reubicarán.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal.

- **Zonas de actuación**

Se procederá a revisar zonas en las que es frecuente el acopio de tierra vegetal (como desmontes y terraplenes), para comprobar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra. Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando la procedencia y las causas del vertido.

10.4.8. Conservación de suelos. Contaminación del recurso.

Esta medida tiene por objeto evitar vertidos accidentales durante la obra de desmontaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante la fase de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a la obra se comprobará la utilización de bandejas de plástico debajo de los grupos electrógenos en caso de que no dispongan de cubeta secundaria de contención para evitar derrames por pérdidas accidentales de aceite sobre el terreno. Se comprobará la presencia de material antiderrame o sepiolita.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados.

Igualmente se inspeccionará el terreno para detectar posibles vertidos y comunícaselo al contratista para su retirada.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera quincenal.

- **Zonas de actuación**

Zonas donde se estén llevando a cabo trabajos de desmantelamiento y en general todo el entorno de las infraestructuras.

10.4.9. Protección en las redes de drenaje y de la calidad de las aguas. Vertidos.

Esta medida tiene por objeto el control de posibles afecciones derivadas del riesgo de vertidos accidentales en zonas con cursos de agua tanto permanentes como no permanentes.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual para detectar posibles derrames o escapes de sustancias líquidas (gasóleos, aceites…) procedente de maquinaria, el vertido de materiales, tierra o rocas que puedan alterar o taponar el lecho del cauce natural y para asegurar que no se sobrepasa el estaquillo realizado previo a obra.

No se permitirá la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en estas zonas, ni el lavado de maquinaria en cursos de agua ni en lugares no habilitados para ello.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante la fase de desmantelamiento.

- **Zonas de actuación**

Todos aquellos cursos englobados dentro del entorno del proyecto que, aun no presentando un curso de agua permanente, así como los cauces locales y otras zonas de escorrentía.

10.4.10. Protección de la vegetación. Seguimiento y propuesta de restauración.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas de vegetación natural presentes en las zonas colindantes durante toda la fase de desmantelamiento.

También tiene por objeto el seguimiento y control de la evolución de la cubierta vegetal en aquellas zonas que, una vez desmantelado el proyecto, resultasen coincidentes con las zonas de vegetación natural previas a la ejecución del proyecto. Así como la revisión durante los dos años posteriores de la restauración ambiental realizada.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual en las zonas de vegetación natural no afectadas por el proyecto, con el objetivo de revisar que las superficies con vegetación natural no han sufrido ningún tipo de alteración, así como que no se han depositado materiales de obra o excedentes de tierra vegetal en estas zonas, respetando siempre el estaquillado y balizamiento previo a obra.

Todas aquellas zonas de vegetación natural afectadas de alguna manera que no estuvieran contempladas en la implantación original, deberán ser comunicadas al promotor y el contratista civil, para su inclusión en la fase de restauración ambiental y revegetación, atendiendo a los criterios del plan de restauración o en su caso a las indicaciones realizadas por el vigilante ambiental.

Se deberá poner especial atención en que la circulación de la maquinaria y vehículos involucrados en la obra circula única y exclusivamente por los viales habilitados en obra para ello.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación, primando siempre la reducción de superficie con vegetación natural afectada.

A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:

g) ha sido eliminada total o parcialmente,

h) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,

i) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas. En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

En todo caso, el VA garantizará que las zonas en las que de manera previa a la construcción del proyecto albergasen vegetación natural, quedan descompactadas y con tierra vegetal suficiente como para favorecer la colonización natural de la vegetación aledaña

En los dos años consecutivos a la restauración, el VA revisará en sus visitas a la zona todas estas zonas y en caso que no se constatase el éxito de revegetación natural de estas zonas, propondrá la plantación y/o hidrosiembra de tal modo que se favorezca la colonización de especies ya existentes. Para ver el avance y progreso de las mismas, se recogerá la siguiente información para cada zona.

Nº Zona	Ubicación	Integración paisajística	% suelo desnudo	%suelo con vegetación	Presencia de erosión en el suelo	Presencia de vegetación adventicia	Estado general
Nº	Coord. UTM	(SI/NO)	% del total	% del total	(SI/NO)	(SI/NO)	(Bueno, mejorable, malo)

Tabla 181. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas al desmantelamiento, durante las labores de restauración y de manera trimestral durante los dos años posteriores.

- **Zonas de actuación**

Toda el área del proyecto, en las zonas identificadas en las cuales existen zonas de vegetación natural que hayan sufrido alguna afección, así como zonas donde se implemente el plan de restauración ambiental.

10.4.11. Protección de la fauna. Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de la fauna local, utilizando la avifauna, como bioindicador principal.

En términos generales se realizará un seguimiento de la avifauna local siguiendo la metodología seguida durante la fase previa y la fase de explotación de la instalación eólica. No obstante, en función de los resultados obtenidos durante estos años se adecuará el seguimiento y control de la avifauna en fase de desmantelamiento.

- **Responsable de la actuación**

El VA realizará el seguimiento y la caracterización de la avifauna local realizando censos periódicos para detectar cambios en la composición y el comportamiento de la misma.

- **Operativa de ejecución**

Un experto en ornitología (el VA si cuenta con estos conocimientos), realzará transectos en vehículo y puntos observación repartidos por todo el ámbito del proyecto, con el objetivo de establecer indicadores de seguimiento (IKAs, tendencia poblacional…), así como de conocer la distribución espacio-temporal de las diferentes especies, aumentando el nivel de esfuerzo en los meses de reproducción (primavera), con el claro objetivo de identificar posibles puntos de nidificación.

Se seguirá la metodología establecida en la fase previa a las obras para poder obtener resultados comparables.

Puntos de observación/escucha y censos anuales específicos:

Desde los puntos de observación distribuidos por el ámbito del proyecto se obtendrán los datos de todas las aves observadas y escuchadas durante los 10 primeros minutos y únicamente de las especies mayores que una paloma durante los siguientes 20 minutos, anotando el tipo de vuelo y la altura de vuelo para estas. Se presentará un cálculo de las tasas de paso de cada grupo taxonómico, frecuencias, relación con la meteorología y otros datos de relevancia.

- **Frecuencia del control**

Una vez comenzada la etapa de explotación, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA, contando con una frecuencia quincenal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo) y de migración (15 agosto a 15 de octubre) y mensual, el resto del año. La resolución final de la frecuencia vendrá especificada en la DIA.

- **Zonas de actuación**

Como se ha comentado en apartados anteriores, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno al proyecto, que engloben los diferentes ecosistemas presentes.

10.4.12. Protección del patrimonio histórico arqueológico.

De manera previa a cualquier tipo de actuación relativa al control y seguimiento arqueológico se deber de realizar una prospección previa e informe suscrito por técnico competente a la DGCP, quien en su caso remitirá resolución al respecto con las prescripciones que se consideran de obligado cumplimiento para la preservación del patrimonio cultural.

- **Responsable de la actuación**

La persona responsable ante la administración (Dirección General de Cultura y Patrimonio) de la vigilancia de los elementos patrimoniales (en adelante RP) indicados en la resolución del mismo órgano administrativo, para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- **Operativa de ejecución**

Previamente al inicio de las obras de desmantelamiento, el VA notificará al contratista civil aquellas zonas que necesitan la presencia y/o balizado fijo durante toda la fase de obra y así como la tipología del mismo.

Una vez conocida esta información, el responsable asignado por parte del contratista civil tendrá la obligación de colocar los balizados en elementos etnográficos para su posterior revisión y aprobación, así como avisar con tiempo suficientemente amplio al RP a fin de que pueda personarse en el momento de los movimientos de tierras.

Además, con carácter general cualquier modificación del proyecto deberá ser comunicada a la DGPC con el objetivo de valorar nuevas posibles afecciones sobre el patrimonio cultural.

- **Frecuencia del control**

El seguimiento se realizará de manera única en aquellos puntos recogidos en la resolución de la DGCP. En caso que se requiera balizamiento de algún bien, este deberá reponerse en caso de que no se encuentra debidamente instalado.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas o elementos etnográficos que aparezcan en el condicionado y en la resolución de la autorización de la DGCP.

10.4.13. Gestión de residuos. Correcta gestión de residuos en desmantelamiento.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todo tipo de residuos que se puedan generar durante la fase de desmantelamiento, con el objetivo de que dichos residuos no lleguen a degradar o afectar las condiciones naturales presentes en la zona. La gestión de los residuos en esta fase es particularmente importante puesto que se generarán en gran cantidad al desmontarse las instalaciones.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, aprobados y propuesto en el plan de gestión de residuos de los diferentes contratistas. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Una vez aprobada toda la documentación que debieran de aportar los diferentes contratistas presentes en el proyecto, en relación con el Plan de Gestión de Residuos y la contratación del Gestor Autorizado, el VA realizará una inspección visual durante las visitas a obra con el objetivo de identificar cualquier tipo de residuo no gestionado y se lo comunicará al responsable ambiental del contratista para su transporte y correcta gestión, así como del seguimiento de todos los aspectos que son recogidos en el plan de gestión de residuos. En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra.

Se realizará una inspección de los puntos limpios de los contratistas con el objetivo de revisar que cumplen con todas las especificaciones necesarias. Se prestará atención a que el almacenamiento de plásticos cuenta con cubierta adecuada para evitar el vuelo de los mismos en días con viento.

Además, se solicitarán los albaranes de entrega de residuos peligrosos y no peligrosos a los responsables ambientales de los contratistas para su revisión.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados. Además, se solicitará pruebas gráficas de la presencia de material absorbente (sepiolita) presente, tanto en las zonas activas de obra como de reserva en zonas de acopio de materiales.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Así mismo se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un seguimiento continuo de este punto ambiental, visitando y revisando semanalmente instalaciones como el punto limpio.

- **Zonas de actuación**

Cualquier zona de la obra de desmantelamiento es susceptible de generar o almacenar indebidamente algún tipo de residuo, por lo que se deberá revisar todas las zonas activas de esta.

10.4.14. Prevención de incendios.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todas aquellas medidas preventivas antiincendios para reducir el riesgo de origen de conatos de incendio durante el trascurso de las obras del desmantelamiento.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se deberá cumplir con lo establecido en la legislación de la Comunidad Autónoma de Aragón sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña que corresponda.

Además, se realizará revisiones de la maquinaria activa en obra (extintores) y se dotará de un equipo antiincendios por proyecto que constará al menos de un batefuegos, mochilas de agua y cuba de agua con lanza a presión.

El responsable ambiental del contratista deberá realizar inducciones en obra a todos los empleados involucrados en las obras acerca de este punto ambiental y entregar el acta de la misma al vigilante ambiental.

El contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de desmantelamiento y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

- **Frecuencia del control**

El seguimiento de este punto ambiental se realizará de manera semanal en época de riesgo de incendios y de manera mensual fuera de esta época.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas de obra con maquinaria o grupos generadores, así como zonas de acopio de combustibles y zonas de vegetación natural y cultivos.

10.4.15. Protección del paisaje.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de este aspecto ambiental, así como la integración paisajística al final de la fase de desmantelamiento.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra el VA revisará todos aquellos elementos paisajísticos (vallas, muros, árboles, setos, casetas, parideras…) presentes en las cercanías de la implantación, para preservar el estado de todos estos elementos. Comunicando al contratista civil y la promotora alteraciones detectadas sobre los mismos o posibles riesgos observados.

Los sobrantes de excavaciones generados serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, espráis de pintura, etc.

Se seguirá lo establecido en el Plan de Restauración.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control semanal por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas donde debido a la ejecución del desmantelamiento, así como elementos paisajísticos mencionados anteriormente. Todo el entorno de las obras de desmantelamiento.

10.4.16. Permeabilidad territorial.

Esta medida tiene por objeto la verificación de la posibilidad de tránsito en el entorno del proyecto durante la ejecución del desmantelamiento.

- **Responsable de la actuación**

El contratista debe asegurar el tránsito en el entorno de las obras, indicando caminos alternativos si es necesario.

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Caminos existentes afectados por las obras.

10.5. Informes

El Vigilante Ambiental es el encargado de llevar a cabo el Plan de Vigilancia Ambiental, realizar los diferentes controles establecidos y analizar los resultados y proponer medidas adicionales si fuera necesario.

El VA redactará informes técnicos exponiendo los resultados y conclusiones con la periodicidad que se detallan en los puntos siguientes.

Además, cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

10.5.1. Informes previos a la obra

Se presentará un informe con los resultados de la prospección de avifauna previa. Se tendrán en cuenta los resultados de los indicadores obtenidos para comparar el impacto de la fase de construcción y de la fase de explotación sobre la comunidad ornítica local.

10.5.2. Informes en fase de construcción

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto estos informes serán remitidos al promotor a fin de mantenerle al tanto

de la evolución detallad de los trabajos y proponer medidas adicionales que permitan corregir de forma ágil posibles desviaciones de proyecto.

Informe ambiental para la administración: Se remitirán informes con periodicidad cuatrimestral al órgano sustantivo (DGEM) y al órgano ambiental (INAGA) en el cual se recojan todas las actuaciones y controles llevados a cabo para dar cumplimiento con las obligaciones interpuestas por la DIA, así como cualquier otra autorización necesaria para la ejecución de los proyectos. En este informe se aportarán las medidas llevadas a cabo para la corrección de las desviaciones, así como la propuesta de otros controles que el VA considerase necesarios implementar en función de la evolución de las obras.

Informe final de construcción: Tras la finalización de la obra civil, el montaje de los componentes y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

10.5.3. Informes en fase de explotación

Informe de seguimiento ambiental: durante los cinco primeros años se elaborarán informes cuatrimestrales, que reflejarán los controles llevados a cabo.

Pasados estos cinco años y en función de los resultados, se podrá solicitar una revisión de la periodicidad, su alcance y/o el levantamiento de la obligación de realizar el plan de vigilancia durante toda la fase de explotación.

10.5.4. Informes en fase de desmantelamiento

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras de desmantelamiento que resuma las actuaciones del período de referencia, los cuales serán remitidos al promotor para llevar a cabo el control y seguimiento de la evolución de los trabajos. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de los trabajos de desmontaje y las labores de restauración. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto.

Informe ambiental para la administración: durante el periodo de desmantelamiento se remitirá a la DGEM e INAGA informes cuatrimestrales, con el mismo grado/alcance que los descritos en la fase de explotación. Estos informes, así como se remitirán periódicamente durante los dos años siguientes a la finalización de los trabajos de desmantelamiento.

10.6. Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental

En la siguiente tabla se adjunta el presupuesto de control y seguimiento ambiental en fase de construcción, de explotación y de desmantelamiento, según las prescripciones de la Declaración de Impacto Ambiental.

Control	Duración	Coste Total
Fase previa a las obras	4 semanas	1.793 €
Control y Vigilancia ambiental en fase de construcción	12 semanas	4.942 €
Control y Vigilancia ambiental en fase de explotación	5 años	68.740 €
Control y Vigilancia ambiental en fase de desmantelamiento	8,5 semanas	3.755 €
TOTAL		**79.230 €**

Tabla 182. Presupuesto del Plan de Vigilancia ambiental.

11. Restauración ambiental

El objetivo de las medidas que se detallan en dentro del presente Proyecto de Restauración Ambiental, es la búsqueda de soluciones para minimizar la afección a vegetación natural, mejorar la integración paisajística de las infraestructuras y para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la ejecución de las obras del módulo eólico VERUELA III.

Con el desarrollo de estas medidas se pretende conseguir los objetivos que a continuación se detallan:

- Prevención y reparación de los posibles procesos degradativos en los lugares afectados por las obras.
- La recuperación de la calidad de los suelos y de los ciclos biológicos y químicos que en ellos se dan.
- La revegetación de zonas afectadas, o del entorno inmediato.
- Minimización de los impactos paisajísticos
- Reducir los impactos ambientales generados sobre el medio ambiente, especialmente con relación a las modificaciones fisiográficas del entorno y las afectaciones sobre la vegetación.
- Restauración de las condiciones edáficas para permitir la retención de agua y los minerales necesarios para la supervivencia de la vegetación implantada y de la que vaya apareciendo de modo natural.
- Reducción del impacto visual, a través de una mejora de la calidad visual del área explotada, integrando las superficies afectadas por la obra.

11.1. Labores a realizar

11.1.1. Actividades a realizar al finalizar las obras

Previamente a la restauración se deberán llevar a cabo las siguientes labores:

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.

- Se eliminarán los sobreanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.

- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

11.1.2. Restitución del terreno

Se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona. Además, se deberá preparar el terreno para la posterior revegetación:

- Descompactación: se realizará una labor de escarificado para elimina la compactación del suelo producida por el trasiego de maquinaria. La descompactación y el laboreo del terreno airean la tierra vegetal, lo que aumenta el éxito de la germinación de las semillas.

11.2. Proceso de revegetación

El proceso de revegetación del parque eólico viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas:

11.2.1. Retirada, acopio y tratamiento de la tierra

Una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agroecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo. El uso de este material es de gran importancia en las labores de revegetación, ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la cubierta vegetal. Se trata de un material que contiene materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo. Este material, además, favorece la infiltración de agua, disminuyendo la escorrentía y por tanto la erosión. La recogida de este tipo de tierras debe ejecutarse con especial cuidado para no alterar la estructura del suelo acopiado y evitando que éste se compacte. Por este motivo deberá evitarse el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares preparados, con el fin de realizar de esta manera una gestión adecuada de la tierra vegetal para su extendido posterior sobre las superficies que es preciso revegetar.

Se define como tierra vegetal la capa superficial del suelo, que reúna las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada.

La forma de apilar la tierra será realizando montículos que no excederán los 2 metros de altura, evitando no compactar en exceso las tierras, y facilitando así los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitando el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

11.2.2. Aporte y extendido de la tierra vegetal

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que no se desarrollen posteriormente de plantas que no pertenecen a la zona de actuación.

La operación consiste en incorporar a las superficies a restaurar una capa de la tierra vegetal retirada previamente a las superficies a ocupar por los trabajos de restauración (preferiblemente de 30 cm de espesor). La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno.

La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

Con el acopio y utilización de la tierra vegetal extraída se evita de esta forma, como ya se ha indicado anteriormente, la intrusión de semillas extrañas.

En caso de que sea necesario se realizará un aporte de tierra vegetal de calidad.

11.2.3. Elección de las especies para revegetar

La elección de especies a utilizar es un aspecto vital del que dependerá el éxito o fracaso de las siembras y plantaciones, tanto a lo que se refiere a su función y los objetivos buscados, como la conservación y desarrollo de las mismas.

Se deben tener en cuenta, entre varios factores, los climáticos, edáficos y fitogeográficos.

Los dos primeros nos indican las circunstancias básicas y el tercer factor ayudará a la armonización del entorno sobre el que se asientan. Otros factores y por orden de importancia que intervendrán en la elección son:

- La protección contra el suelo de la erosión.
- El cumplimiento de la finalidad perseguida.
- La disponibilidad de plantas y las semillas en viveros y casas de distribución.
- Cuidados posteriores que necesitan y la rusticidad de las especies.
- Aspectos paisajísticos.

11.2.3.1. Especies propuestas para la hidrosiembra

La mezcla de semillas estará formada por especies de gramíneas y leguminosas, lo cual asegura:

- Fijar los horizontes más superficiales del suelo, gracias a que las gramíneas tienen un sistema radical típicamente fasciculado, y a que las leguminosas presentan un sistema radical principal pivotante que penetra a más profundidad.

- Ejercer un efecto beneficioso sobre el terreno mediante la fijación de nitrógeno, gracias a esta propiedad que tienen las leguminosas, lo que repercute en un mejor desarrollo del conjunto.

El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento exigidas en el proyecto. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.

FAMILIA	ESPECIE
Graminae	*Festuca arundinacea*
	Agropyrum cristatum
	Lolium rigidum
	Lolium ssp. (perenne / multiflorum
	Cynodon dactylon
	Dactylis glomerata
Leguminosae	*Vicia sativa*
	Onobrychis viciifolia
	Medicago sativa
Fabaceae	*Genista scorpius*
Poaceae	*Brachypodium retusum*
Asparagaceae	*Aphyllanthes monspeliensis*

Tabla 183 Semillado a aplicar en las labores de hidrosiembra.

11.2.3.2. Especies a utilizar en la plantación

Atendiendo a las condiciones climáticas en la zona del proyecto, se ha realizado una selección de las posibles especies que pueden ser útiles tanto para revegetar aquellas zonas de vegetación natural que se hayan visto afectadas como para generar la pantalla vegetal en torno al vallado perimetral de la planta eólica. La mayoría de las especies seleccionadas son de porte arbustivo, de crecimiento moderado o rápido que podrán cubrir la altura del vallado sin causar perjuicios a la integridad de la planta o afecciones a la producción de energía por la generación de sombras.

Para las plantaciones se emplearán especies propias de los hábitats la zona. Serán plantas provenientes de vivero de al menos dos savias.

LEÑOSAS
Thymus vulgaris
Crataegus monogyna

LEÑOSAS
Rosa canina
Juniperus phoenicia o *Juniperus oxycedrus*
Salvia rosmarinus
Rhamnus lycioides
Quercus coccifera

Tabla 184 Especies a utilizar para las plantaciones.

11.2.4. Hidrosiembra

La hidrosiembra consiste en la revegetación del terreno mediante semillado que se suele llevar en lugares donde no se puede realizar de manera sencilla la operación tradicional de siembra. Algunos de estos motivos suelen ser por tratarse de zonas con excesiva pendiente, lo cual implica el riesgo de pérdida de semillas por escorrentía.

Este trabajo está específicamente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes generadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

Se llevará a cabo lo antes posible, evitando las épocas de déficit hídrico (fundamentalmente verano) y aquellas en las que se producen heladas, por ello el período más indicado para realizar la hidrosiembra es el otoño y la primavera. No se realizará hidrosiembra en los días de fuerte viento y el suelo deberá estar poco o nada húmedo. Si una primera hidrosiembra no da resultado o es insuficiente, se repetirá la operación evitando las épocas con meteorología adversa para estos trabajos.

Se aporta sobre el terreno una disolución acuosa, en la cual se encuentra la semilla y otros componentes. Los elementos que deben tenerse en consideración a la hora de realizar el proceso de hidrosiembra, son los detallados a continuación:

- **Mezcla de semillas:** Debe tratarse de una composición de especies adaptadas a las condiciones climáticas y biofísicas de la zona objeto, con una proporción adecuada. Se tratan de especies herbáceas y leñosas (generalmente arbustivas).
- **Mulch:** Materia orgánica o inorgánica. Su función es la formación de una cubierta de protección de la mezcla de semillas frente a agente externos.
- **Estabilizador:** Materia orgánica o inorgánica. Afianza las partículas del terreno y fija las semillas a la superficie hidrosembrada.
- **Ácidos húmicos:** Los ácidos húmicos mejoran las características del suelo favoreciendo la absorción y asimilación de nutrientes, la retención y el drenaje del agua, aportando materia orgánica y estimulando la acción del sistema radicular, acelerando la nascencia y germinación de las semillas.
- **Agua:** Principal componente básico de la mezcla. Se usa como vector del resto de componentes, y aporta humedad para facilitar la germinación de las semillas.
- **Abono mineral:** Aporta nutrientes necesarios para la germinación y nascencia de las semillas.

A continuación, se pueden ver las especies escogidas para la hidrosiembra, así como el porcentaje que se ha determinado para la mezcla:

Hidrosiembra 25g/m²		
FAMILIA	ESPECIE	
Graminae	*Festuca arundinacea*	*10*

	Agropyrum cristatum	*10*
	Lolium rigidum	*10*
	Lolium ssp. (perenne / multiflorum	*5*
	Cynodon dactylon	*10*
	Dactylis glomerata	*10*
Leguminosae	*Vicia sativa*	*10*
	Onobrychis viciifolia	*10*
	Medicago sativa	*10*
Fabaceae	*Genista scorpius*	*5*
Poaceae	*Brachypodium retusum*	*5*
Asparagaceae	*Aphyllanthes monspeliensis*	*5*

Tabla 185 Porcentaje de las especies para la hidrosiembra

La hidrosiembra se realizará en dos fases, para mejorar el tapado y la protección de la semilla repartiendo los componentes señalados entre ella de la siguiente fórmula:

DOSIS DE HIDROSIEMBRA	
Fase de siembra	Cantidad(m^2)
Semillas	25gr
Estabilizador	8gr
Mulch	60gr
Abono mineral	60gr
Agua	2,5l
Ácidos húmicos	2cm^3
Fase de tapado	Dosis/m^2
Estabilizador	6gr
Mulch	70gr
Agua	2,5l
Ácidos húmicos	2cm^3

Tabla 186 Dosis de insumos para la hidrosiembra.

La distribución de la mezcla deberá realizarse de manera homogénea, uniforme en todas las superficies y siguiendo las dosis por metro cuadrado especificadas.

Las características de las semillas empleadas para la hidrosiembra, han de cumplir las siguientes características:

- Procederán de casas comerciales acreditadas y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.

- El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.

- Las semillas no estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades. En el momento de la siembra no presentarán síntomas de haber sufrido ataques de hongos, bacterias, insectos o cualquier otra plaga.

11.2.5. Plantación

En primer lugar, se realiza la preparación del terreno, basado en la apertura de los hoyos de plantación. Esta deberá efectuarse al menos dos semanas antes de que se efectúe su plantación, para permitir la ventilación y desintegración del terreno por los agentes atmosféricos, así como su meteorización.

El suelo que se extrae en el proceso de apertura de hoyos se acopiará en los bordes laterales del mismo, próximo a la plantación, disponiendo en un borde la tierra extraída de los primeros 30-40 cm, y en el otro borde la restante, de forma que al rellenar el hoyo vuelva a ocupar la posición primitiva. La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo, puesto que así la consistencia del mismo es menor.

El abonado consistirá en adición de 4 kg de abono orgánico en buen estado o ½ kg de abono mineral complejo, tipo 15-15-15, quedando la elección del mismo a juicio del Director de Obra. En caso de utilizar abono mineral y hacer plantación en otoño, ésta será de liberación lenta para que su mayor efectividad se deje sentir en primavera y verano siguiente. El abono será colocado en el fondo del hoyo para posteriormente cubrirlo con una capa de tierra, evitándose el contacto directo con las raíces que acabaría con las mismas. Esto puede ser también solventado mezclándose adecuadamente el abono con la tierra de relleno.

El relleno del hoyo debe de llevarse a cabo apretando levemente la tierra por tongadas, de modo que la planta quede firmemente anclada y no sufran deterioro las raíces. Se considera imprescindible que no se formen bolsas de aire junto a las raíces.

La presentación de la planta en el hoyo se hará en el momento de la plantación de forma que se garantice su verticalidad y alineación con las demás. Por otro lado, debe de calcularse que el asiento posterior de la tierra sea del 15 %. Sobre este particular, que dependerá de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se deberán de seguir las indicaciones de la Dirección de Obra.

Para finalizar se creará alrededor de todas las plantas un alcorque encargado de facilitar los posteriores riegos.

11.2.6. Apertura y conformación de hoyos

La apertura de hoyos consiste en el vaciado mediante excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y desarrollo posterior de las raíces de la planta a introducir.

- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbustos leñosos (tomillo, romero, etc) serán de 0,3x0,3x0,3 m.
- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbóreos, similar para *Quercus ilex subsp rotundifolia* será de 0,8x0,8x0,8 m.

Para la plantación de grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada y, posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

Durante la ejecución de los trabajos de apertura de hoyos deben tomarse las medidas necesarias para evitar disminuir la resistencia del terreno no excavado y alterar las condiciones de drenaje.

En el caso de que al abrirse los hoyos se detecten problemas de drenaje se podrá plantear la extensión de una capa de áridos sobre el fondo del hoyo.

Como norma general debe establecerse que los hoyos se abran de forma simultánea a la plantación, ya que se corre el riesgo de que los hoyos se aterren, desmoronen o se llenen de agua, con lo que se dificultaría el proceso de acondicionamiento.

11.2.7.Ejecución del plantado

11.2.7.1.Época de actuación

Las plantaciones deben llevarse a cabo aprovechando el estado invernal de interrupción del crecimiento de las plantas ("savia parada"). Debe evitarse realizar la plantación cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC. Se establece como época para la plantación preferiblemente los meses de febrero y marzo. Se debería considerar admisible también entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre, si bien el Responsable de Obra, atendiendo a las condiciones meteorológicas de la época de plantación, podrá modificar este intervalo.

11.2.7.2.Abonado y plantación

Respecto al uso de abonos, tanto orgánicos como inorgánicos, seguirán las especificaciones del Pliego de Condiciones.

Para la correcta plantación, se deben realizar buenas prácticas agrícolas, atendiendo a:

- El hoyo debe tener dimensiones suficientes para el cepellón.
- Llenar los hoyos de forma que no queden bolsas de aire entre raíces y la tierra con el fin de evitar podredumbres.
- Al tratarse de un lugar de escasa precipitación, con períodos de sequía prolongados y elevadas temperaturas estivales, se enterrará de 2 a 4 cm el cuello de la raíz para que no afecte a los tejidos más débiles de la planta.
- Centrar las plantas, y, al mismo tiempo, garantizar que queden rectos y correctamente orientados, teniendo en cuenta la altura de la cota final para que el cuello de la raíz quede ligeramente enterrado para proteger la planta de la desecación y la insolación directa.
- Para plantas presentadas en contenedor o alveolo forestal no recuperable, se deberán quitar éstos con cuidado de no dañar las raíces.
- Una vez extraída la planta del contenedor o alveolo forestal, repicar las raíces si es conveniente, y cortar convenientemente las que tengan formaciones helicoidales en la parte inferior del contenedor.
- Una vez finalizada la plantación, se procederá a la limpieza de la zona. Los materiales sobrantes (contenedores no recuperables, sacos de abono, etc.) serán incorporados al programa de gestión y tratamiento de residuos.

Los hoyos que se abran en terreno poco apto se rellenarán cuando así se especifique, con tierra vegetal y serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra que, como término medio, es de aproximadamente un 15%.

En cualquier caso, y para verificar la correcta instalación de la planta, una vez plantada y compactada adecuadamente la tierra se dará un pequeño tirón a la planta, de tal manera que se consiga una adecuada orientación de las raíces.

11.2.7.3.Marco de plantación

El marco de plantación se definirá durante la fase de construcción para ajustar los bosquetes a la orografía final y las limitaciones del terreno para poder optimizar el éxito de la medida.

11.2.7.4. Riegos

Se deberán realizar riegos periódicos con el fin de favorecer el crecimiento de las especies plantadas durante los tres primeros años desde su plantación.

11.2.7.5. Marras

En el caso de que se produzca de forma irregular el nacimiento de las especies procedentes de hidrosiembras, o existan zonas en las que no se ha producido el nacimiento de plántulas, se deberá hidrosembrar de nuevo, por cuenta del Contratista, aquellas zonas en las que no se ha producido dicho crecimiento conforme a las especificaciones de la primera vez. Si el resultado de la resiembra no es satisfactorio, se procederá a una nueva resiembra en primavera (en el caso en el que se haya realizado entre octubre-diciembre).

En el caso de las plantaciones de matorral, las faltas producidas en una determinada especie no podrán superar el 10% respecto a la totalidad de los pies calculados por metro cuadrado. En caso de superarse el porcentaje indicado, el Contratista sustituirá a su costa la totalidad de las plantaciones fallidas de dicha especie. Los trabajos de reposición en dichos huecos se llevarán a cabo 1 año después de la primera plantación.

Para el correcto seguimiento de la revegetación, una vez aprobados y realizados los trabajos se deberá entregar la documentación asociada a estas labores que se indican enumeran en los planes de revegetación de cada uno de los proyectos:

- Procedencia de plantas.
- Certificados viveros.
- Albaranes/certificados de volumen.
- Riegos

11.3. Zonas de actuación

Se definen las siguientes zonas de actuación donde se llevará a cabo la restauración ambiental:

Plantación en zonas de vegetación natural afectadas en la fase de obras del módulo eólico:

Se trata de zonas de vegetación natural directamente afectadas por la implantación de las diferentes infraestructuras del proyecto como el recorrido de la línea soterrada de evacuación, las servidumbres de la misma, sobreanchos de caminos, zonas auxiliares, ocupaciones temporales, etc.

En estas zonas se deberá realizar un aporte y extendido de tierra vegetal previamente acopiada durante la fase de desbroce de las obras. El espesor de la tierra vegetal deberá de ser de al menos 30 cm. En estas zonas deberán realizarse hidrosiembras, así como plantación de especies arbustivas y arbóreas.

Zonas auxiliares:

Se trata de zonas destinadas al almacenamiento de materiales (campas de acopio) durante la fase de construcción del proyecto. Se encuentran ubicadas sobre campos de cultivo de secano, por lo que habrá de retirarse la tierra vegetal en fase de obras y posteriormente realizar el aporte y extendido de la misma.

Así mismo se deberá restituir el terreno con aporte de tierra vegetal en el trazado de la línea de evacuación que discurre sobre campos de cultivo de secano.

Hidrosiembra:

La hidrosiembra se realizará en aquellas zonas que por la orografía (taludes y elevadas pendientes) no se pueda sembrar con el uso de maquinaria agrícola.

Esto implica una superficie máxima estimada de 12.137,54 m^2, perteneciente dicha superficie principalmente a las áreas ocupadas por los viales de acceso y las zonas de ocupación temporal asociadas a los mismos.

11.4. Mediciones

En la Tabla 17 del apartado 5.2.1.3 del presente informe se desglosan las superficies de afección atendiendo a los tipos de vegetación.

Dentro de las diferentes unidades de vegetación que se encuentran descritos en esa tabla, para las mediciones incluidas dentro de este apartado se incluirán aquellas superficies de ocupación temporal (auxiliares) que afecten a vegetación natural, y todas las afecciones asociadas a la implantación de la zanja de evacuación de media tensión. De tal forma que, el área total afectada es de 35.299,39 m2. La ocupación de la zanja de media tensión sobre áreas de vegetación natural, tanto las zonas auxiliares como las zonas permanentes suman un total de 18.263,74 m2.

11.5. Presupuesto Plan de Restauración

El presupuesto general asciende a la cantidad de CINCUENTA Y SIETE MIL NOVENTA Y OCHO con DIEZ céntimos.

A continuación, se muestra el presupuesto detallado de la actuación:

Infraestructura	Unidades Vegetación	Superficie (m2)	**Tipo de actuación**	Precio unitario (m^2)	TOTAL
Ocupación Temporal	Vegetación Natural	10.686,45 m^2	Ud. planta Plantación en alveolo forestal <250cm3	0,4	4.274,58 €
	Campos de Cultivo	21.297,43 m^2	Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal por medios mecánicos	0,28	5.963,28 €
Campa	Campos de Cultivo	53.124,66 m^2	Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal por medios mecánicos	0,28	14.874,9 €
Camino Temporal	Vegetación Natural	4,1 m^2	Ud. planta Plantación en alveolo forestal <250cm3	0,4	1,64 €
	Campos de Cultivo	2.848,94 m^2	Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal por medios mecánicos	0,28	797,7 €
Plataforma Temporal	Vegetación Natural	6.345,10 m^2	Ud. planta Plantación en alveolo forestal <250cm3	0,4	2.538,04 €
	Campos de Cultivo	10.347,20 m^2	Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal por medios mecánicos	0,28	2.897,22 €
Servidumbre Zanja	Vegetación Natural	16.056,42 m^2	Ud. planta Plantación en alveolo forestal <250cm3	0,4	6.422,57 €
	Campos de Cultivo	27.462,11 m^2	Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal por medios mecánicos	0,28	7.689,39 €
Zanja	Vegetación Natural	2.207,32 m^2	Ud. planta Plantación en alveolo forestal <250cm3	0,4	882,93
	Campos de Cultivo	4.168,52 m^2	Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal por medios mecánicos	0,4	1.167,19 €
Camino	Vegetación natural	12.137,54 m^2	Revegetación por	0,79	9.588,66 €

definitivo	(taludes)		hidrosiembra		
TOTAL					**57.098,1 €**

Tabla 187. Presupuesto de la actuación en el área de estudio.

12. Legislación

A continuación, se incluye la normativa vigente europea, estatal y autonómica que puede ser de aplicación para la realización del presente estudio de impacto ambiental.

Contaminación atmosférica

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Resolución de 15 de marzo, de la Directora General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se da publicidad a la Ordenanza Municipal Tipo de Aragón en materia de contaminación acústica.

Aguas

- Directiva 78/659/CEE, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del agua y de la planificación hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley del Agua.
- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

Residuos

- Orden de 14 de junio de 1991, del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, por la que se crea en la Comunidad Autónoma de Aragón el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.

- Orden 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).

- Real Decreto 1084/2009, de 3 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1381/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Acuerdo de 14 de abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón (2009-2015).

- Orden de 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2009-2015).

- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por el que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014- 2020.

- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del Estado.

Ruidos y vibraciones

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Patrimonio Histórico-Cultural

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 6/1990 de 23 de enero de régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón.
- Real Decreto 22/1998, de 23 de diciembre, de desarrollo parcial de la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón.

Espacios naturales, Flora y Fauna

- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Decreto 49/1995, de 28 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por el que se modifica la Ley 43/2003, de 24 de noviembre de Montes.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos filogenéticos.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- Real Decreto 1891/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento para la autorización y registro de los productores de semillas y plantas de vivero y su inclusión en el Registro nacional de productores.

- Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.

- Directiva 2009/147/CE de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

- Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

- Ley 3/2014, de 29 de mayo, por la que se modifica la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.

- Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

- Orden de 17 de julio de 2015, del Consejero de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, por la que se procede a la declaración de singularidad de diecisiete árboles de Aragón.

- Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón tienen la consideración de árboles singulares.

- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

- Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para la *Margaritifera auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación.

- Decreto 13/2021 de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.

Evaluación de Impacto Ambiental

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Ordenación del territorio

- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Decreto 129/2014, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de los Consejos Provinciales de urbanismo.
- Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.

13. Bibliografía

- AESA, 2011. Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques eólicos.
- Agiló Alonso, Miguel, España. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Claver Farias, Ignacio, 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico; contenido y metodología, 572 p.
- Aguilo Alonso, M.; Aramburu Maqua, M.P.; Blanco Andray, A.; Calatayud Prieto-Lavin, T.; Carrasco González, R.M.; Castilla Castellano, G.; Castillo Sánchez, V.; Ceñal González-Fierro, M. de los A.; Cifuentes Vega, P.; Diaz Martin, M.; Diaz Segovia, M.; Escribano Bombin, R.; Escribano Bombin, M. del M.; Frutos Gomez, M. de; Galiana Galán, F.; García Abril, A.; Glaria Galceran, G.; González Alonso, S.; González García, C.; Iglesias del Pozo, E.; Martin Ridaura, A.; Martinez Falero, E.; Milara Vilches, R.; Monzon de Cáceres, A.; Ortega Hernández-Agero, C.; Otero Pastor, I.; Pedraza Gilsanz, J. de; Pinedo González, A.; Puig Baguer, J.; Ramos Fernández, A.; Rodríguez Lombardero, I.; Sanz Santos, M.A.; Tevar Sanz, G.; Torrecilla López, I.; Yoldi Enriquez, L..1998. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología
- Alcántara de la Fuente, M. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- ALLUÉ., 1966. Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- ARAGÜES, A. 1992. Estudio de la Alondra de Dupont (Chersophilus duponti) en la región aragonesa. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- ARNETT, E.B. 2005. Relationship between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A final report prepared for the Bats and wind energy cooperative. Junio
- Atlas Climático Digital de Aragón (en línea).
- BRAUN-BLANQUET, J y BOLÓS, O. (1987). Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente
- CARRETE, M., J. A. SÁNCHEZ-ZAPATA, J. R. BENÍTEZ, M. LOBÓN, J. A. DONÁZAR. 2009. Large scale risk-assessment of wind farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation 142: 2954-2961.
- Colección Territorio, diputación general de Aragón. 2007
- COLSON & ASSOCIATES 1995. Avian interactions with wind energy facilities: A summary. Prepared by Colson & Associates for AWEA, Washington, D.C.
- CONESA FERNANDEZ-VITORIA, V. I. C. E. N. T. E. (2009). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros.
- Debelle, G. 1971. Roadside erosion and resource implications in Prince Edwards Island. Geographical Paper nº48. Policy research and coordination branch. Department of energy, mines and resources. Ottawa. Canada.
- DEL MORAL, J.C. 2014. Programas de seguimiento de avifauna 2014. SEO/Birdlife.
- Departamento de Economía, Industria y Empleo. Gobierno de Aragón. Boletín de Coyuntura Energética de Aragón. 2016, 2017.
- Donázar J.A. 1993; Los buitres ibéricos: biología y conservación.
- Gil Arrondo López, Á. (2018). Arbitraje de inversiones en energías renovables.

- Gil, J. A. (2009). Evaluación de riesgos de colisión y electrocución de los tendidos eléctricos de las ZEPAs del ámbito de aplicación del plan de recuperación del quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en Aragón. Pirineos, 164, 165–172. https://doi.org/10.3989/pirineos.2009.v164.34
- Giralt, D., Robleño, I., Estrada, J., Mañosa, S., Morales, M.B., Sardà-Palomera, F., Traba, J. y Bota, G., 2018. Manual de gestión de barbechos para la conservación de aves esteparias. Fundación Biodiversidad - Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya
- Gobierno de Aragón. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Aragón. Evolución 1990 - 2014. Sectores Regulados en 2014 y 2015.
- Gobierno de Aragón. Plan Energético 2013 - 2020
- GÓMEZ, D., 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- Grandes dominios de paisaje, 2020. IDEAARAGON
- Guía barbechos (mirar en abedules o aliagar)
- GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL – Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORIA, 1997
- Guía para la elaboración de estudios del medio físico. MAGRAMA, 2014
- HERNÁNDEZ, F. 2008. El alimoche común en Aragón. En J. C. DEL MORAL (Ed.). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 42-50. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2008. El alimoche común en Aragón. En J. C. DEL MORAL (Ed.). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 42-50. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2015. Resultados por comunidades autónomas y provincias: Aragón. En B. MOLINA: El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2015. Resultados por comunidades autónomas y provincias: Aragón. En B. MOLINA: El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- IDAE. Informe estadístico energías renovable. 2016.
- IDEAragon. [En línea] http://idearagon.aragon.es/visor/.
- Instituto Nacional de Estadística. [En línea] www.ine.es.
- Inventario Español de Especies de Vertebrados (MAGRAMA 2015)
- Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Kagan, R.A., Viner, T.C., Trail, P.W., and Espinosa, E.O. (2014). Avian mortality at solar energy facilities in Southern California: a preliminary analysis. U.S National Fish and Forensics Laboratory.
- LAIOLO Y TELLA 2005 – DE LA GUIA EFECTOS BORDES Y MÁRGENES MITECO
- LÓPEZ, A. G., 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- LORENTE, L., MAÑERO, O. y LANGA, A. (2023, En prensa). Mortalidad de murciélagos y medidas correctoras en parques eólicos de la Depresión del Ebro. *Lucas Mallada* 25.

- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid
- Ministerio para la Transición Ecológica. 2019. Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su Impacto sobre la Biodiversidad. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, número 7. Ministerio para la Transición Ecológica. 98 pp. Madrid.
- MITECO, 2020. Alcance de los estudios de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre.
- MITECO. 2021. Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas
- Olmo, R. M., & Herraiz, C. S. (2003). Atlas de los paisajes de España (p. 135). Ministerio de medio ambiente.
- Orea, G. (1999). Domingo. Evaluación de impacto ambiental. Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española, SA Madrid.
- PALACÍN, C., ALONSO, J.A., MARTÍN, C.A., y ALONSO, J.C. 2004. Áreas de agregación estival e invernal de la avutarda común (Otis tarda) en Aragón. International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe Land Birds. Lérida.
- Palomo, L. J., Gisbert, J., & Blanco, J. C. (Eds.). (2007). Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España. Madrid: Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Pelayo, E. & Sampietro, J. (2000). Incidencia de los tendidos eléctricos sobre aves sensibles en Aragón. Ed. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Serie Investigación. Nº 19.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- Pleguezuelos, J. M. (2002). Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España (pp. 501-532). R. Márquez, & M. Lizana (Eds.). Spain: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- R. Vallejo Bombín, . (2005). El mapa forestal de España escala 1:50.000 (MFE50) como base del tercer inventario forestal nacional. Cuadernos De La Sociedad Española De Ciencias Forestales, (19). https://doi.org/10.31167/csef.v0i19.9507.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): Memoria del mapa de Series de Vegetación de España. I.C.O.N.A. Serie Técnica. Publ. Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Salazar, J.M.Costa geológico de la Hoja nº 284 (Puebla de Caramiñal).Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Segunda Serie (MAGNA), Primera edición. IGME.
- SERRANO, D. 2003. Papel de las decisiones individuales en la estructura metapoblacional del Cernícalo Primilla Falco naumanni. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- SERRANO, D. 2004. Investigación aplicada a la conservación del Cernícalo Primilla: la importancia de la dispersión, en Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- SIOSE. Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España a escala de referencia 1:25.000.
- SIPCA. Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés.
- Uribe – Echebarría Díaz, P.M. (2002): *Vegetación e itinerarios botánicos en el Parque Natural del Moncayo*. Serie: Difusión. Consejo de Protección de la Naturaleza. 143 p.

- VARIOS AUTORES. 2001. Puntos de Interés Geológico de Aragón. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.

- VIADA, C. 1998. Áreas Importantes para las Aves en España. SEO/Birdlife.

14. Equipo redactor



Adrián Langa Sánchez

Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Nº colegiado: 1.831



Marta Jiménez Polanco

Licenciada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección



Héctor Romanos Pueyo

Licenciado en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Estudios Interdisciplinarios en Sostenibilidad Ambiental, Económica y Social



Iria Segarra Oliveros

Graduada en Geología

Nº colegiada: 7613



Lucía Serrano Márquez

Graduada en Ingeniería del Medio Natural



Andrea Molina Escalada

Graduada en Biología

Master en Gestión de Fauna Silvestre





Sylvia Domínguez Castillo
Graduada en Ciencias Ambientales

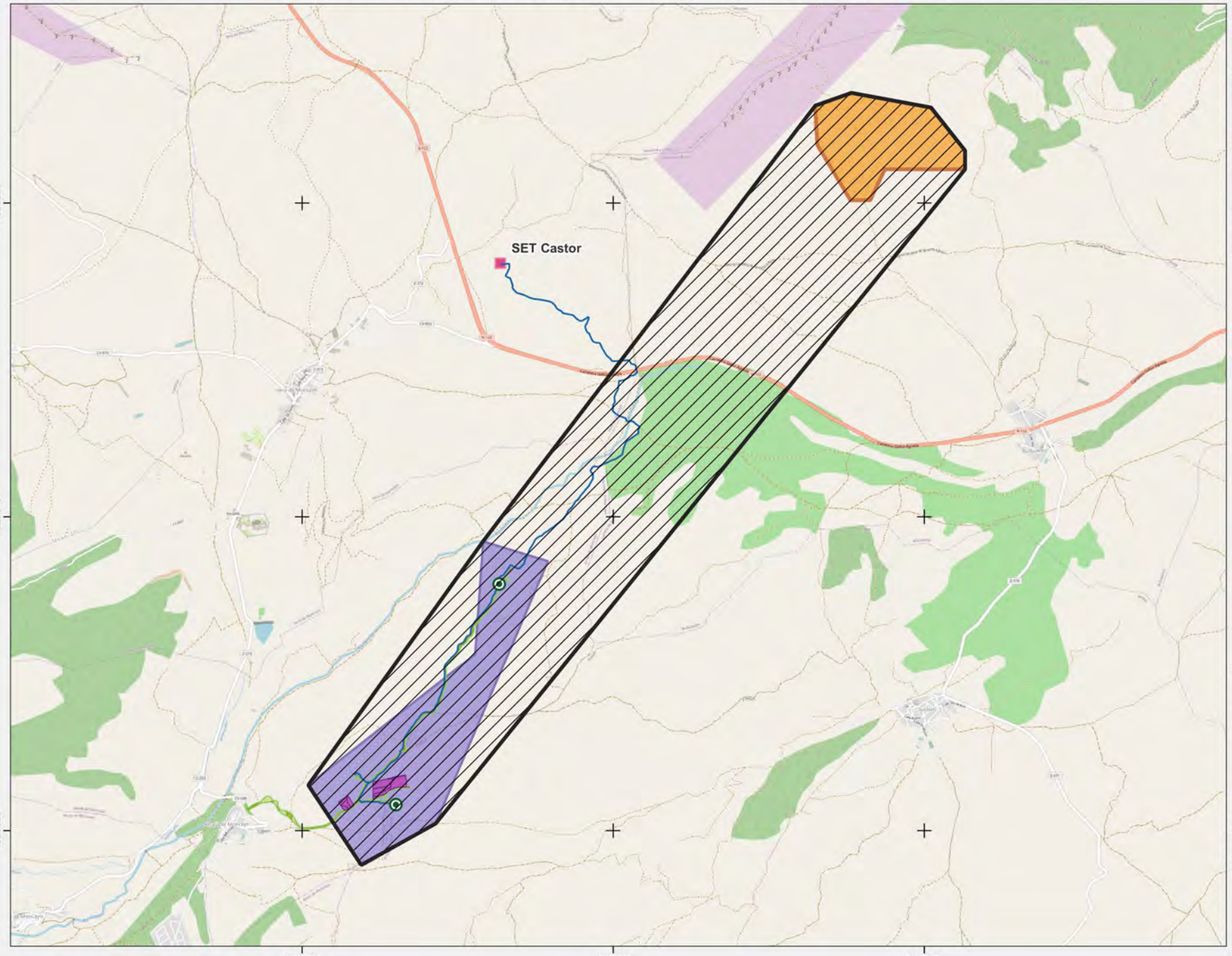
Francisco Félix Zarzuela
Graduado en Biología

ANEXO I

Cartografía

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico Veruela III





MAPA 01 - Localización

- Poligonal fotovoltaica
- Poligonal eólica
- Híbrida
- Aerogeneradores
- Viales de acceso
- Campa
- Zanja de evacuación
- SET Cástor

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,4 0,8 1,2 km

1:35 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 6 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico Veruela III





MAPA 02 - Ortofoto

- Municipios Aragón

Implantacion

- Aeros HIBVE3
- Cimentación
- Zanja
- Campa
- Accesos
- SET Cástor

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,3 0,6 0,9 km

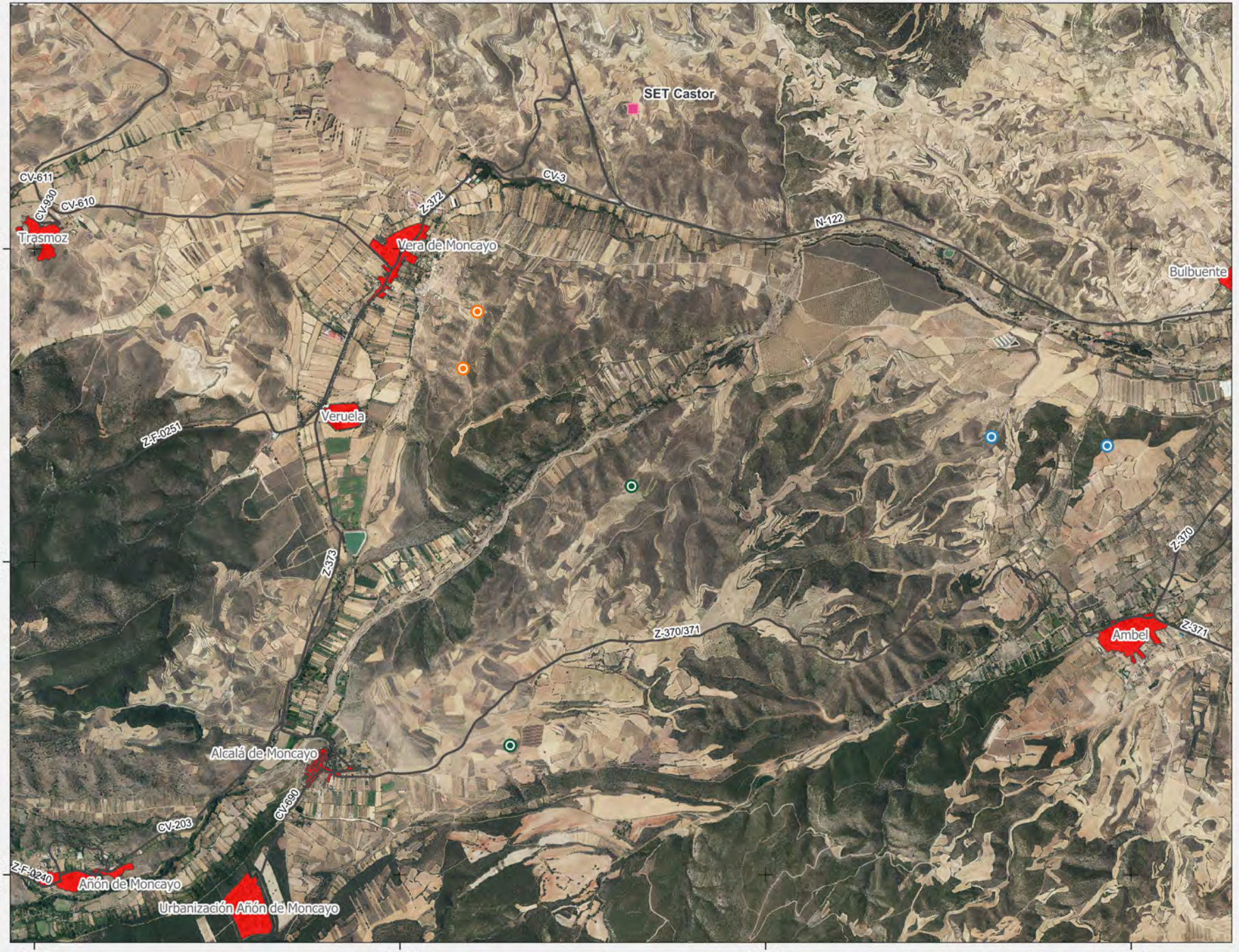
1:25 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de octubre de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 03.1 - Alternativas de ubicación de los aerogeneradores

- SET
- Aerogeneradores alternativa 1
- Aerogeneradores alternativa 2
- Aerogeneradores alternativa 3
- Núcleos de población
- Red viaria

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,6 1,2 km

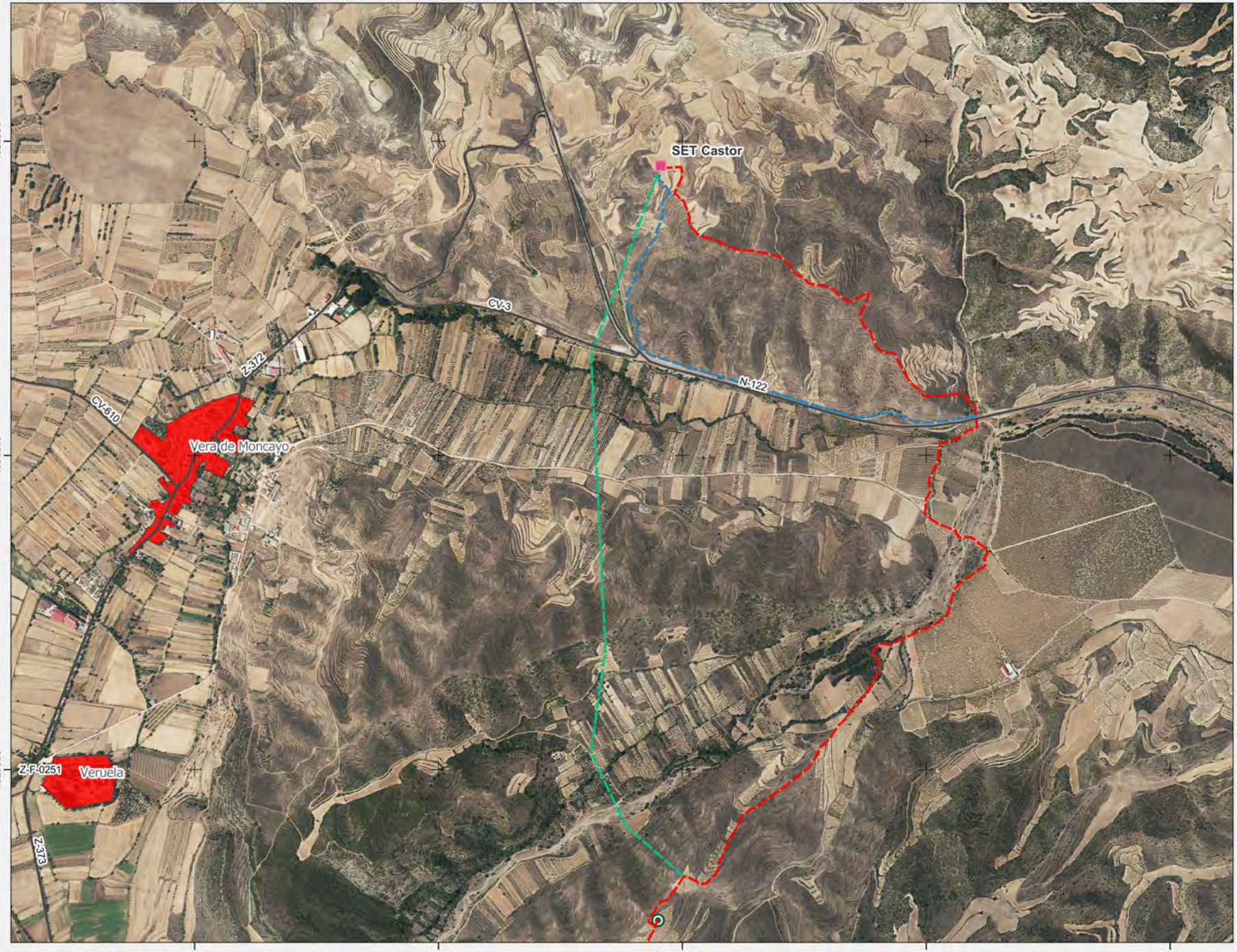
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 19 de octubre de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 03.2 - Alternativas de evacuación

- SET
- Alternativa 1 de evacuación
- Alternativa 2 de evacuación
- Alternativa 3 de evacuación
- Núcleos de población
- Red viaria

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,3 0,6 km

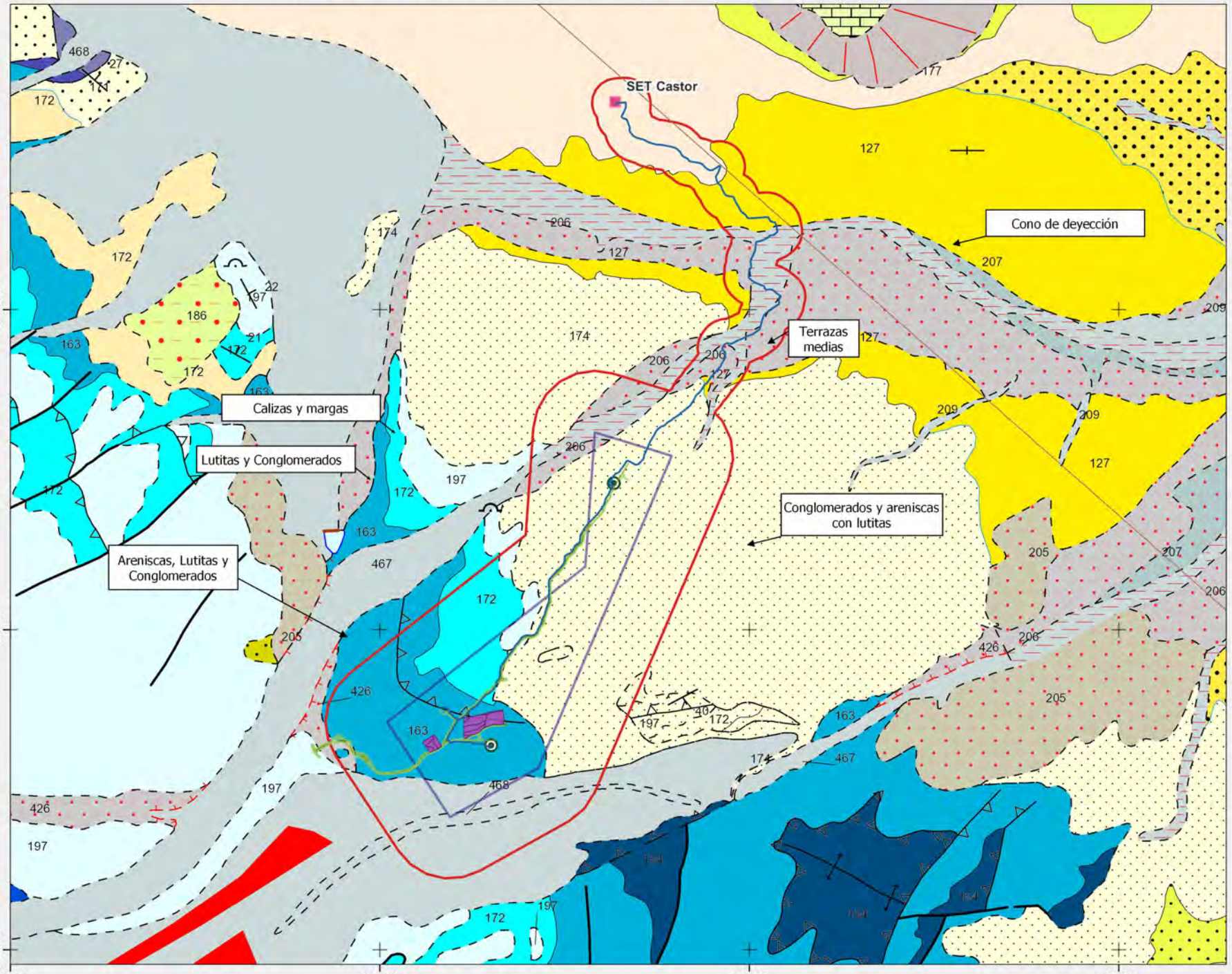
1:15 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 19 de octubre de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 04.1 - GEOLOGÍA

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Viales de acceso
- Campa
- SET
- Ámbito de estudio

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,6 1,2 km

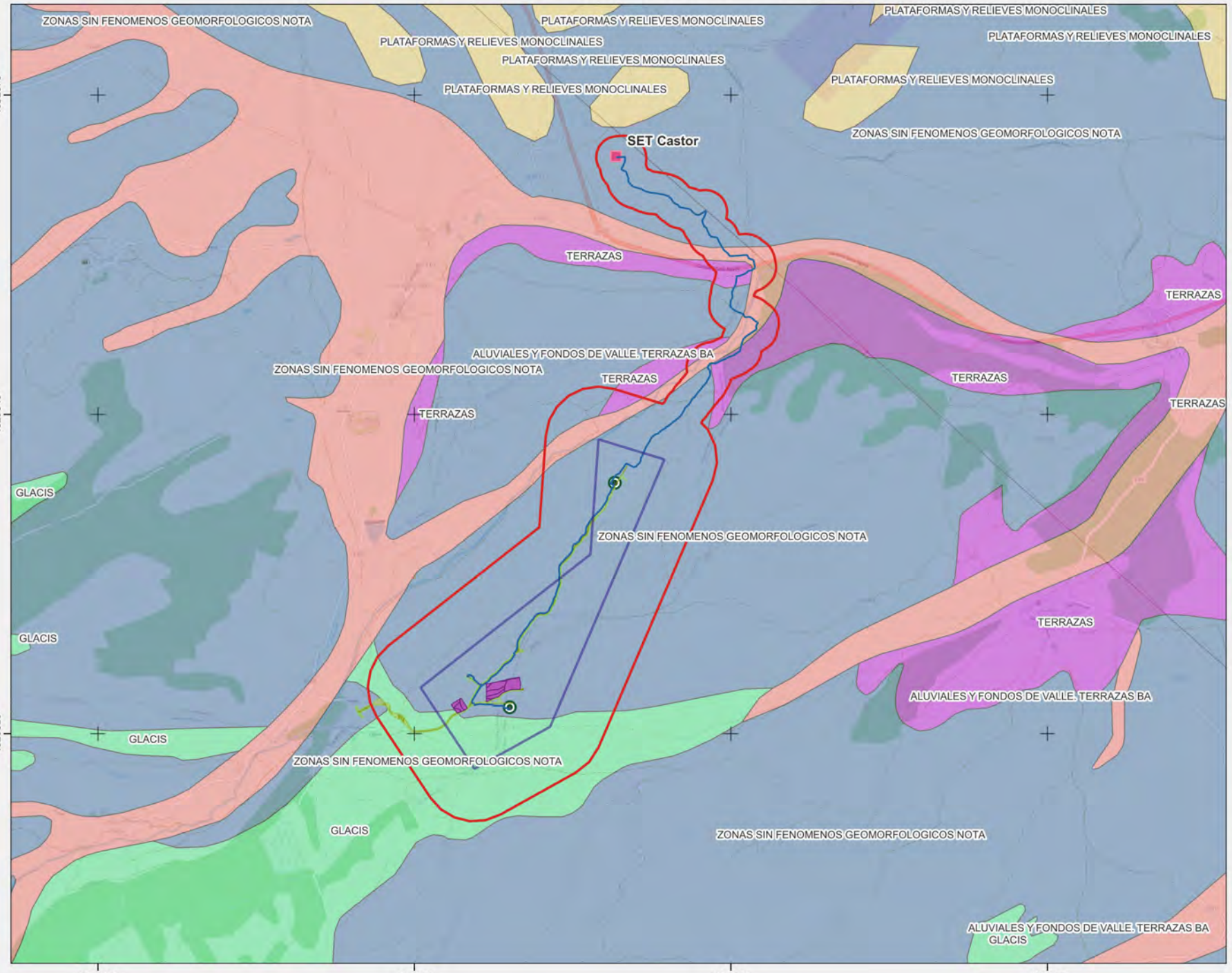
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 6 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 04.2 - Geomorfología

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Viales de acceso
- Campa
- SET
- Ámbito de estudio

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,7 1,4 km

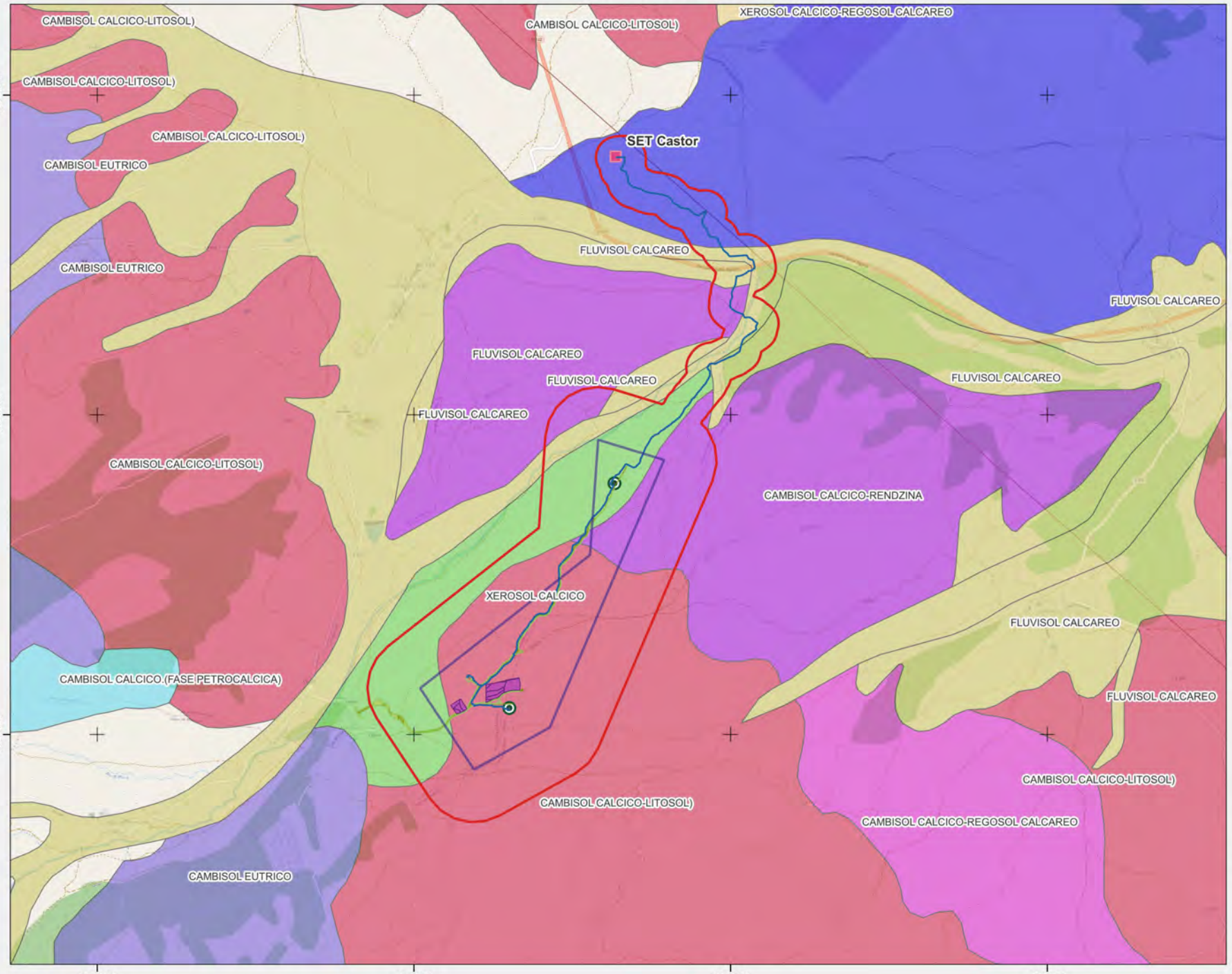
1:35 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 6 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 04.3 - Edafología

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Viales de acceso
- Campa
- SET
- Ámbito de estudio

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,7 1,4 km

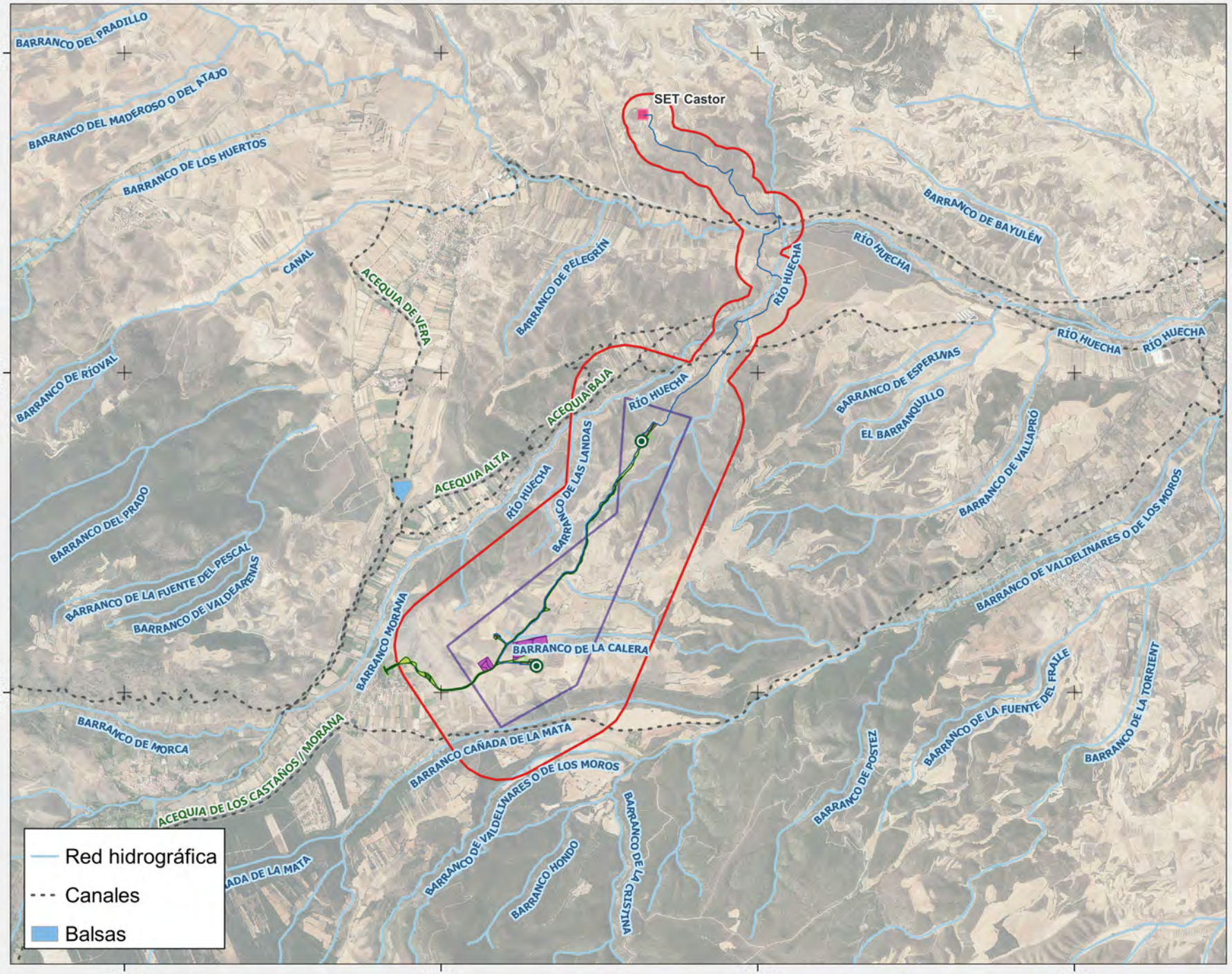
1:35 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 6 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 05 - RED HIDROGRÁFICA

- Poligonal
- Aerogeneradores
- CAMPA
- Viales de acceso
- Zanja de evacuación
- SET
- Ámbito de estudio

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,7 1,4 km

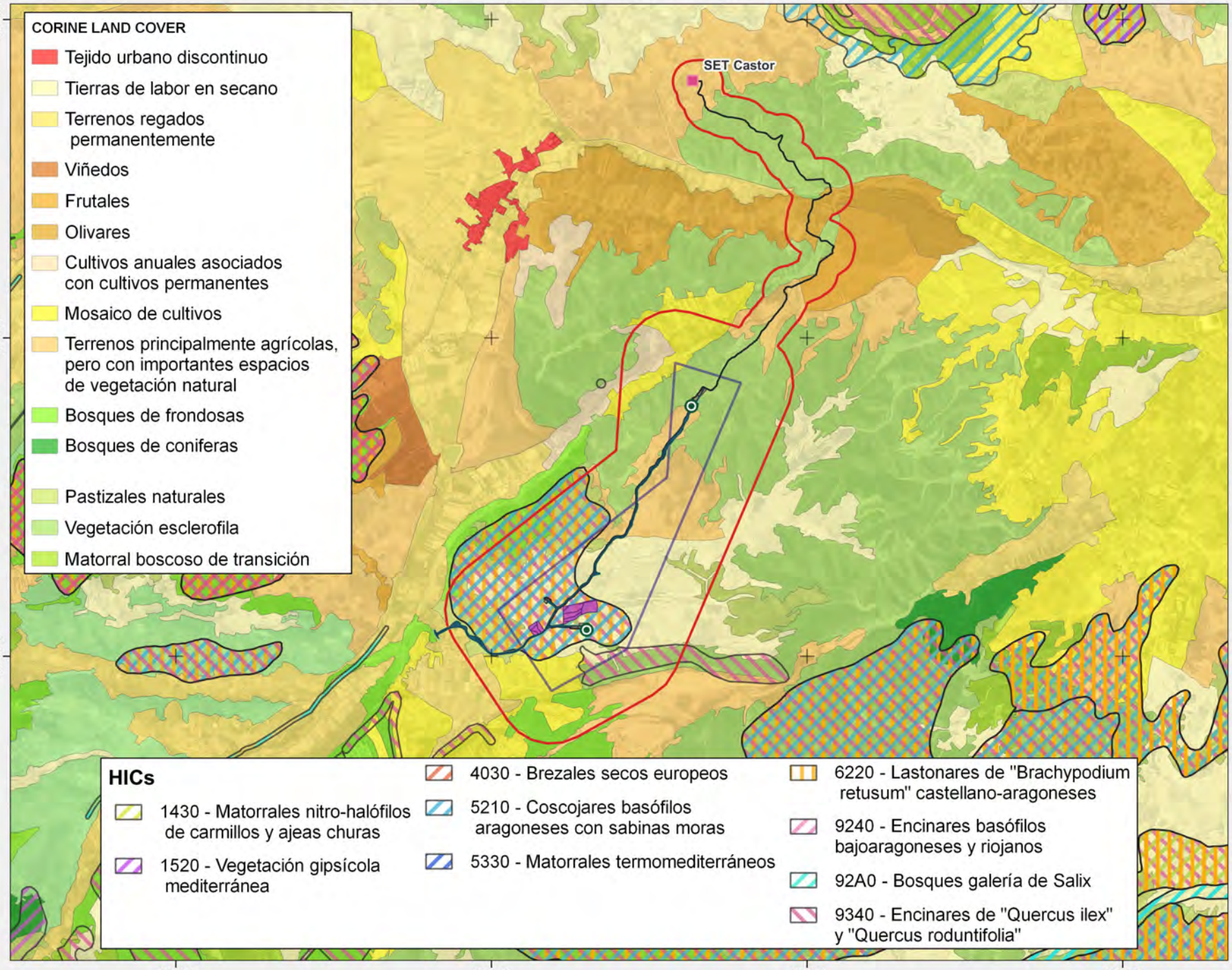
1:35 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 06.1 - Vegetación

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuaciom
- Viales de acceso
- Campa
- SET
- Ámbito de estudio

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 700 1.400 m

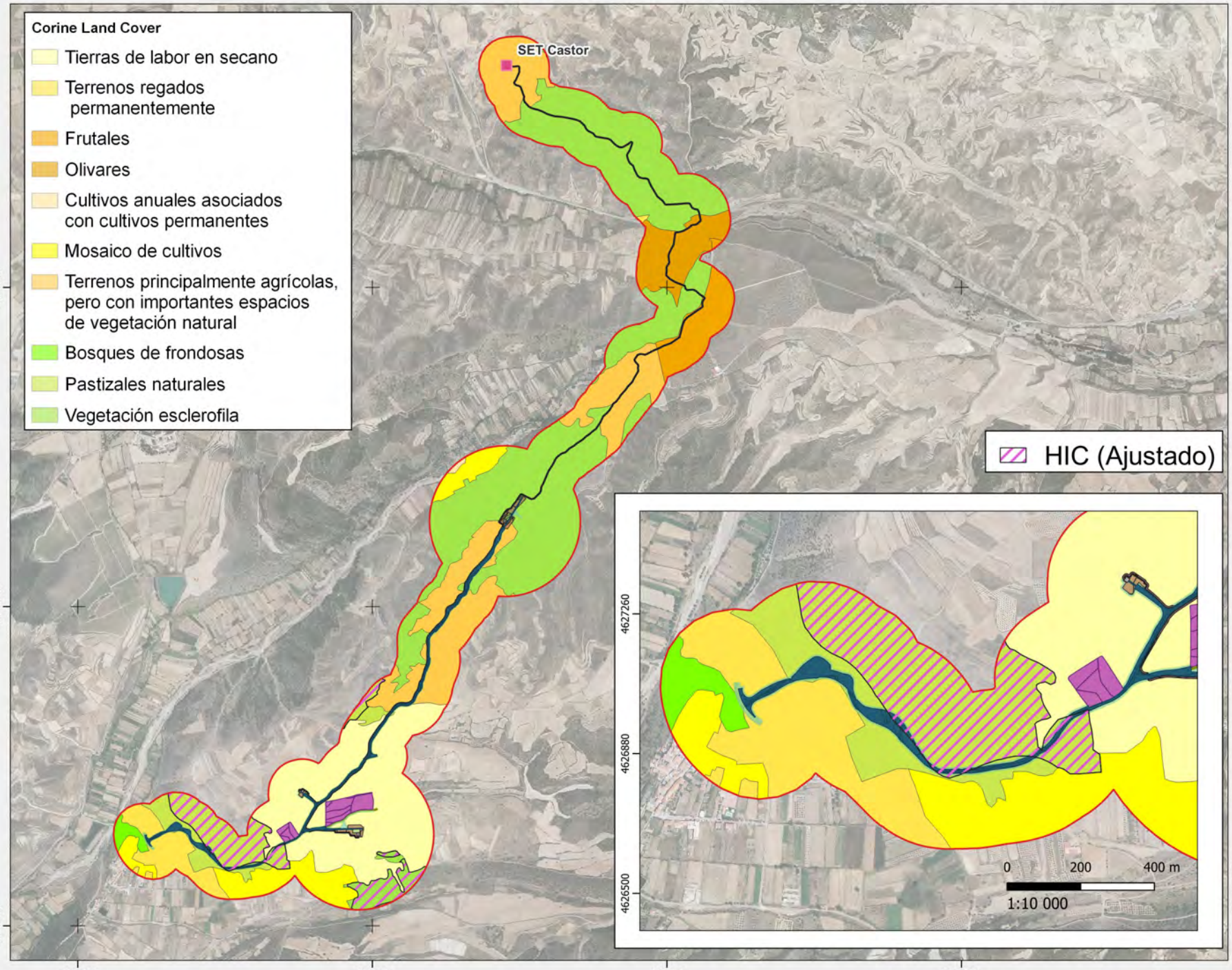
1:35 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 6 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 06.2 - Afección HICs

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuaciom
- Viales de acceso
- Campa
- Superficies de ocupación temporal
- Ámbito
- SET

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 500 1.000 m
1:25 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 4 de octubre de 2022

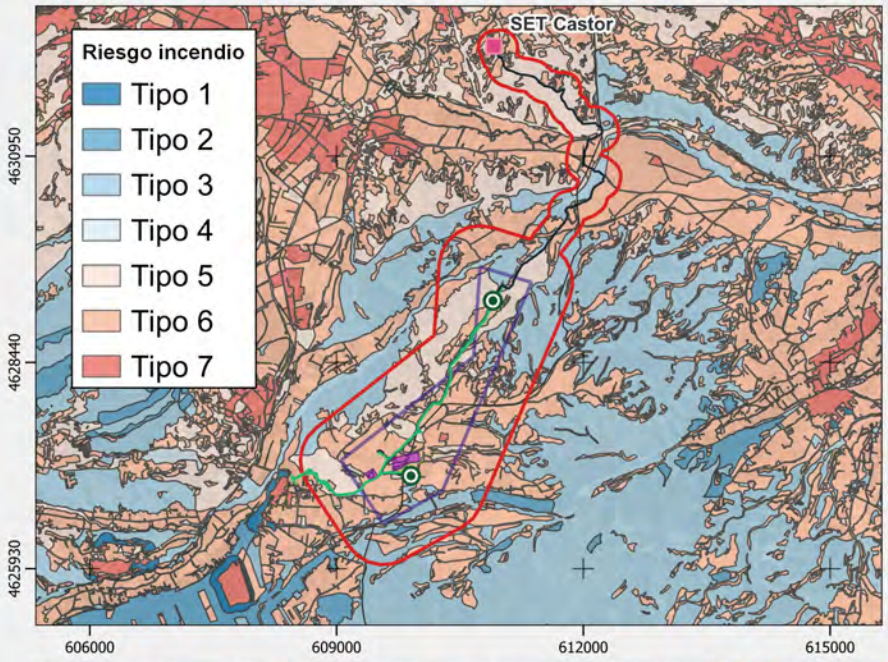
athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

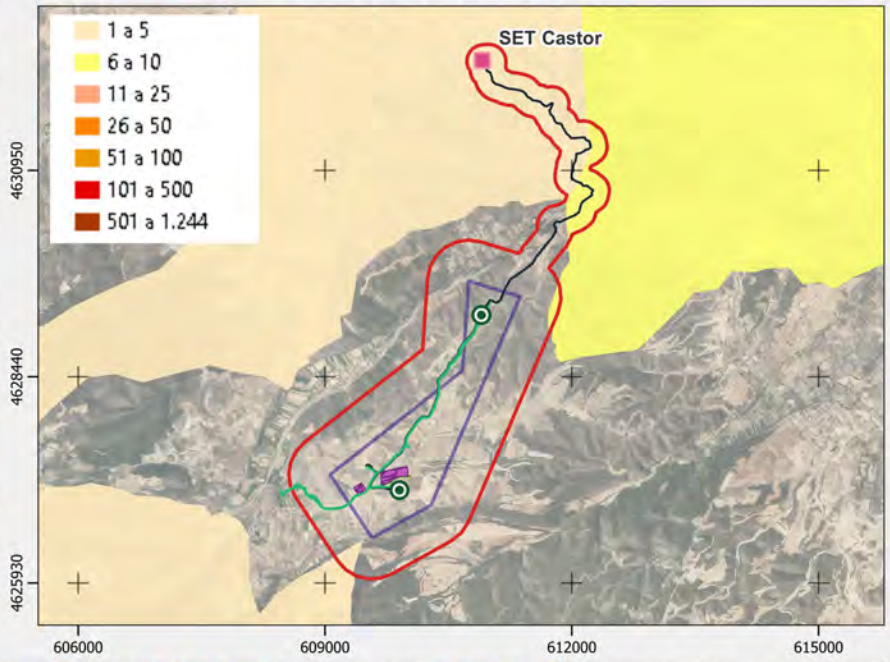
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III

Clasificación Riesgo de Incendio Forestal

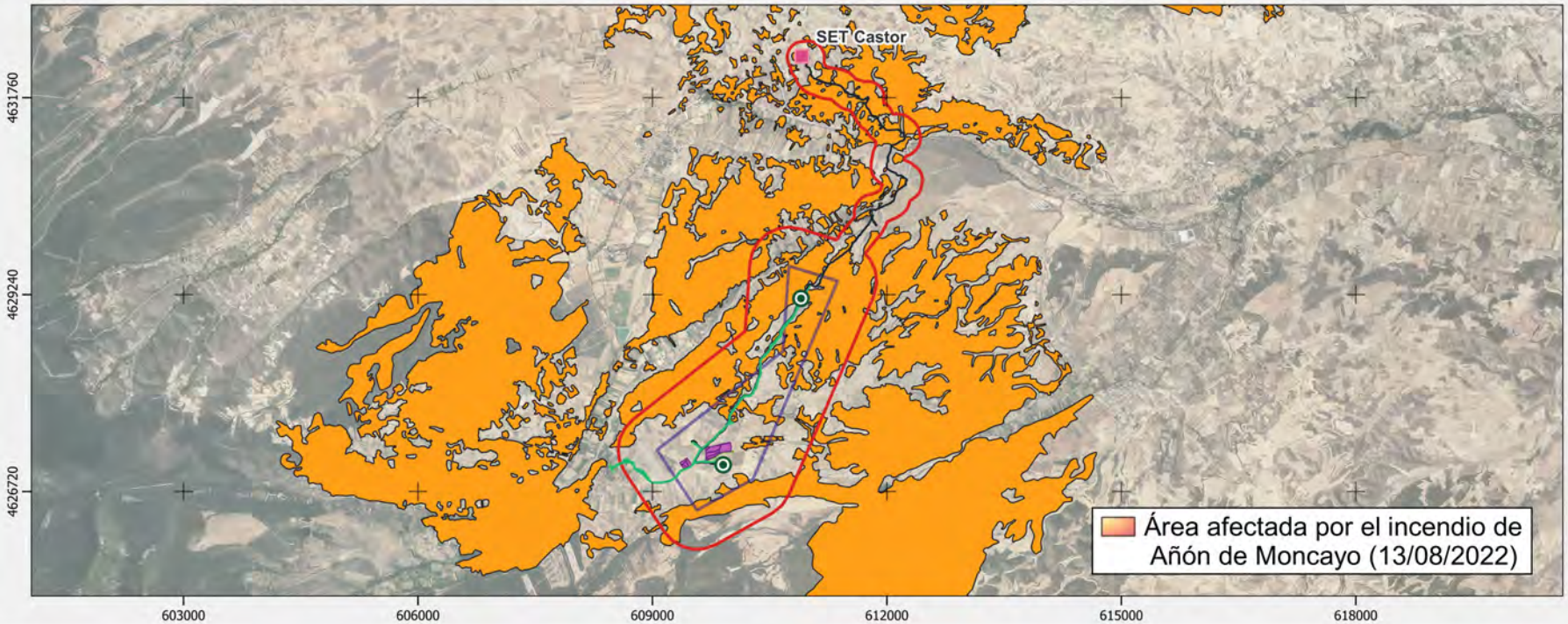


Frecuencia de Incendios





MAPA 06.3 - Riesgo y frecuencias de incendios



- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- SET
- Ámbito de estudio

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1 2 km

1:65 000

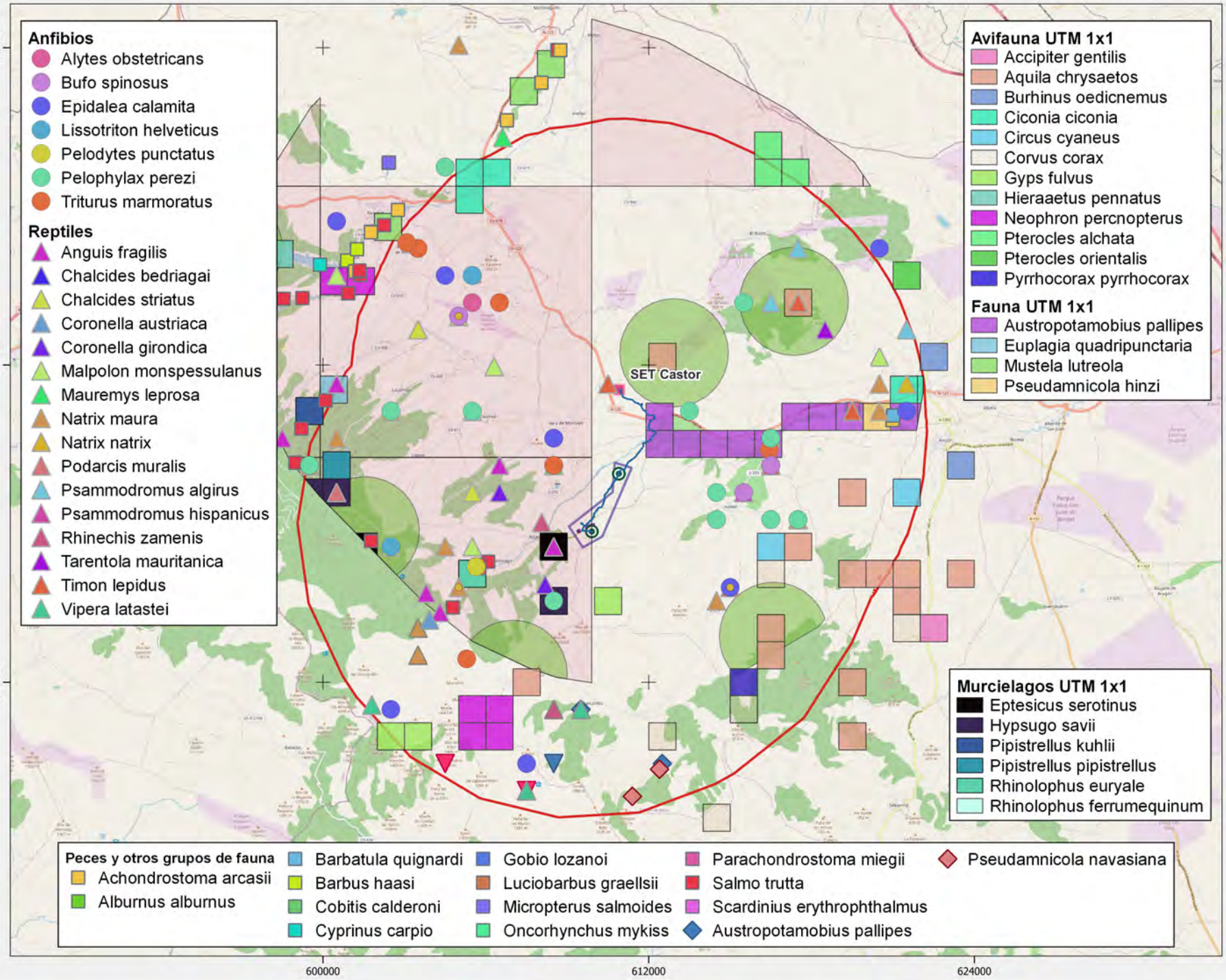
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de octubre de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

ESTUDIO DE SINERGIAS

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 07.1 - Especies de interés

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuaciόm
- Viales de acceso
- SET
- Ámbito de estudio
- Chova piquirroja UTM 10x10
- Águila real 2 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1 2 km

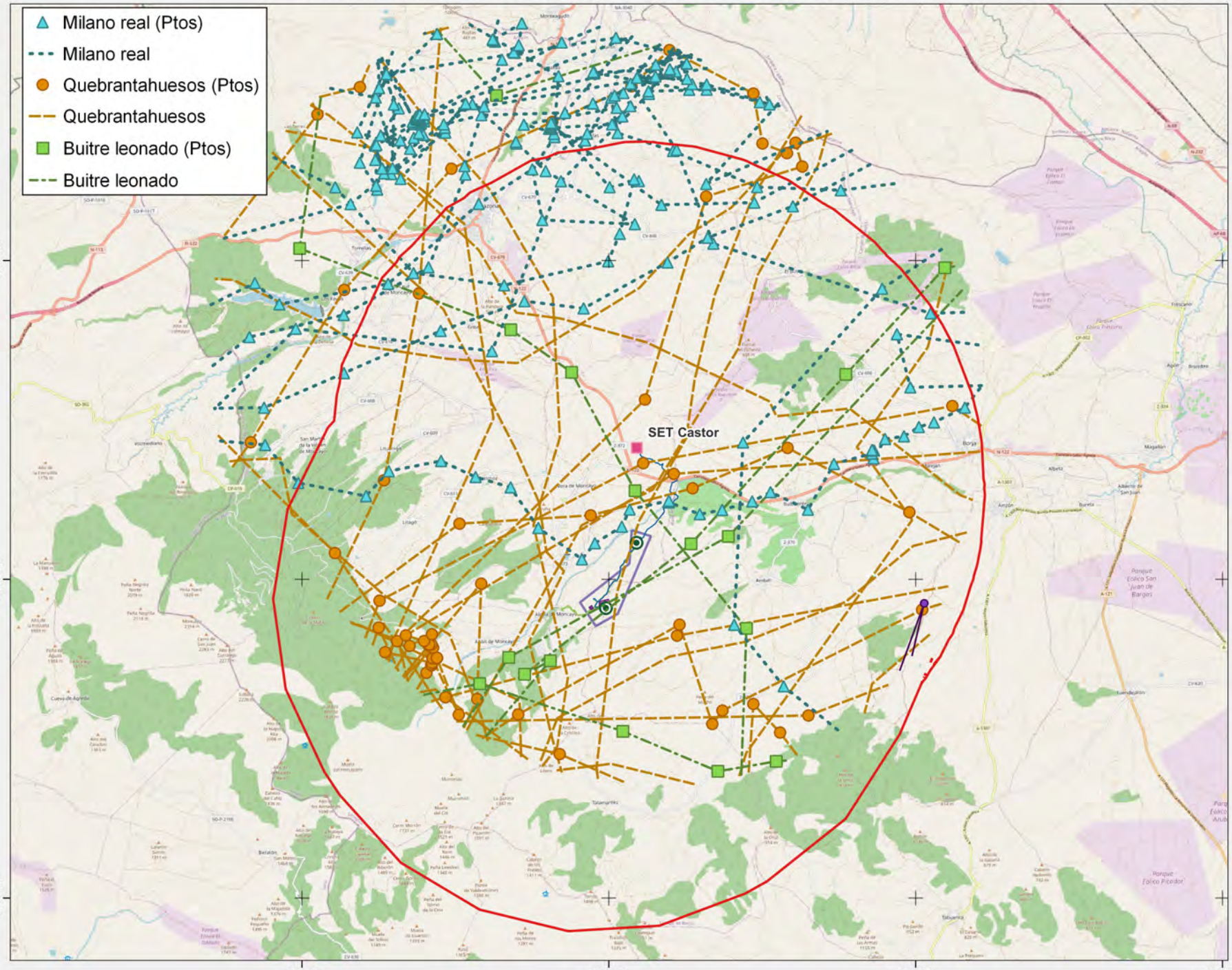
1:135 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 6 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 07.2 - Telemetrías

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Ámbito
- Zanja de evacuación
- Viales de acceso
- Campa
- SET

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2,857143 5,714286 km

1:120 000

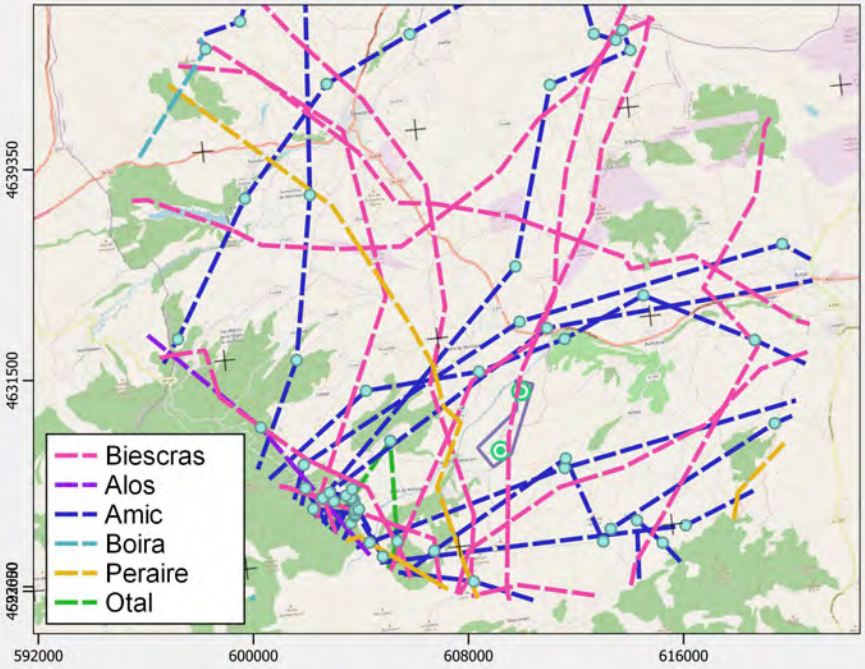
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

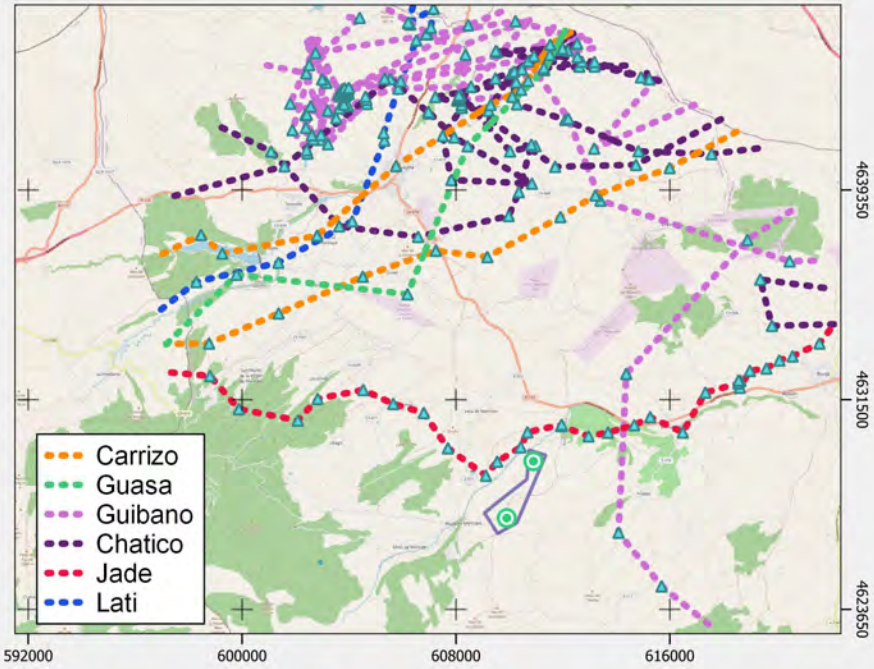
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V VERUELA III

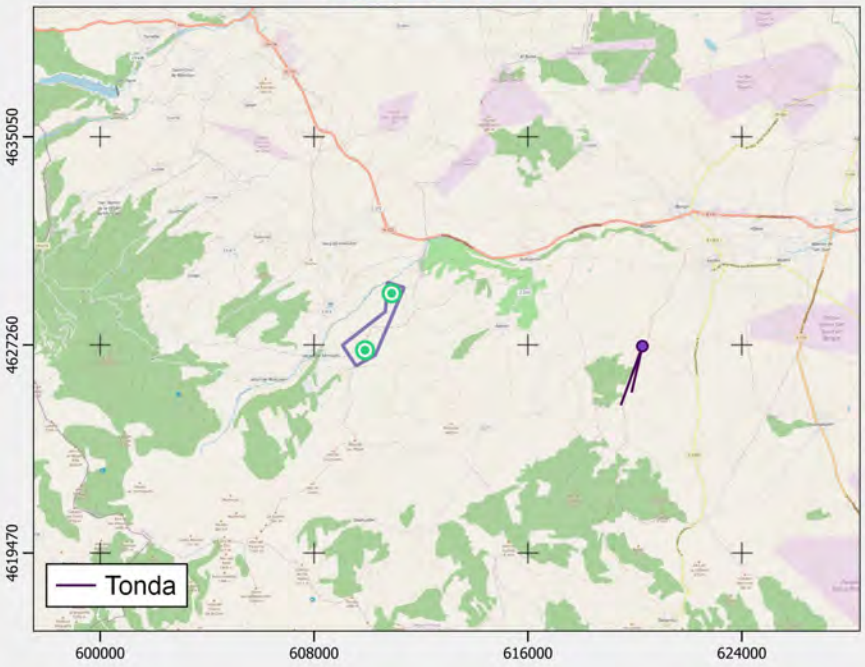
Quebrantahuesos



Milano real



Águila perdicera



Buitre leonado





MAPA 07.3 - Telemetrías por especies e individuos

Aerogeneradores

Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 4 8 km

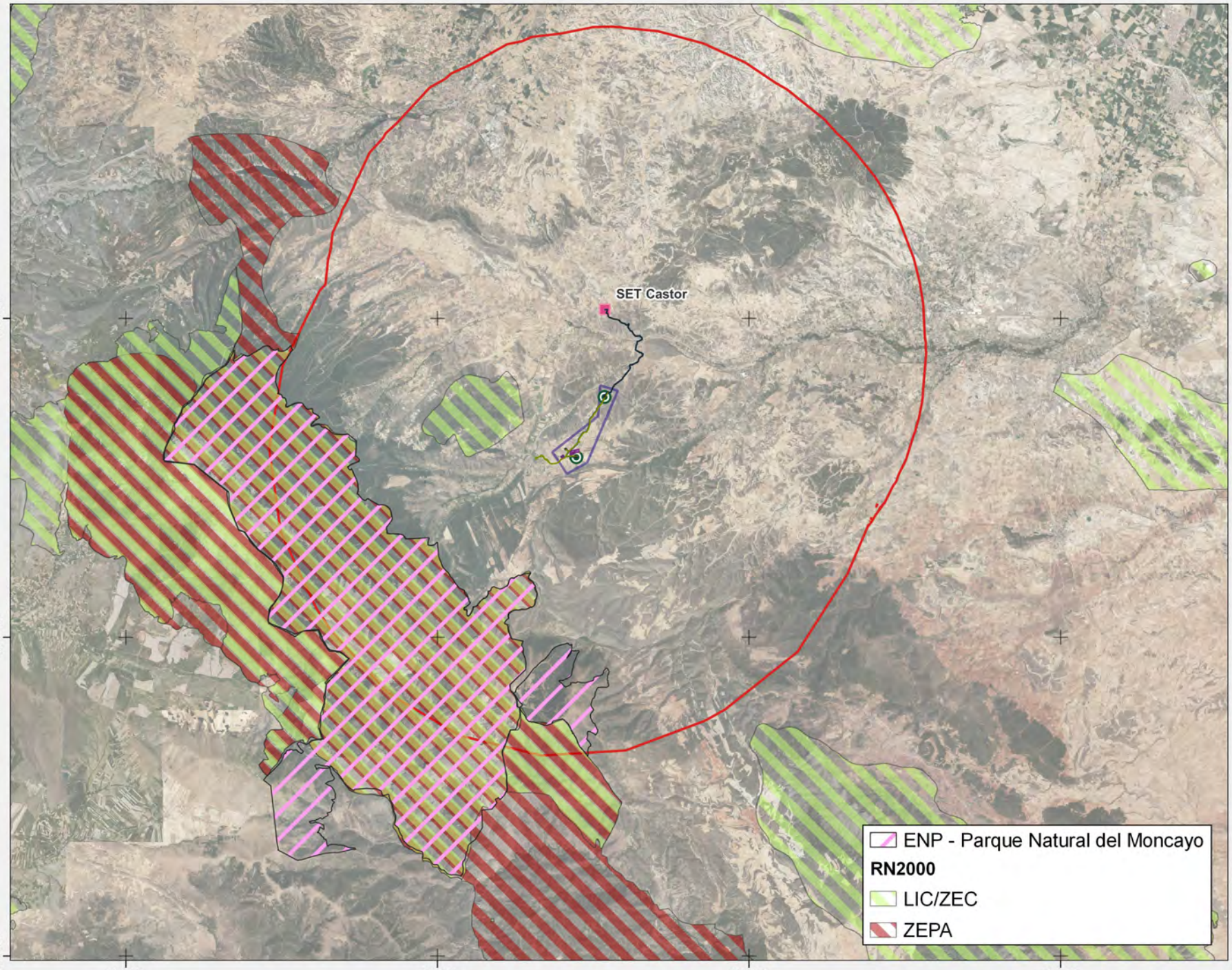
1:200 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 14 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 08.1 - ENP - RN2000

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuaciόm
- Campa
- Viales de acceso
- Ámbito
- SET

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km

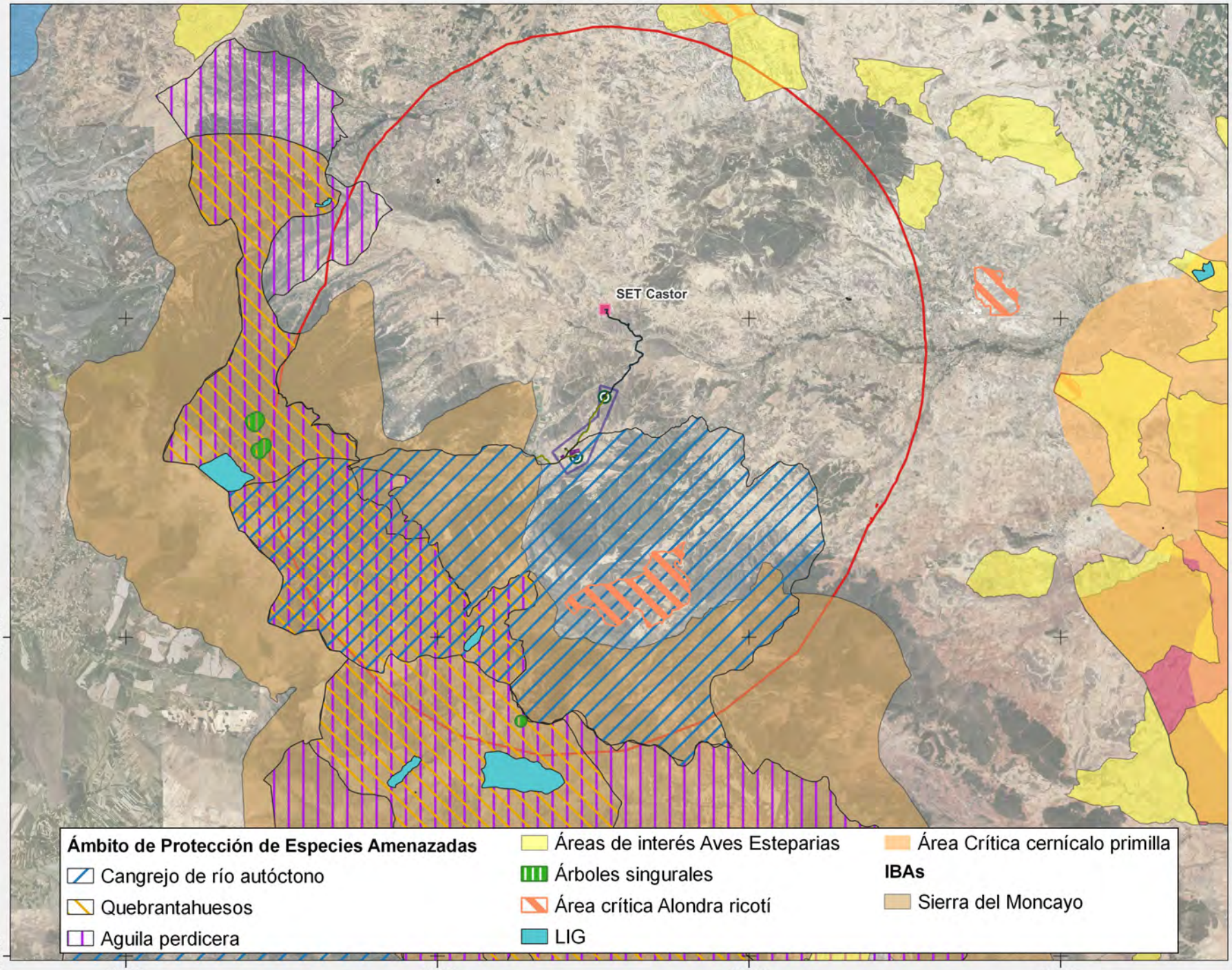
1:130 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 08.2 - Espacios de interés

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuacióm
- Campa
- Viales de acceso
- Ámbito
- SET

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km

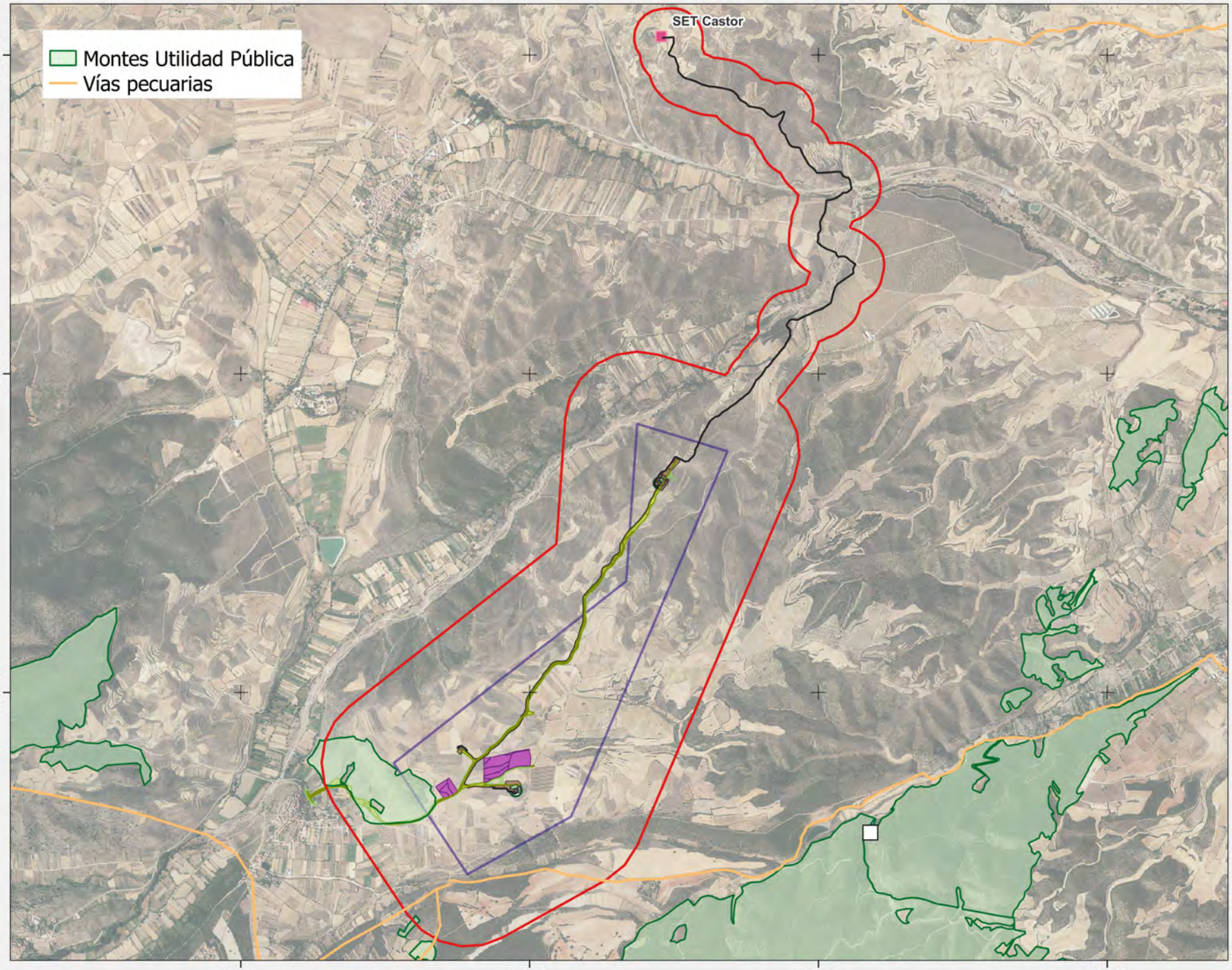
1:130 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 08.3 - Dominio público forestal y pecuario

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuaciόm
- Campa
- Viales de acceso
- Ámbito
- SET

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,5 1 km

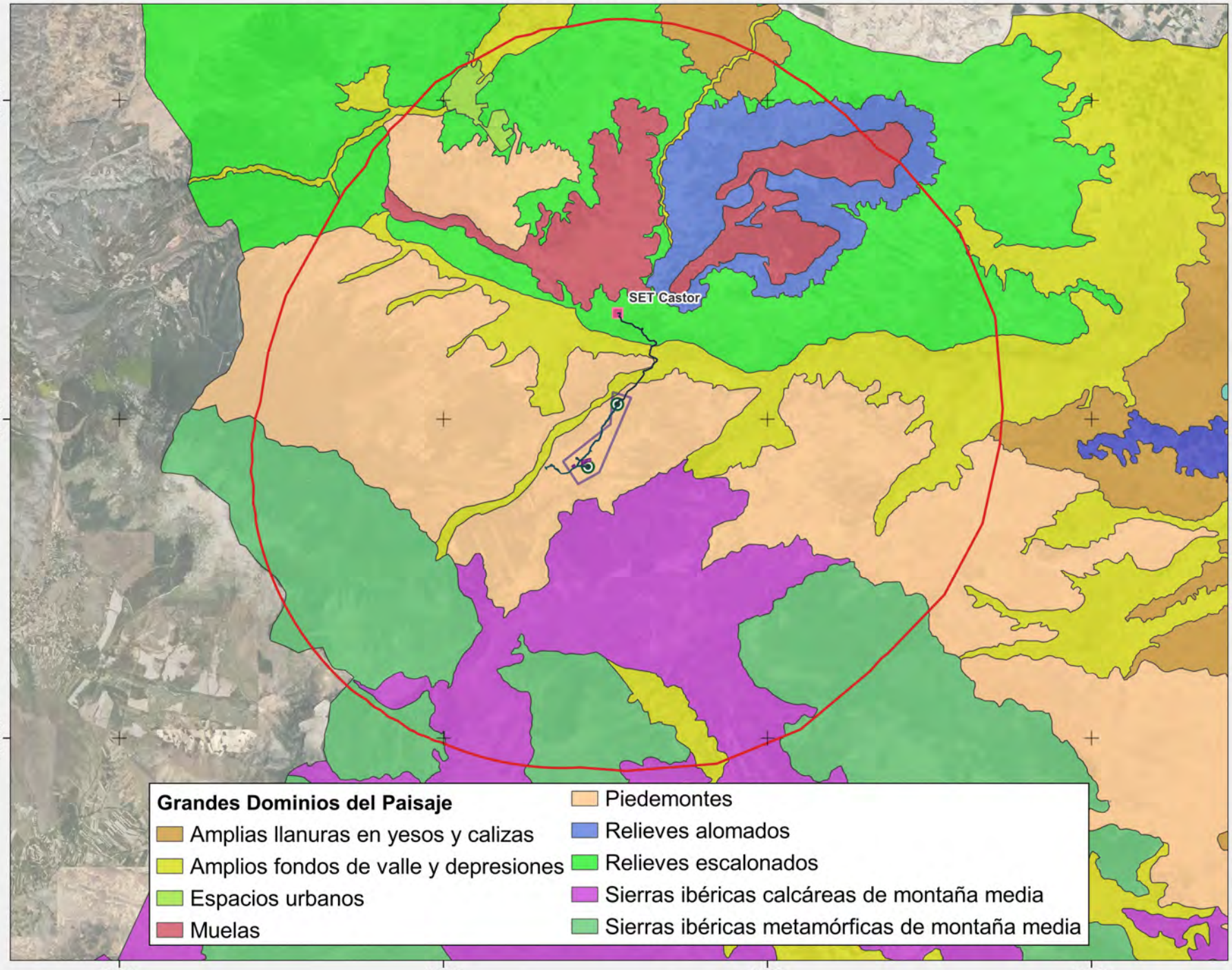
1:25 500

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 09 - Dominios del Paisaje

Poligonal

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuaciόm
- Viales de acceso
- Campa
- Superficies de ocupación temporal
- Ámbito
- SET

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km

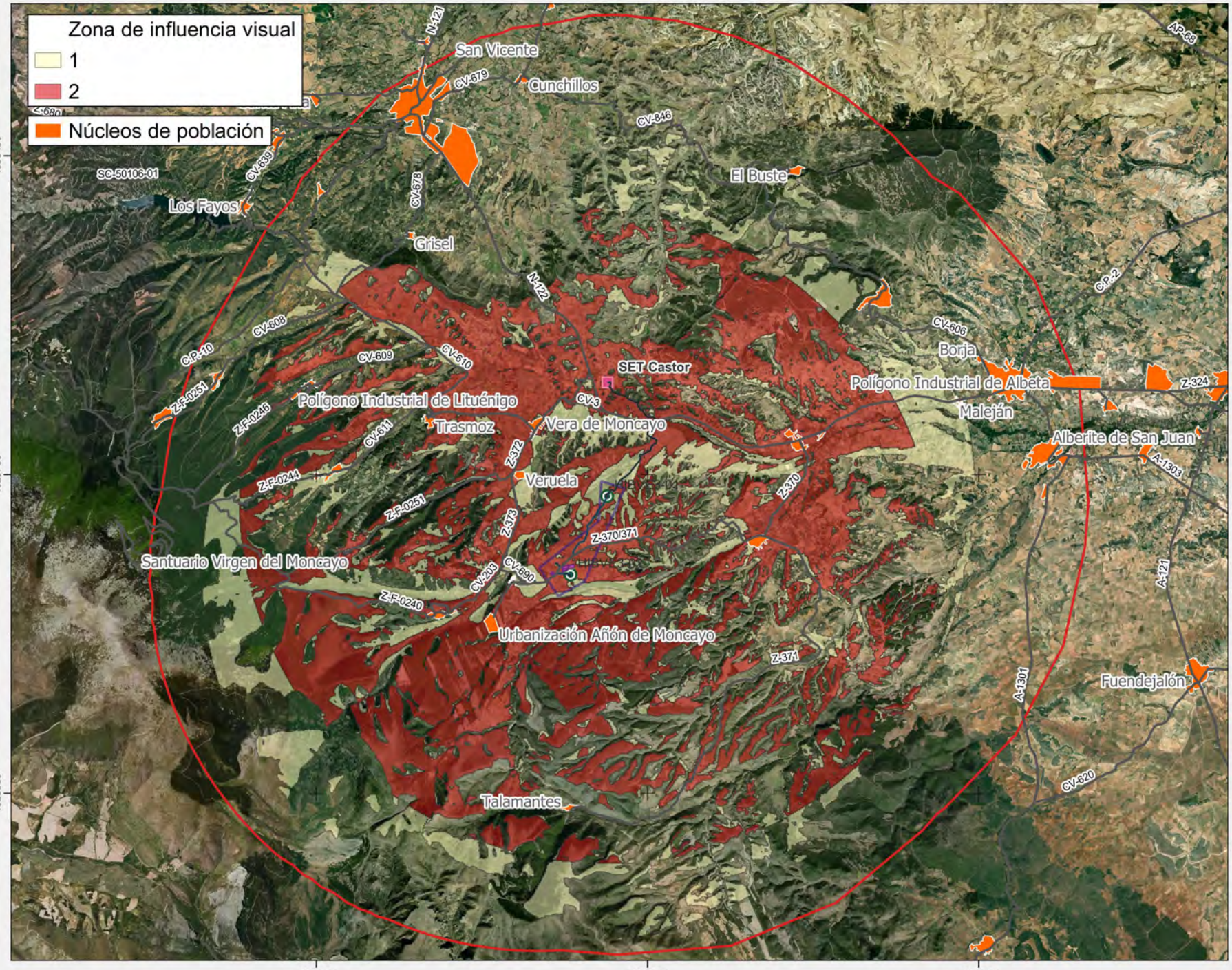
1:125 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 7 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 10.1 - Cuenca Visual

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Viales de acceso
- Campa
- Superficies de ocupación temporal
- SET
- Ámbito de estudio
- Red viaria

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km

1:100 000

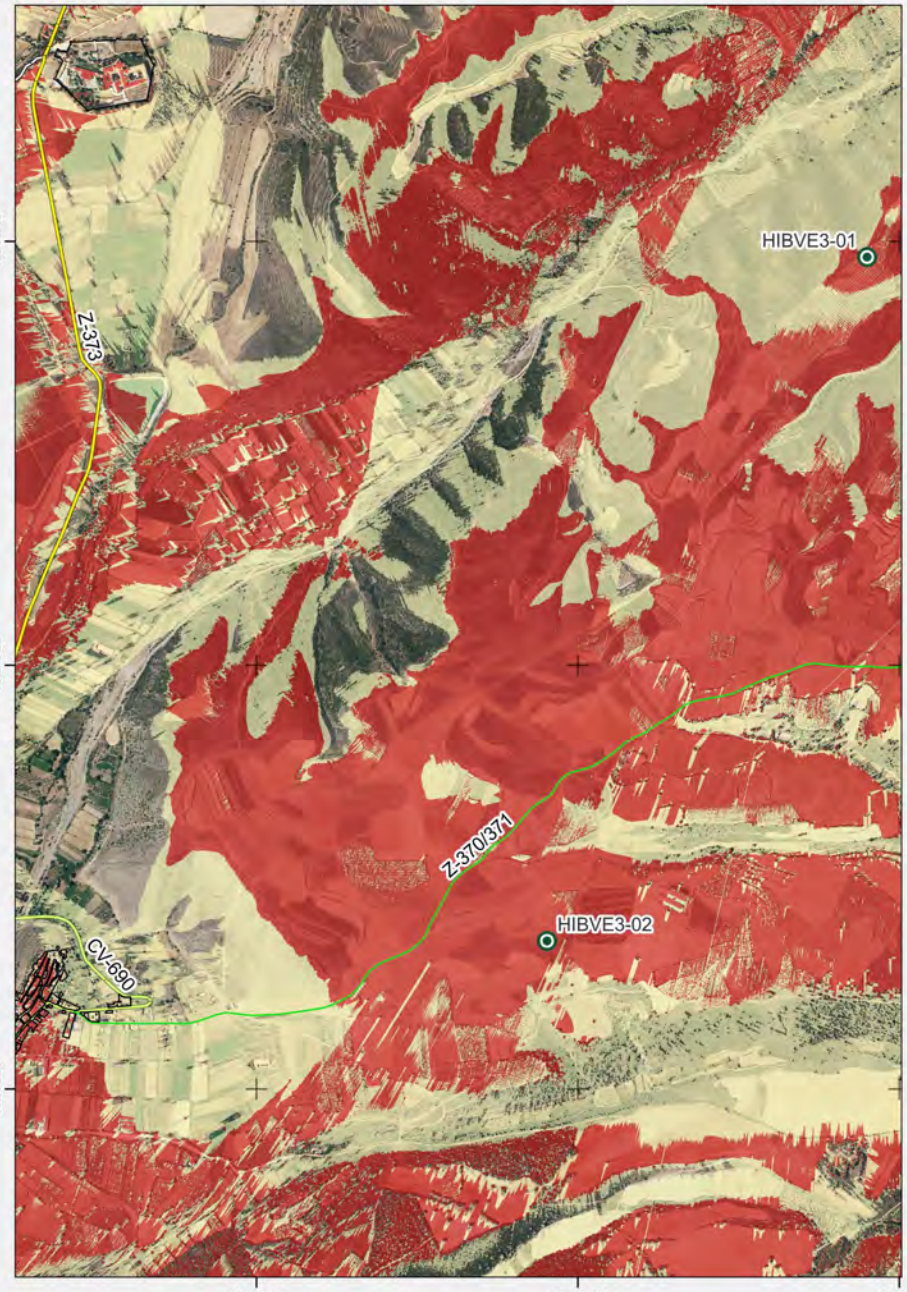
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III

Cuenca visual entorno Alcalá de Moncayo



Detalle núcleo de Alcalá de Moncayo





MAPA -10.2 Cuenca Visual

- Núcleos de población
- Aerogeneradores

Red viaria

- Red local
- Red provincial
- Red municipal

Aerogeneradores visibles

- 0
- 1
- 2

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,3 0,6 km

1:20 000

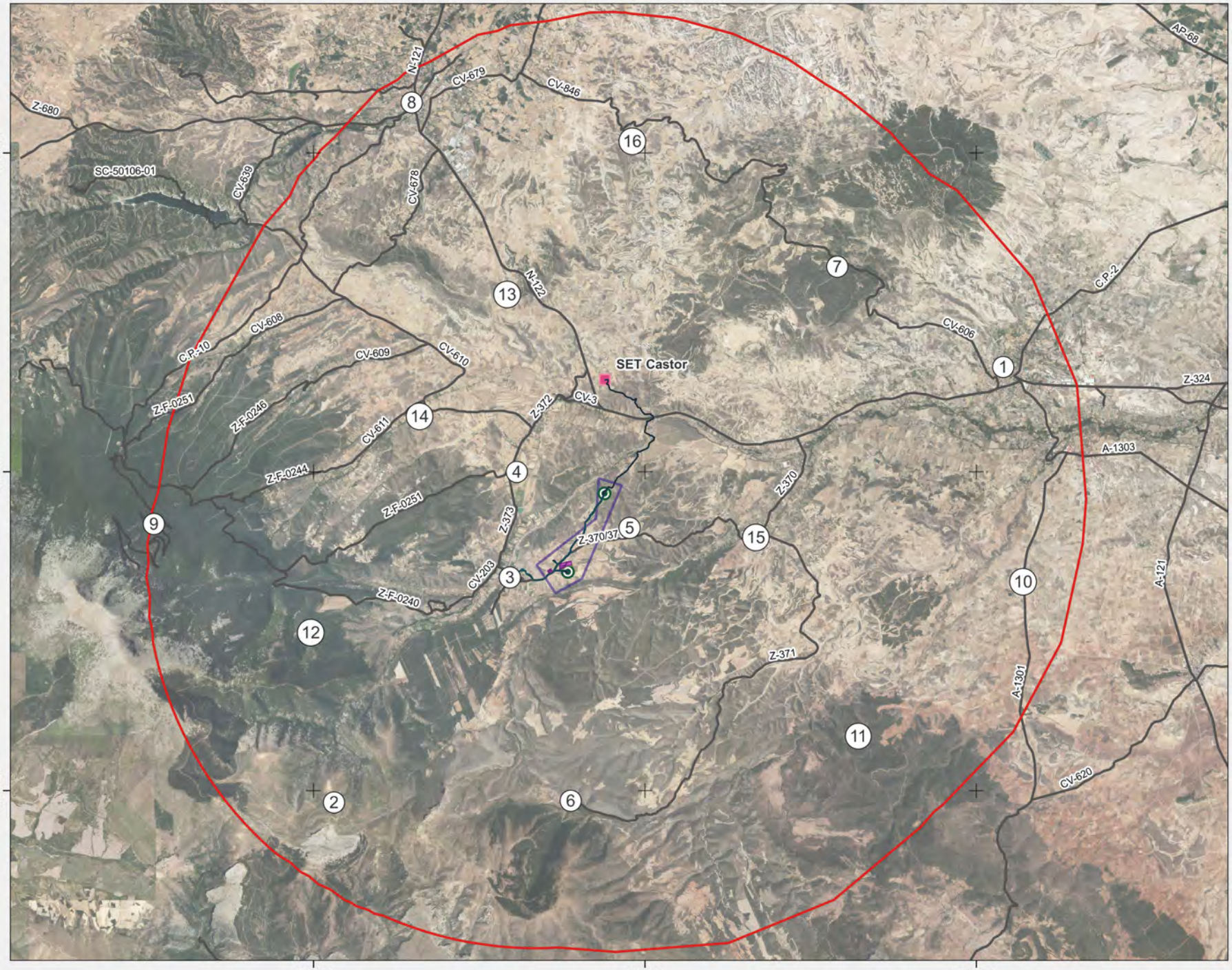
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 10.3 - Puntos de observación

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuaciém
- Viales de acceso
- Campa
- Superficies de ocupación temporal
- SET
- Ámbito de estudio
- Red viaria

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km

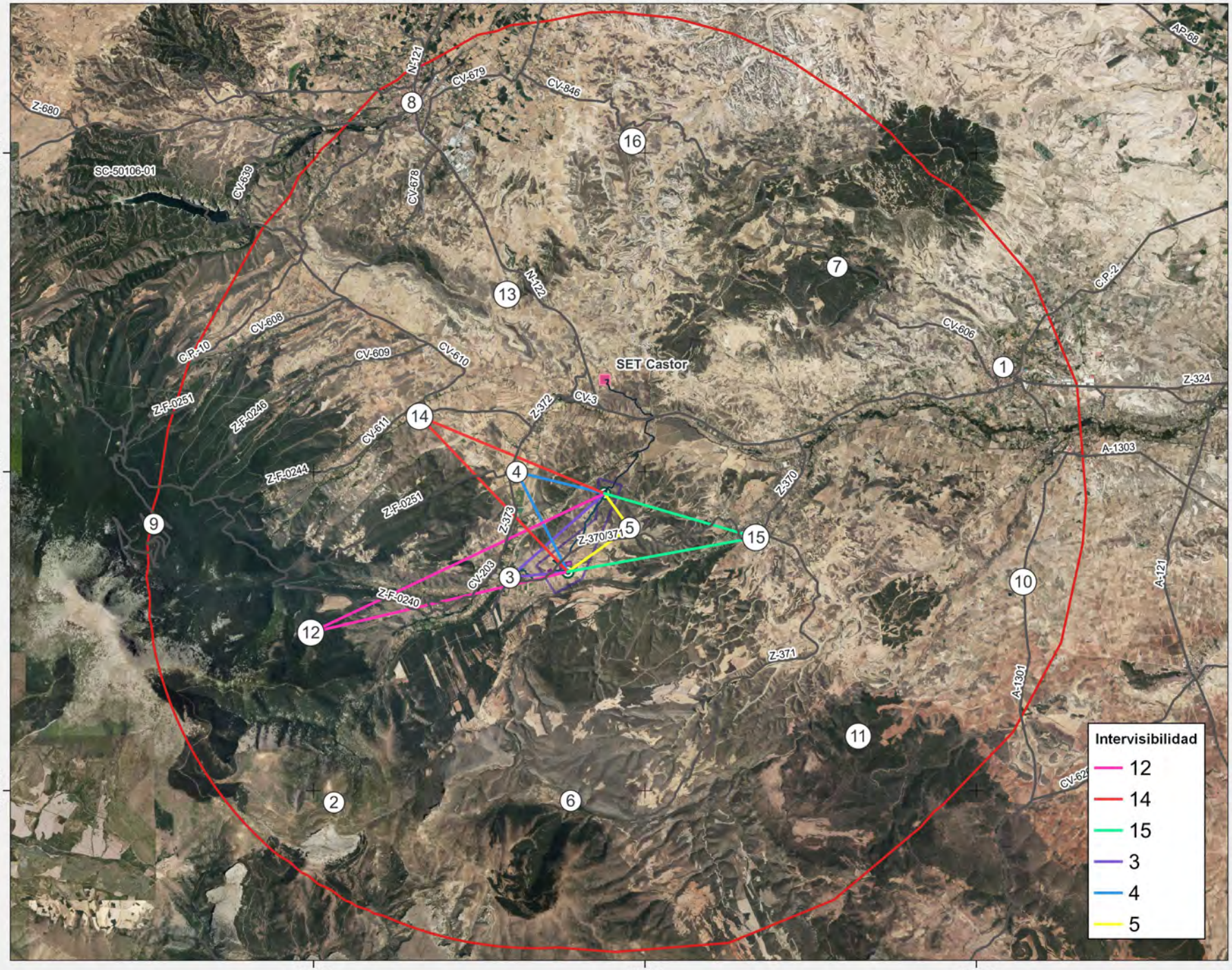
1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrerode 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III





MAPA 10.4 - Intervisibilidad

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Viales de acceso
- Campa
- Ámbito de estudio
- SET
- Puntos de observación
- Red viaria

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km

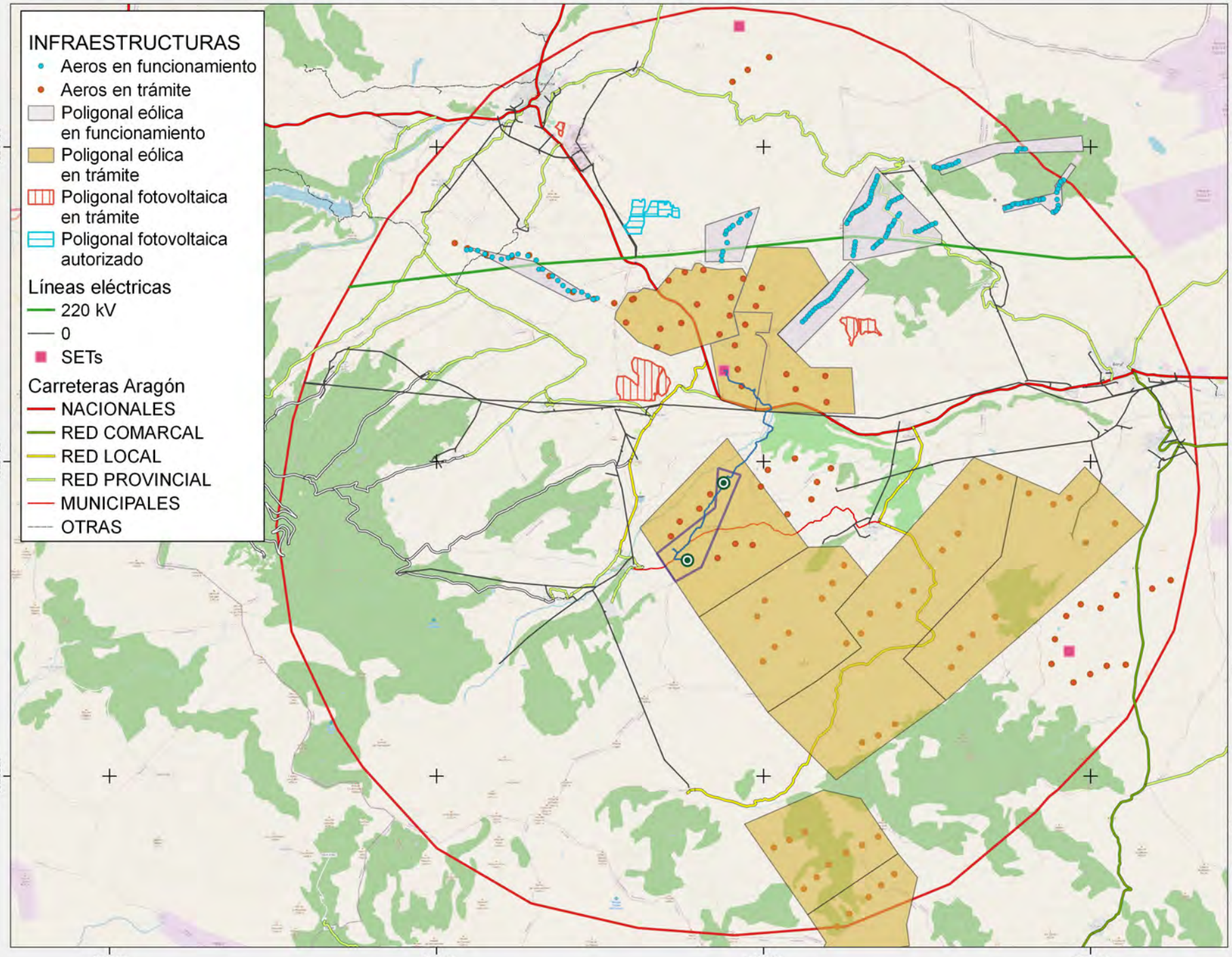
1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico Veruela III





Mapa 11 - SINERGIAS

- Poligonal
- Aerogeneradores Veruela III
- Zanja
- Ámbito de estudio

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1,3 2,6 3,9 km

1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 7 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO II
Fotografías y recreaciones



Ilustración 1. Entronque del vial de acceso con la carretera CV-690



Ilustración 2: Camino (con ruta Zona Trail 8 Alcalá de Moncayo) por el que atraviesa el camino de acceso al parque eólico Veruela III.



Ilustración 3: Camino que sigue el vial de acceso al parque eólico en su extremo inicial al suroeste.



Ilustración 4: Ladera por la que continúa el vial de acceso al parque eólico Veruela III.



Ilustración 5: Edificaciones por las que atraviesa la zanja y el camino de acceso al parque eólico en su trazado inicial al suroeste.



Ilustración 6: Zona rocosa junto a Alcalá de Moncayo por donde atraviesa la zanja.



Ilustración 7: Terreno en el que se ubicará el mayor área para acopio de material.



Ilustración 8: Tramo del camino en el que la zanja coincide con el barranco de la Calera.



Ilustración 9: Granja cercana a la implantación del aerogenerador HIBVE3-02.



Ilustración 10: Camino de tierra por el que pasa la zanja localizado entre los aerogeneradores.



Ilustración 11: Tramo del camino en el que la zanja coincide con un barranco.



Ilustración 12: Paridera localizada cerca de la zanja a la altura de HIBVE3-01 y campo de almendros.



Ilustración 13: Campo de almendros sobre el que se construirá la plataforma del aerogenerador HIBVE3-01.



Ilustración 14: Vistas desde la plataforma del aerogenerador HIBVE3-01.



Ilustración 15: Continuación de la zanja al norte de HIBVE3-01.



Ilustración 16: Campos de cultivo por los que pasa la zanja en su tramo superior.



Ilustración 17: Punto en el que la zanja corta el rio Huecha, zona afectada por el incendio forestal.



Ilustración 18: Cruce de la zanja con el rio Huecha.



Ilustración 19: Recorrido del rio Huecha.



Ilustración 20: Tramo en el que la zanja recorre un barranco antes del rio Huecha.



Ilustración 21: Paso subterráneo bajo la carretera N-122., por donde pasa el trazado de la zanja de evacuación



Ilustración 22: Zona de olivos (*Olea europaea*) quemados y acequia al norte de la N-122, afectados por el trazado de la zanja de evacuación



Ilustración 23: Vistas del territorio calcinado por el reciente incendio.



Ilustración 24: Restos del pinar (*Pinus halepensis*) y vegetación arbustiva tras el incendio.



Ilustración 25: Ribazos del camino con restos de encina carrasca (*Quercus ilex*) y otros pies vegetales calcinados.



Ilustración 26: Comparación del hábitat natural de la zona y las zonas quemadas.



Ilustración 27: Estado de la vegetación boscosa junto al camino y futuro emplazamiento de la zanja en su mitad norte.



Ilustración 28: Ladera pedregosa con restos calcinados de vegetación de porte bajo.

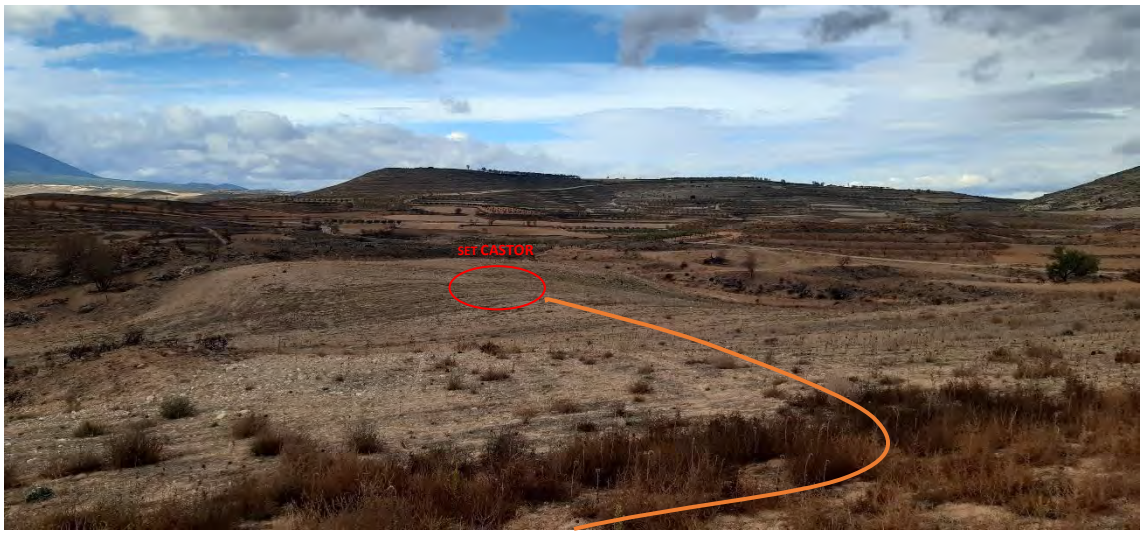


Ilustración 29. Entorno del tramo final de la zanja de evacuación y la SET CASTOR



Ilustración 30: Área localizada junto al núcleo urbano de Alcalá de Moncayo, sobre la cual, según la información de MITECO (2005) se encuentran 3 HICs (5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp., 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea, y 9340 - Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia).



Ilustración 31: Vistas del núcleo urbano de Alcalá de Moncayo.



Ilustración 32: Iglesia de la Asunción de Alcalá de Moncayo.



Ilustración 33: Vistas desde las murallas de la zona desde la que se observará el aerogenerador HIBVER3-02.



Ilustración 34: Monasterio de Veruela, localizado a menos de 2,5 km de la implantación.



Ilustración 35: Vista desde el Monasterio de Veruela desde el que se observarán los aerogeneradores.



Ilustración 36: Plaza de Ambel, núcleo urbano localizado a unos 4 km de la implantación.



Ilustración 37: Entorno del núcleo urbano de Ambel.



Ilustración 38: Señalización hacia la Noguera y pilar de la Virgen del Rio.



Ilustración 39: Señalización con ruta PR-Z161, dirección a Bulbuente y ruta en bici & garnacha.



Ilustración 40: Encinas gemelas, patrimonio cultural natural popular del área.



Ilustración 41: Aerogeneradores en el entorno del PE Veruela III.

RECREACIONES



Ilustración 42: Vista suroeste del módulo eólico Veruela III.

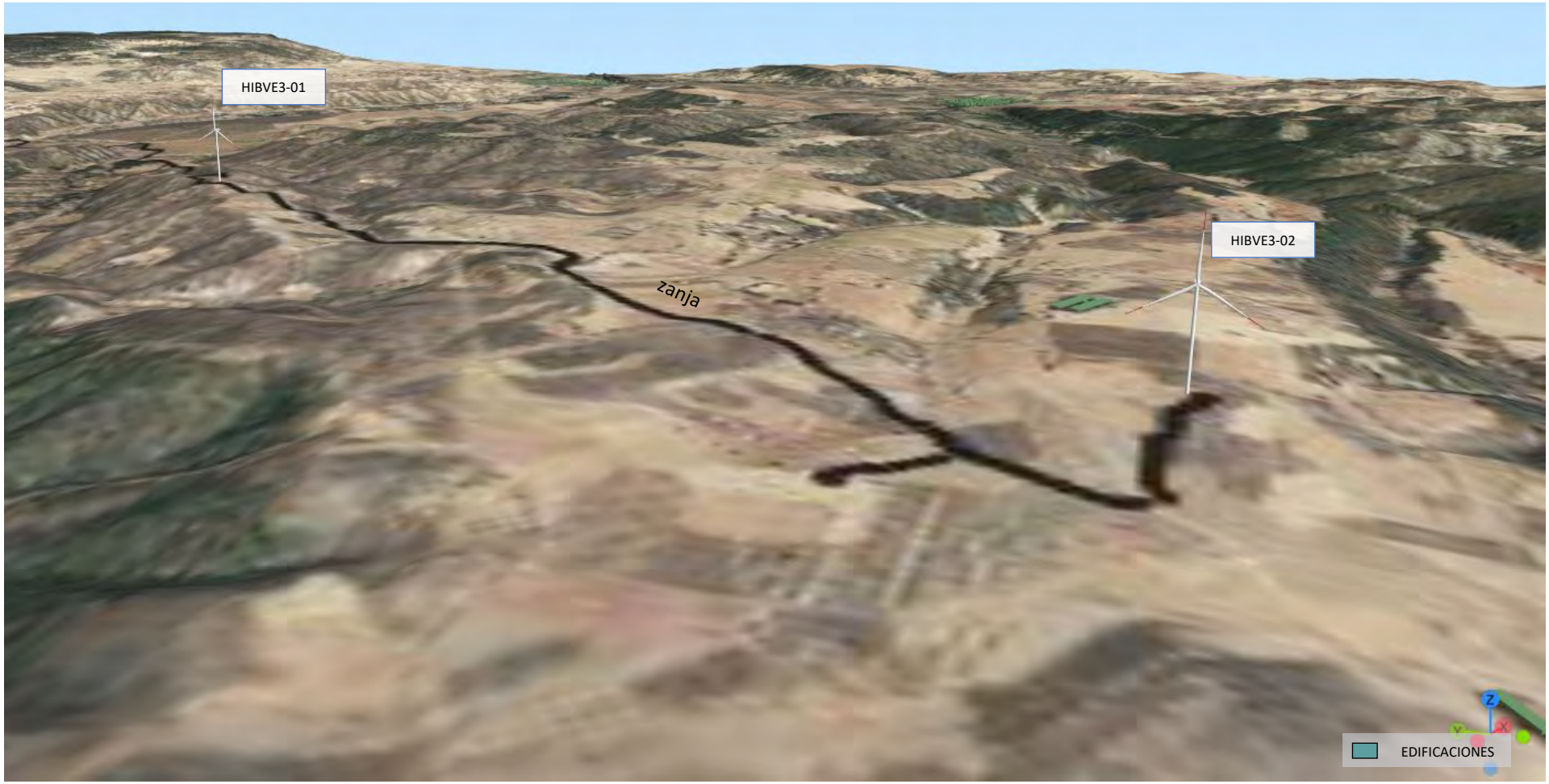


Ilustración 43: vista suroeste del módulo eólico Veruela III.



Ilustración 44: vista desde el aerogenerador HIBVA3-02 del módulo eólico Veruela III.

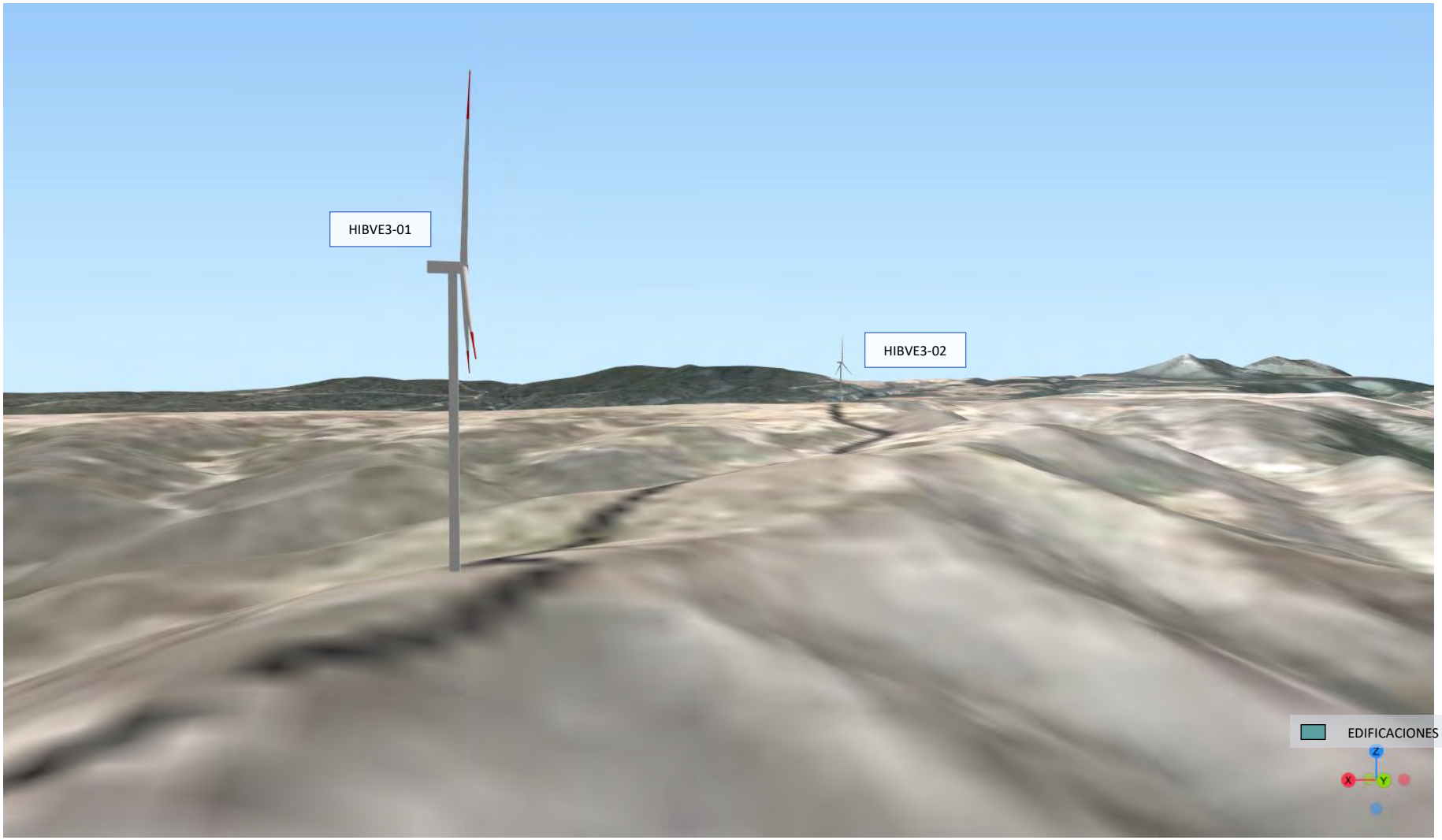


Ilustración 45: vista desde el aerogenerador HIBVE3-01 del módulo eólico Veruela III.



Ilustración 46: vista cenital del módulo eólico Veruela III.

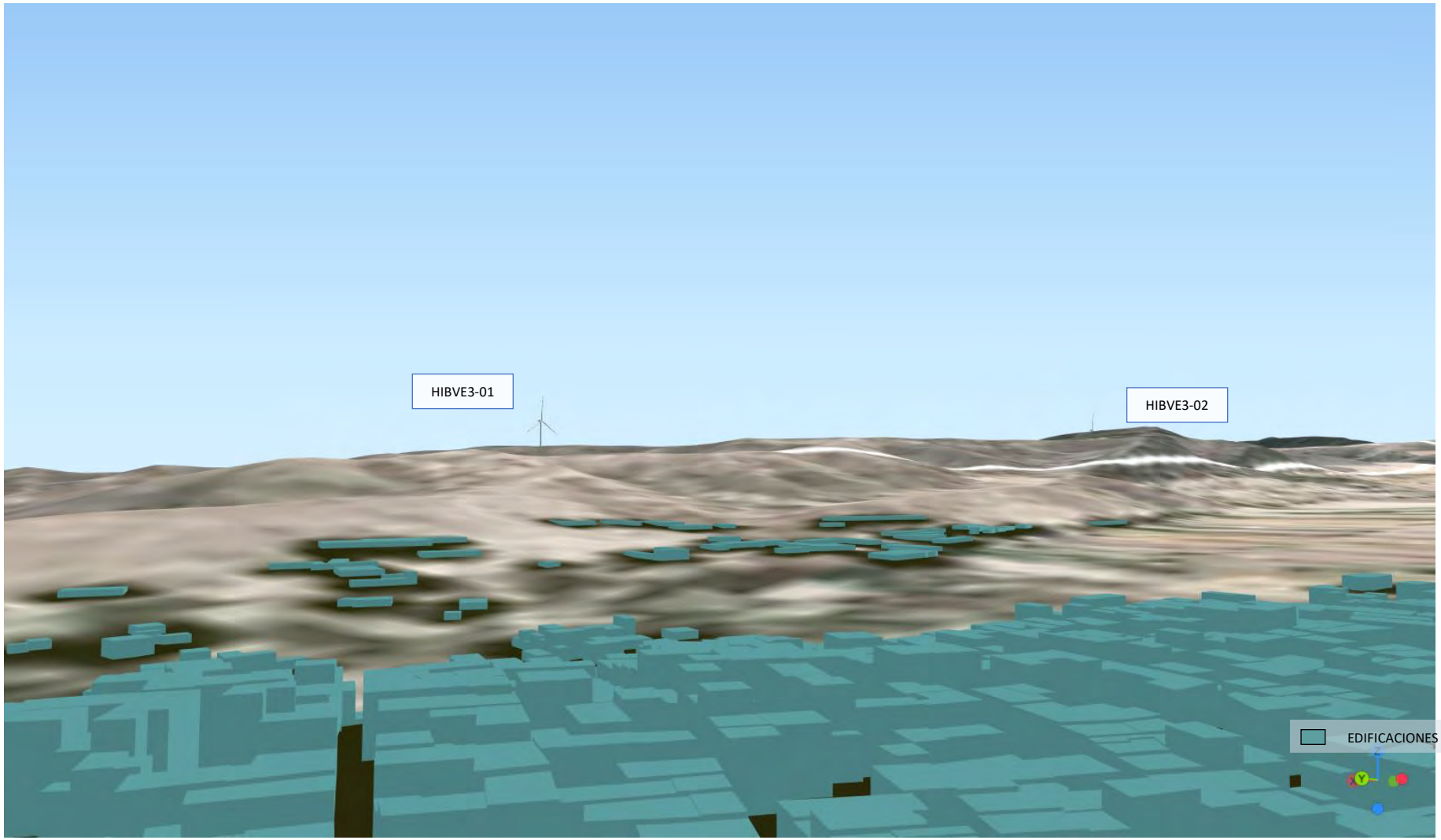


Ilustración 47 vista desde Vera del Moncayo del módulo eólico Veruela III.

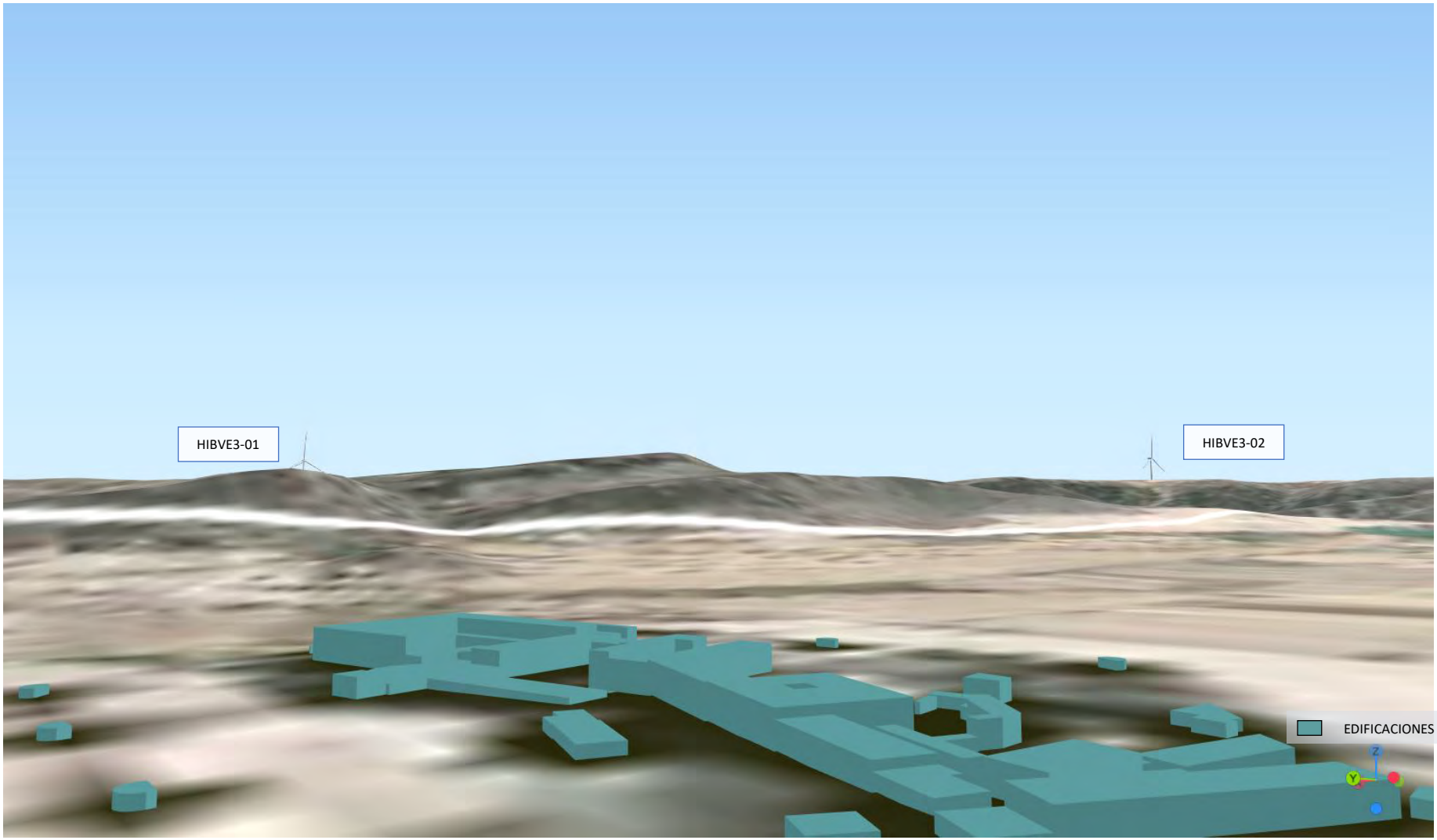


Ilustración 48: vista desde el Monasterio de Veruela del módulo eólico Veruela III.

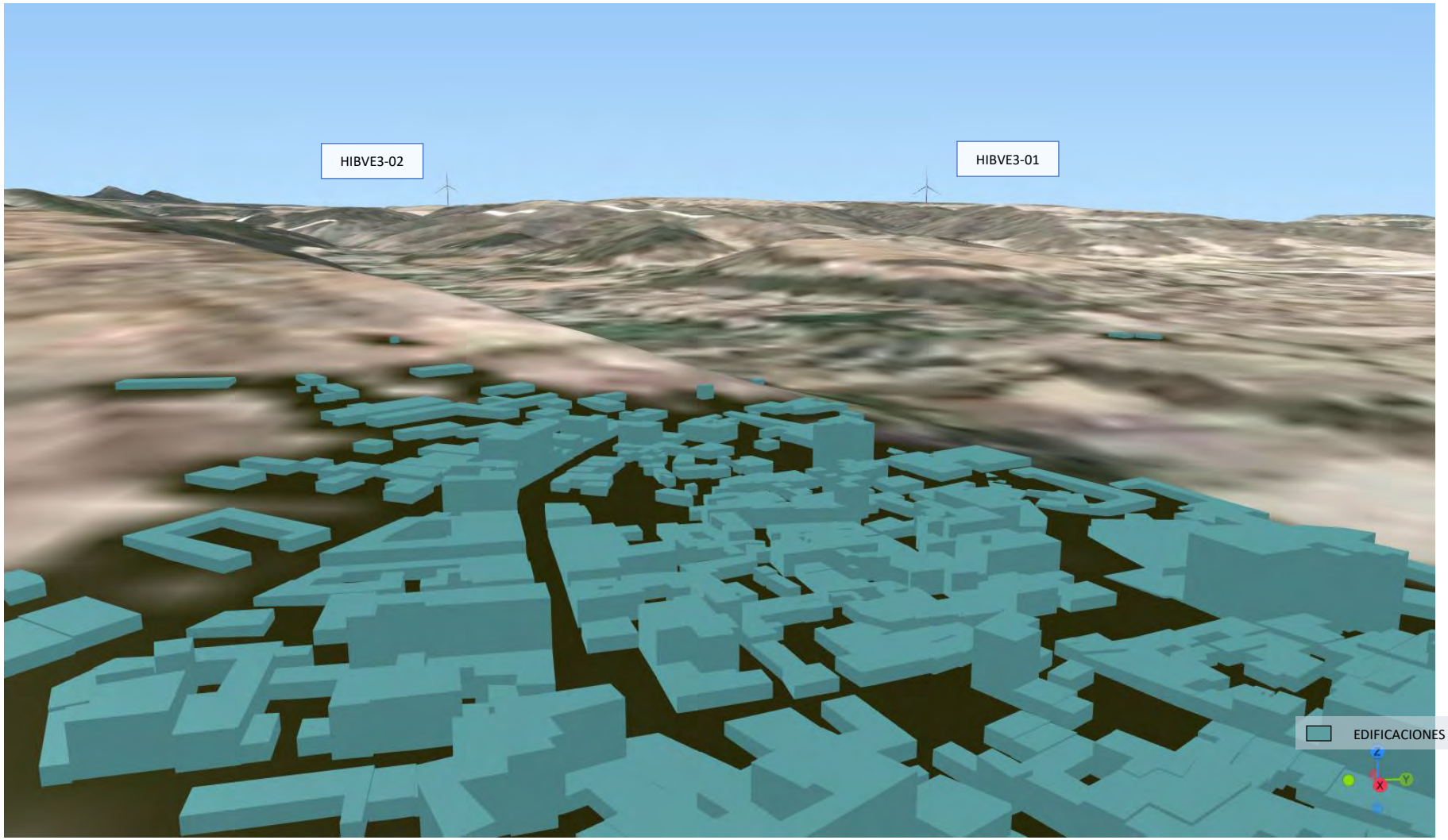


Ilustración 49: vista desde Ambel del módulo eólico Veruela III.

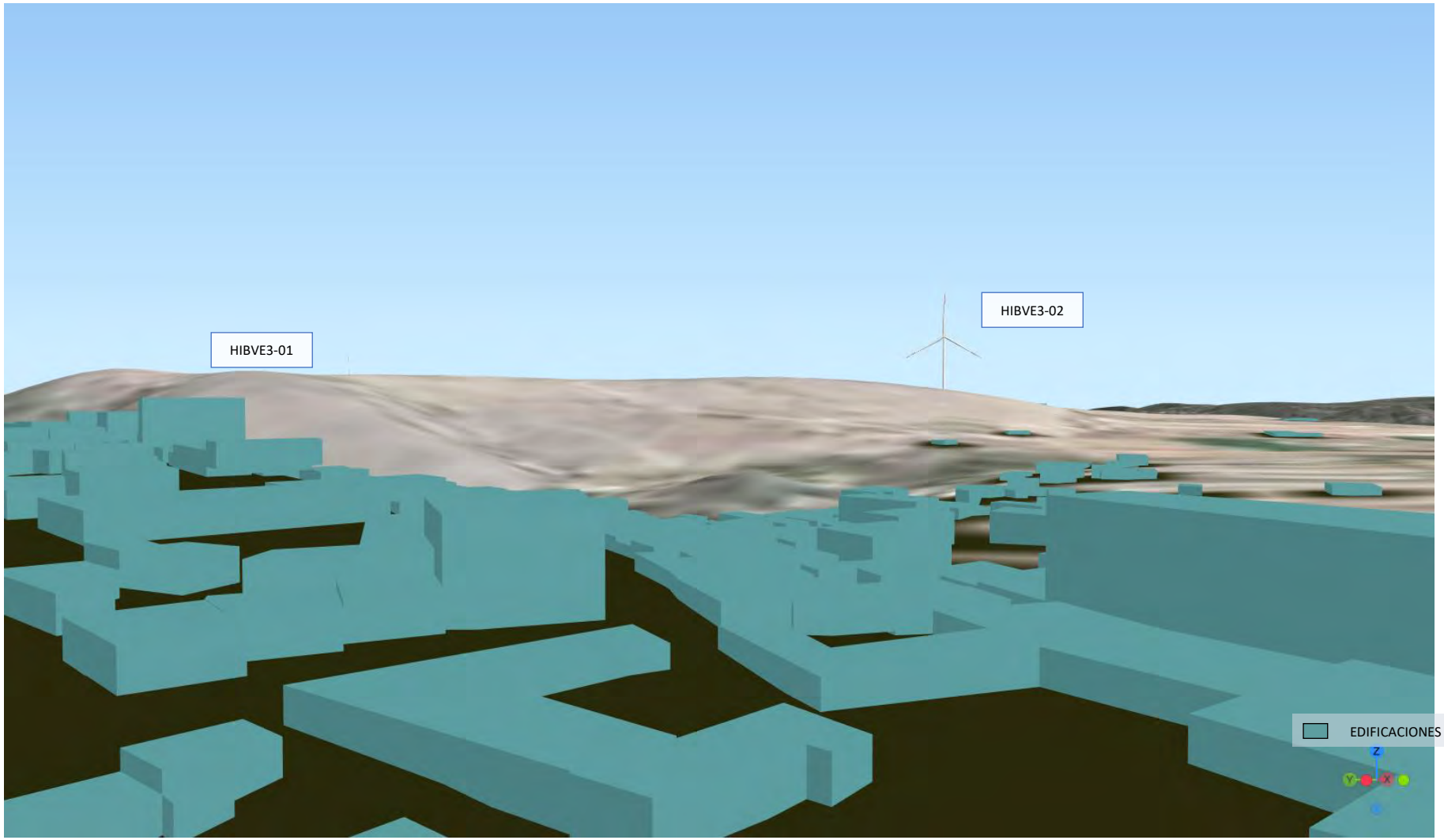


Ilustración 50: vista desde Alcalá de Moncayo del módulo eólico Veruela III.



Ilustración 51: vista cenital nocturna del módulo eólico Veruela III.

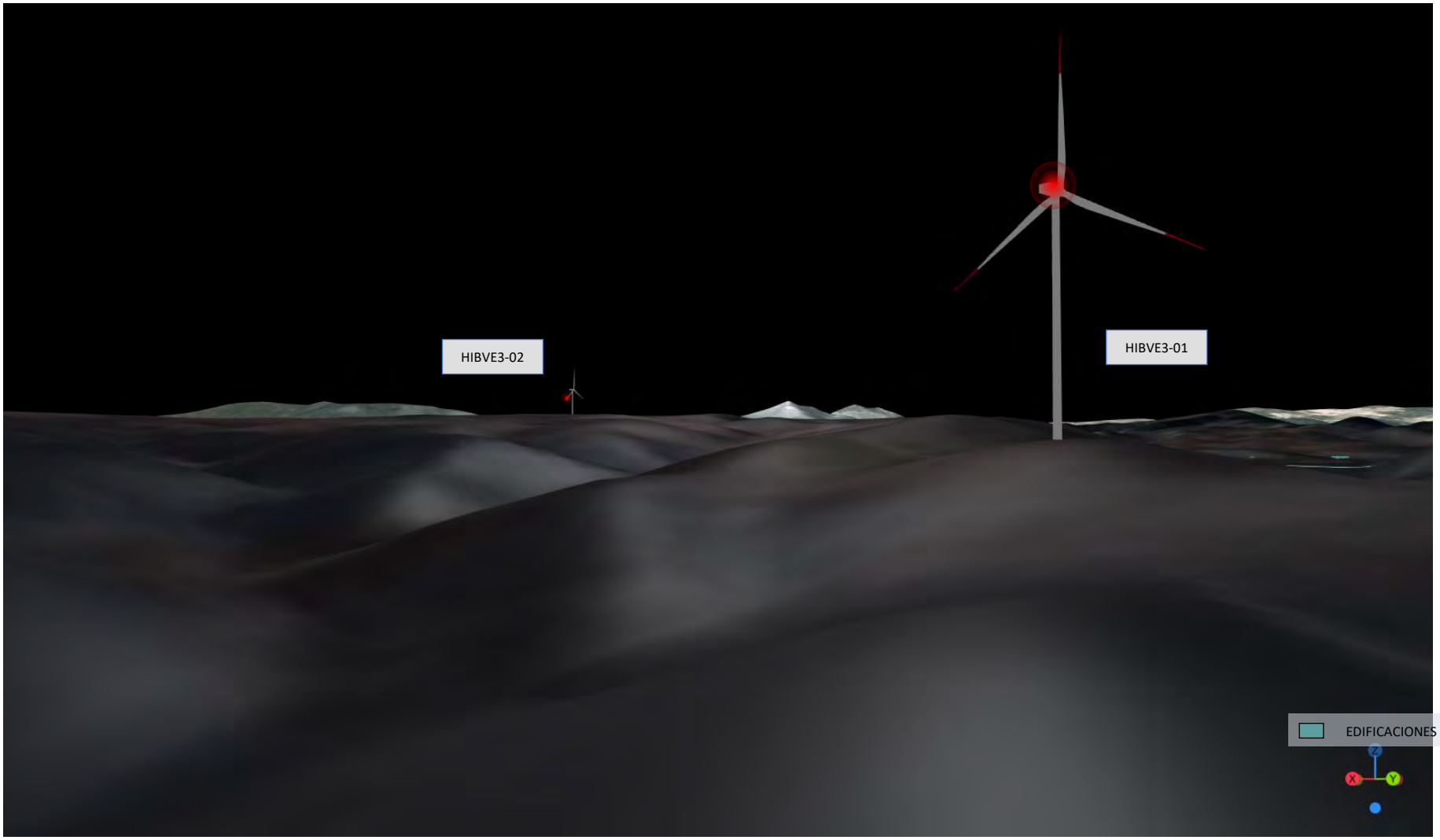


Ilustración 52: vista nocturna desde el aerogenerador HIBVE3-01 del módulo eólico Veruela III.

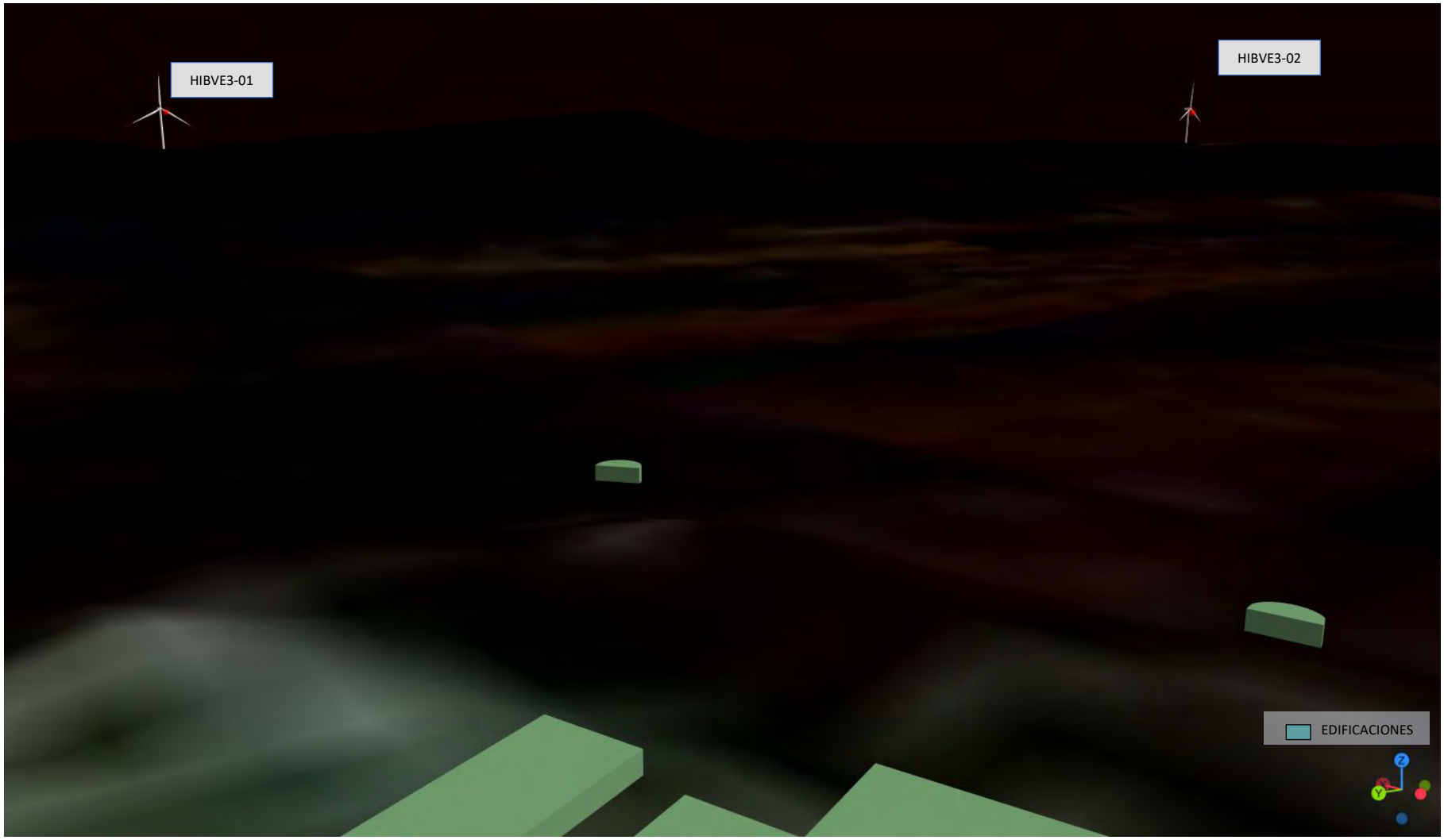


Ilustración 53: vista nocturna desde el Monasterio de Veruela del módulo eólico Veruela III.

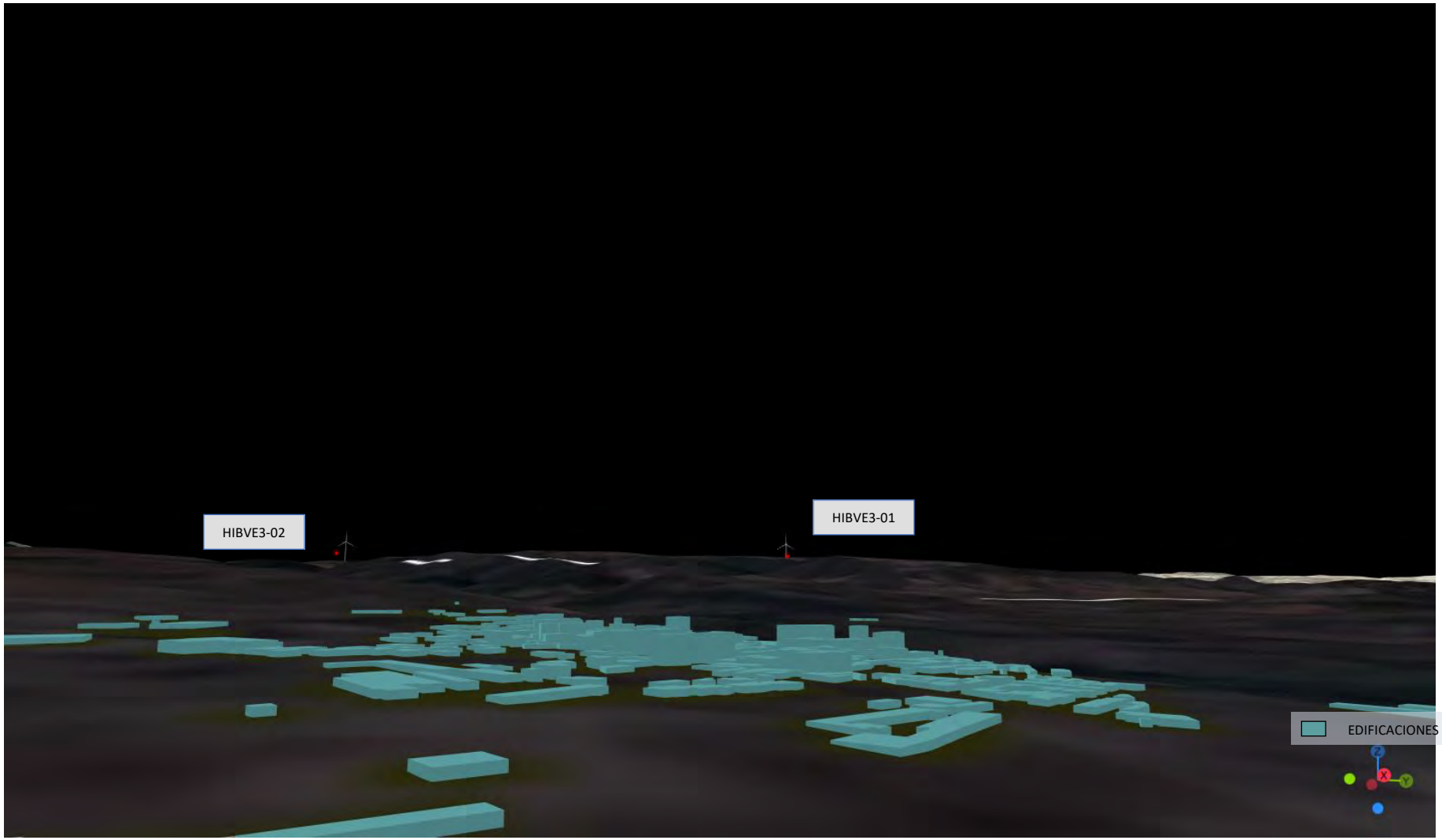


Ilustración 54: vista nocturna desde Ambel del módulo eólico Veruela III.

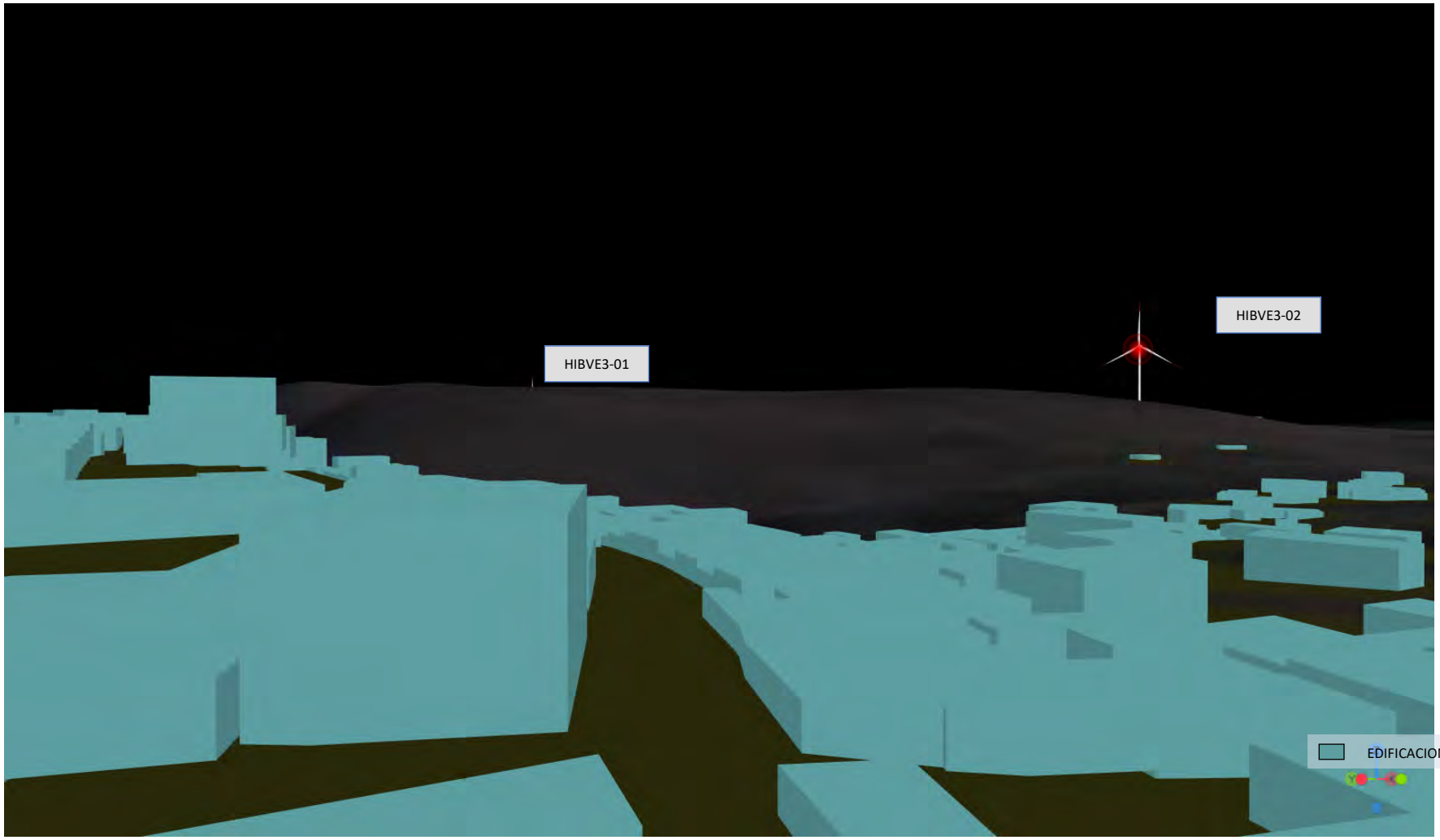


Ilustración 55: vista nocturna desde Ambel del módulo eólico Veruela III.

ANEXO III

Estudio de avifauna

Módulo eólico

Veruela III

athmos
SOSTENIBILIDAD

Informe de Avifauna y Quirópteros

Módulo eólico para la hibridación del PFV VERUELA III



ABRIL 2021 – MARZO 2022

IIT.407.01 REV0.0

ÍNDICE:

1. Antecedentes 4
2. Justificación y objetivos 4
3. Área de estudio 5
4. Metodología 6
4.1. Trabajos previos 6
4.2. Descripción de la metodología 7
4.2.1. Revisión bibliográfica 7
4.2.2. Puntos fijos de observación 10
4.2.3. Censos específicos esteparias y taxiados 12
4.2.4. Censos de quirópteros 13
4.3. Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo 17
5. Especies presentes en el ámbito de estudio 18
5.1. Avifauna 18
5.1.1. Especies catalogadas 22
5.1.2. Especies objeto de estudio o relevantes 26
5.2. Quirópteros 26
6. Resultados 28
6.1. Aves detectadas en el área de estudio de las poligonales 28
6.1.1. Detalle de las especies catalogadas 30
6.1.2. Detalle de las especies no catalogadas 35
6.1.2.1. Especies Relevantes 35
6.1.2.1. Especies Relevantes no catalogadas 39
6.1.2.2. Especies No Relevantes 40
6.2. Caracterización de la comunidad de aves del área de estudio 40
6.2.1. Especies presentes, nidificantes e invernantes. 40
6.3. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos 43
6.4. Murciélagos cavernícolas 48
6.4.1. Murciélagos forestales 50
6.4.2. Murciélagos fisurícolas y generalistas 50
6.4.3. Hábitats de riesgo 50
7. Presencia de puntos de agua y edificaciones en el área de estudio 52

8. Otras variables que, asociadas a la actuación, pueden tener repercusión sobre la avifauna y quirópteros 53
8.1. Presencia de puntos regulados de alimentación suplementaria para aves necrófagas 53
8.2. Presencia de colonias o zonas de nidificación 53
8.3. Presencia de dormideros 53
9. Evaluación de riesgos para las aves y quirópteros 54
9.1. Datos de colisiones y electrocuciones en parques eólicos y tendidos eléctricos cercanos 54
9.2. Riesgo de mortalidad para aves por la actividad de los aerogeneradores 54
9.3. Riesgo de mortalidad para los murciélagos por la actividad de los aerogeneradores 56
9.4. Modelo predictivo mortalidad por especies 57
10. Implicaciones sobre la avifauna y quirópteros 59
10.1. Pérdida directa de hábitat 59
10.2. Pérdida indirecta de hábitat: efecto barrera y efecto vacío 60
10.3. Implicaciones previstas para las principales especies de aves no catalogadas 60
10.4. Pasos migratorios 61
10.5. Efectos sinérgicos y/o acumulativos 61
11. Afectación de las actuaciones sobre Espacios Naturales Protegidos, RED NATURA y otras figuras de protección 61
11.1. ZEPA 62
11.2. ZEC/LIC 62
11.3. Ámbitos de aplicación de protección de especies 64
11.4. Espacios Naturales Protegidos 65
12. Previsión de aerogeneradores con mayor probabilidad de riesgo 65
13. Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias 66
14. Plan de Vigilancia Ambiental: Seguimiento de mortalidad de aves y quirópteros 68
15. Conclusiones 69
16. Bibliografía 71
17. Hoja de firmas 74
ANEXO I Mapas 75

ANEXO II Hábitats..... 76
ANEXO III Tablas de resultados..... 80
ANEXO IV Solicitud de información 85
ANEXO V Listado especies relevantes..... 86
ANEO VI Listado de visitas y datos meteorológicos 88

1. Antecedentes

ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L. (CIF B88007570), cuyo objeto social es el desarrollo integral de proyectos basados en la producción de energías renovables, pretende instalar un módulo eólico denominado VERUELA III, situado en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel y Bulbuente.

Este informe recoge los datos de trabajo de campo obtenidos durante un periodo que abarca desde el mes de abril de 2021 hasta marzo de 2022. Tras este periodo de estudio requerido por las administraciones competentes en la materia, se describen los resultados obtenidos y conclusiones finales de los mismos.

2. Justificación y objetivos

La **justificación** del presente informe es el cumplimiento de la normativa de referencia, expuesta a continuación, a nivel autonómico y nacional en materia de proyectos de energía eólica, como es el presente proyecto eólico VERUELA III.

A nivel nacional, la ley 21/2013 del 9 de noviembre, establece el artículo 35;

"…el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información:

a. Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.

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.

c. Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

d. Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

e. Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

f. Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.

g. Programa de vigilancia ambiental.

h. Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

En referencia a la Comunidad Autónoma de Aragón, la ORDEN EIE/1972/2017, de 15 de noviembre, por la que se da publicidad a la resolución conjunta de la Dirección General de Energía y Minas y de la Dirección del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se aprueba Circular para la coordinación e impulso de los procedimientos de autorización administrativa previa y de construcción de instalaciones de producción de energía a partir de la energía eólica en Aragón, instituye en su criterio 4:

"*1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el criterio segundo, cuando el solicitante de autorización administrativa previa y de construcción incluya en la documentación presentada un estudio de impacto ambiental, por resultar procedente*

conforme a la normativa ambiental, los servicios de la Dirección General lo remitirán de inmediato al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para la realización de estudios previos.

2. Cuando los estudios de seguimiento de avifauna incluidos en el estudio de impacto ambiental presentado no estén completos, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, en función de su grado de desarrollo y detalle, podrá acordar continuar con el procedimiento de evaluación sin perjuicio de que dichos estudios puedan o hayan de completarse a lo largo del mismo. De no existir estudios de avifauna la Dirección General indicará de oficio al promotor que no se remitirá documentación alguna al Instituto aragonés de Gestión Ambiental de forma anticipada, así como la imposibilidad de formular declaración de impacto ambiental sin los mismos ".

El **objeto** del presente informe es la toma de datos, referidos a un ciclo anual completo, para conocer el uso del espacio de las especies de avifauna y quirópteros presentes en la zona de estudio donde se proyecta el proyecto eólico de VERUELA III.

En líneas generales se puede resumir que los objetivos del presente estudio son:

- Caracterizar la comunidad de aves y quirópteros en la zona de implantación de los proyectos y su zona de influencia.
- Realizar un análisis del uso del espacio de las especies más sensibles a la instalación a lo largo del ciclo anual. Teniendo de esta manera una visión completa de las especies sedentarias, estivales, invernantes y las que aparecen durante el paso migratorio (tanto el pre-nupcial como el post-nupcial).
- Estimar el riesgo del proyecto sobre la avifauna y quirópteros.
- Identificar las rutas de vuelo de las especies (mayores que una paloma) presentes en la zona. Prestando especial atención a las especies más representativas.
- Preparar y diseñar la metodología relacionada con los puntos de nidificación, dormideros, y zonas de alimentación de las poblaciones de rapaces más cercanas para recopilar datos como número de individuos en el caso de dormideros, productividad, etc.
- Diseñar la metodología para poder estimar las poblaciones de aves esteparias presentes en época de reproducción en la zona de implantación y su zona de influencia.
- Identificar los refugios de quirópteros presentes en la zona de implantación de los proyectos y su zona de influencia.
- Inventariar puntos de agua relevantes para la avifauna presente.
- Búsqueda de zonas de alimento de aves carroñeras.
- Proponer medidas para minimizar el impacto sobre las especies previsiblemente afectadas, que serán de aplicación en fase de diseño del proyecto y durante la vigilancia ambiental en fase de construcción y fase de explotación.

3. Área de estudio

El módulo eólico VERUELA III se encuentra en la comarca de Alcalá de Moncayo, abarcando el mismo término municipal además del término municipal de Ambel y de Bulbuente.

En esta zona de la provincia predomina un clima templado, con influencia de clima de alta montaña debido a la cercanía a la sierra del Moncayo. Con abundantes precipitaciones durante todo el año, situándose la media anual en los 635 mm. La temperatura media anual se encuentra alrededor de los 11,4 ºC, siendo los meses de julio y agosto los más cálidos, con una media de 20,5ºC, y enero el mes más frío, con 3,6ºC de media.

En lo referente a los hábitats presentes en la zona de estudio se puede decir que casi la totalidad es un mosaico de cultivos compuesto por zonas de cereal en secano y cultivo de árboles frutales. El cultivo de almendros predomina sobre otros tipos de frutales, además siendo de gran importancia ya que albergan muchas especies de aves que encuentran alimento y refugio. Pero estas áreas se intercalan con vegetación natural, como brezales y matorrales secos y alpinos asociados a zonas templadas, también robledales y encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. Se pueden observar bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* influenciados por el río Huecha, que atraviesa la zona noroeste del área de estudio con algún afluente cercano como el Barranco de la Calera, hacia el este del área de estudio y el Barrando Cañada de la Mata hacia el sur.

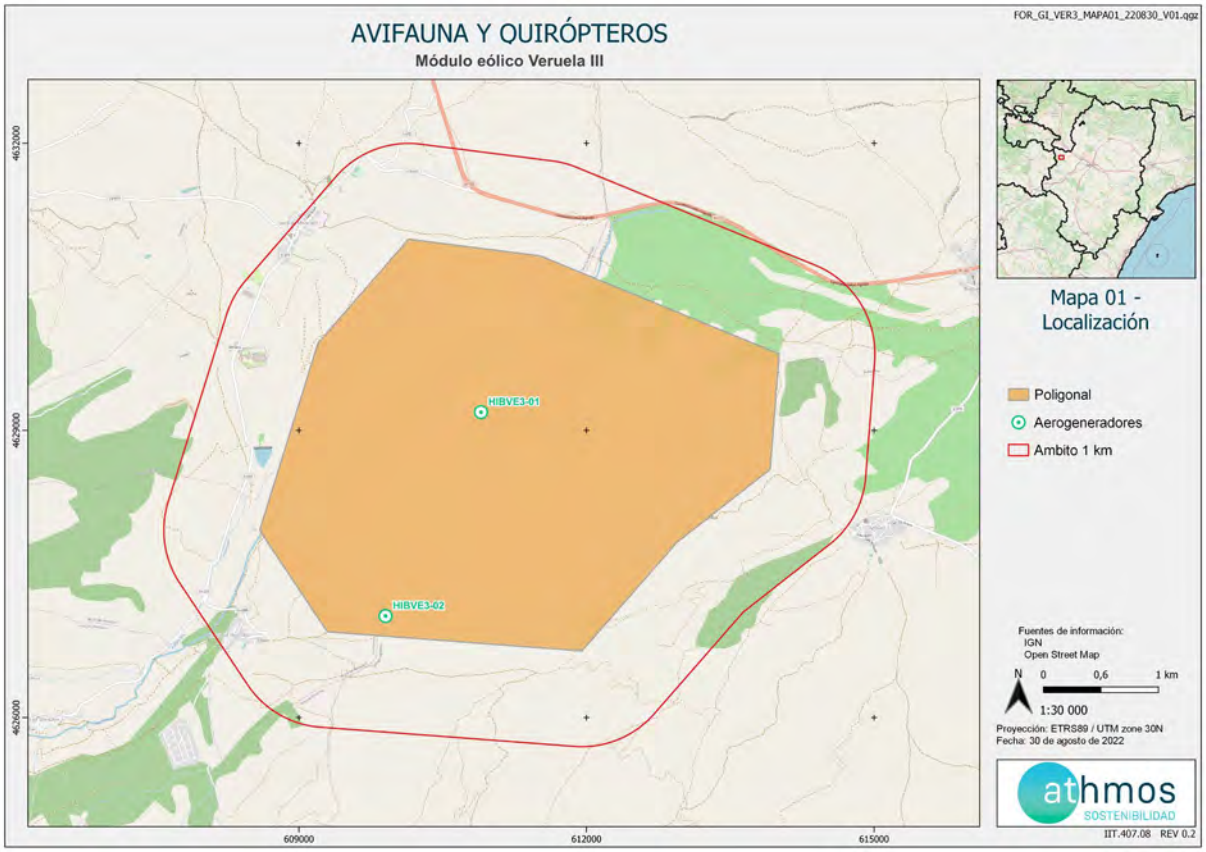
En el Anexo II, pueden observarse los hábitats de la zona de estudio comentados en el párrafo anterior.

El presente proyecto está compuesto por un total de **2 aerogeneradores**. La ubicación exacta de los aerogeneradores viene detallada en la siguiente tabla:

PROYECTO	NÚMERO DE AEROGENERADOR	UTM$_X$	UTM$_Y$
VERUELA III	1	610900	4629191
	2	609904	4627061

Tabla 1. Coordenadas de los aerogeneradores ETRS 89

En el siguiente mapa se detallan las ubicaciones referidas anteriormente:



Mapa 1 Ubicación proyecto eólico VERUELA III y zona de estudio.

El emplazamiento se localiza entre la hoja 352 del Mapa Topográfico Nacional (1:50.000) publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

4. Metodología

4.1. Trabajos previos

A fin de poder diseñar una red de puntos óptimos que permita observar la totalidad de la superficie desde una distancia suficiente que permita identificar las especies presentes en el territorio de una manera lo más adecuada y precisa, se ha realizado un estudio de cuencas visuales a través de herramientas de información geográfica, en las que se han tenido en consideración los modelos de elevación del terreno y las dimensiones del aerogenerador.

Para dicho estudio se ha tomado como distancia de referencia un buffer de 1.000 m desde cada punto, teniendo en consideración que se pueda observar cualquier ejemplar a una altura de 2 m sobre el suelo, en toda la superficie.

Además, para la ubicación de los taxiados, transectos en vehículo y puntos de escucha y observación del resto de metodologías (ver apartado 4.2), se ha llevado a cabo un estudio a través de herramientas de información geográfica, conocimiento previo de la zona e información aportada por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón (Ver apartado 4.2.1), que permitan ajustar la realización y la logística de todas estas metodologías en función de las diferentes unidades ambientales o hábitats presentes en la zona, para poder determinar mejor el conjunto faunístico presente en el área de estudio.

Posteriormente a este diseño y con anterioridad al comienzo de los muestreos de campo, se ha realizado una visita previa *in situ*, para verificar la idoneidad y factibilidad de cada uno de los puntos y transectos establecidos, modificando si fuera necesario los mismos para una mejor logística y realización en el futuro.

4.2. Descripción de la metodología

4.2.1. Revisión bibliográfica

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de aves y quirópteros, con fecha 22 de septiembre de 2020, se solicita al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón la siguiente información:

- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Información sobre presencia de fauna catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias y lugares de reproducción.
- Recopilación de los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca acerca de la siniestralidad de aves y quirópteros en los parques eólicos y tendidos eléctricos más próximos a la envolvente.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizadas de marcas alares y anillas

Dicha solicitud puede consultarse en el ANEXO III SOLICITUD DE INFORMACIÓN.

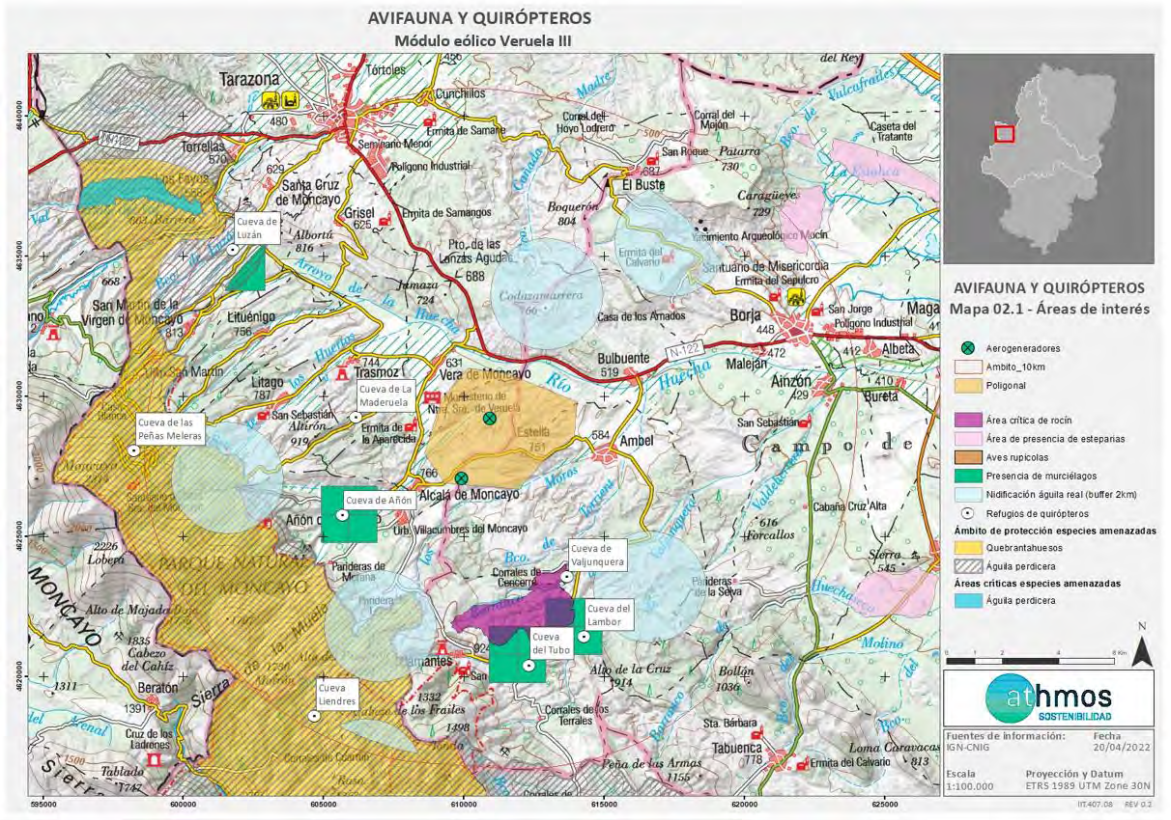
Con fecha 29 de octubre de 2020 se recibe respuesta a la solicitud de información. Los datos más relevantes de la información facilitada pueden verse resumidos en la siguiente tabla:

PROYECTOS	TIPO DE PROYECTO	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN FACILITADA	CUADRÍCULA (1X1 O 10X10) en el ámbito de 30 km
VERUELA III	EÓLICA	Presencia y/o posible nidificación de águila perdicera (*Aquila fasciata*)	21 cuadrículas UTM 1X1
		Presencia y/o posible nidificación de alimoche común (*Neophron percnopterus*)	24 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o posible nidificación de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)	8 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o posible nidificación de cernícalo primilla (*Falco naumanni*)	13 cuadrículas UTM 1x1

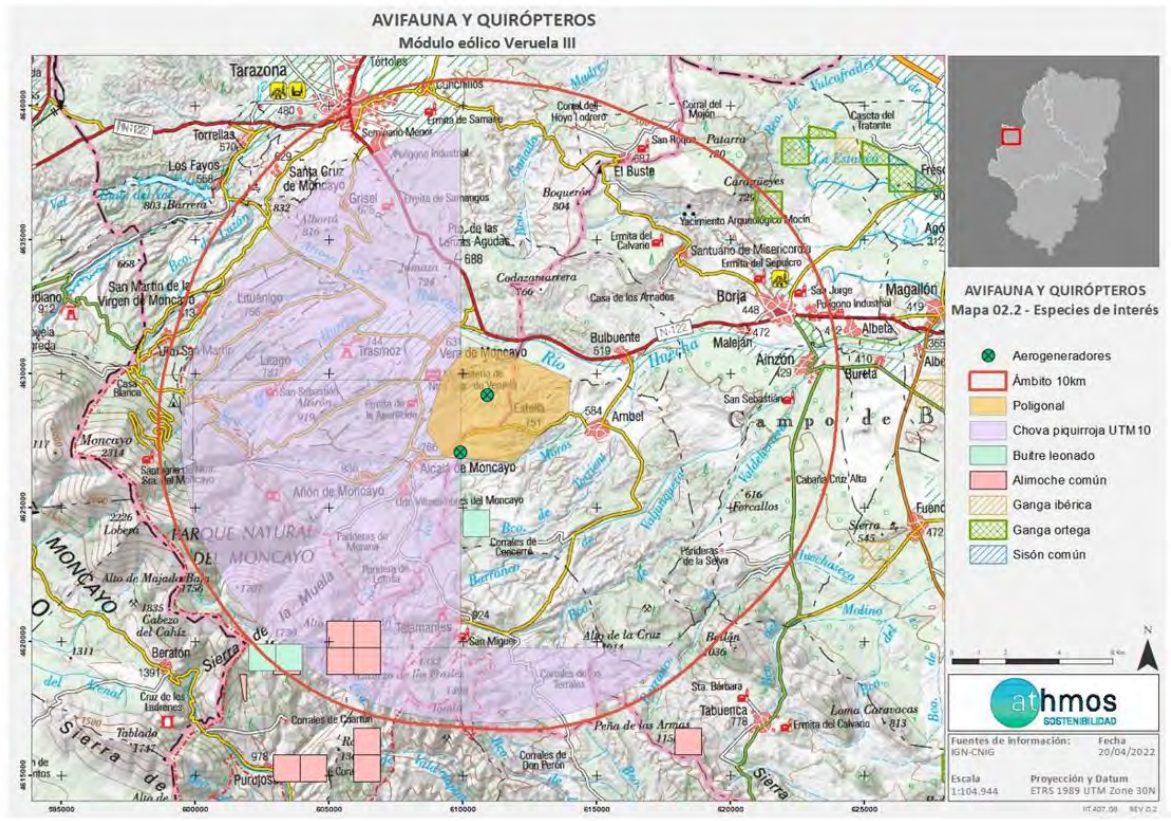
		Presencia y/o posible nidificación de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)	14 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o posible nidificación de ganga ibérica (*Pterocles alchata*)	67 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o posible nidificación de ganga ortega (*Pterocles orientalis*)	55 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o posible nidificación de milano real (*Milvus milvus*)	2 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o posible nidificación de sisón común (*Tetrax tetrax*)	15 cuadrículas UTM 1x1
		Área crítica cernícalo primilla (*Falco naumanni*)	272 cuadrículas UTM 1x1
		Área de interés especial de aves esteparias	417 cuadrículas UTM 1x1
		Área crítica águila perdicera (*Aquila pennata*)	51 cuadrículas UTM 1x1
		Ámbito protección quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)	252 cuadrículas UTM 1x1
		Ámbito protección águila perdicera (*Aquila fasciata*)	649 cuadrículas UTM 1x1
		Plan de protección cernícalo primilla (*Falco naumanni*)	66 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)	4 cuadrículas UTM 10x10 1 cuadrícula UTM 10x10 solapando la poligonal

Tabla 2. Detalle de información facilitada por Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en relación a especies catalogadas y relevantes

En los siguientes mapas se pueden observar las zonas importantes para las aves mencionadas en la Tabla 2 así como otras cercanas a la zona de estudio. Esta información ha sido facilitada por el por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.



Mapa 2 Diversas zonas importantes para las aves en la zona de estudio (delimitada en rojo) y alrededores.



Mapa 3 Diversas zonas importantes para las aves en la zona de estudio (delimitada en rojo) y alrededores.

En la información aportada por el Gobierno de Aragón no constan citas concretas de quirópteros y tampoco de da información cualitativa de los refugios relevantes con especies catalogadas en el entorno del proyecto. No obstante, se dispone de citas procedentes de informes inéditos que se han podido consultar (Napal 2004; Alcalde et al. 2005; Lorente y Sánchez 2012) (Tabla 1).

NOMBRE DEL REFUGIO	COORD X	COORD Y	ESPECIES PRINCIPALES PRESENTES	Nº DE EJ.	ESTATUS PERIODO	DISTANCIA DESDE EL PROYECTO	FUENTE
Cueva del Lambor	614258	4621426	*Rhinolophus hipposideros*	15	Septiembre 1994	6,4 Km	Napal 2004
			Rhinolophus euryale	16	Cría		Alcalde et al. 2005
			Myotis escalerai	375	Cría		Alcalde et al. 2005
Sima del Tubo	612300	4620401	*Myotis escalerai*	54	Cría	6,6 Km	Alcalde et al. 2005
Grutas de Morana o Cueva de Añón	605645	4625756	*Miniopterus schreibersii*		Transición	4,4 Km	Benzal y Gómez 1998
			Rhinolophus euryale	155	Cría		Lorente y Sánchez 2012
			Myotis escalerai	258			
Cueva de Luzán	601760	4635235	*Miniopterus schreibersii*	5.000	Hibernación	10 Km	Lorente y Sánchez 2012
			Rhinolophus ferrumequinum	880	Hibernación		
			Rhinolophus euryale	90	Cría		
			Myotis escalerai	210	Cría		

Tabla 3. Refugios importantes para murciélagos cavernícolas conocidos en el entorno de 10 km del proyecto eólico VERUELA III.

4.2.2. Puntos fijos de observación

En el estudio del uso del espacio se tendrán en consideración aquellas especies que por su comportamiento y características en el vuelo se pudiesen ver más afectadas por este tipo de proyectos.

Con el objeto de analizar el uso del espacio por parte de la comunidad ornítica de la zona, se ha diseñado una red de puntos de observación desde zonas prominentes que permitan cubrir la totalidad de la superficie a prospectar, de tal manera que permitan identificar en vuelo especies de un tamaño igual o superior a una paloma (Ver Mapa 4).

Del resultado de dicho análisis se han establecido un total de **4 puntos de observación** distribuidos en la totalidad de la superficie a prospectar. Las coordenadas de los mismos aparecen detalladas en la siguiente tabla:

Puntos	UTM_X	UTM_Y
Punto 1	609970	4627591
Punto 2	611020	4627167
Punto 3	611256	4627965
Punto 4	610562	4628946

Tabla 4. Puntos de observación

El tiempo de permanencia en cada una de los puntos de observación es de **20 minutos.**

Se han realizado visitas semanales a cada uno de estos puntos. Finalizando el ciclo anual el número de controles realizado desde estos puntos es de **52 visitas.**

La toma de datos se realiza a través de la plataforma Zamiadroid, la cual facilita la toma de datos georreferenciados a través de una serie de formularios, previamente definidos con los datos considerados de mayor interés. Como resultado del análisis de la información considerada relevante se ha diseñado una estructura de proyecto con una serie de campos definidos que permite en tiempo real la exportación de datos a hojas de cálculo o bases de datos, fácilmente tratables y exportables también a formato cartográfico (KML).

Una vez exportados los datos obtenidos en campo, la información de cada una de las observaciones contendrá la siguiente información:

- Nombre del punto de observación
- Nombre del observador
- Fecha y hora de la observación
- Coordenadas: UTM, absolutas y secundarias
- Nombre común
- Nombre científico
- Género (cuando no ha podido ser identificada la especie)
- Orden
- Familia
- Categoría de Protección Nacional
- Categoría de Protección Autonómica
- Número de ejemplares
- Minuto de la observación
- Tipo de vuelo
- Altura de vuelo
- Dirección del vuelo
- Datos meteorológicos (viento y nubosidad)

- Cuadrícula 500x500 donde se localiza el ave
- Cuadrícula 500x500 desplazamiento 1
- Cuadrícula 500x500 desplazamiento 2
- Cuadrícula 500x500 desplazamiento 3
- Observaciones

4.2.3. Censos específicos esteparias y taxiados

A fin de poder realizar los censos específicos de las diferentes especies de aves presentes en la zona, se diseña una serie de recorridos a pie, los cuales, y en función de su diseño se realizarán indistintamente de ida o de ida y vuelta dependiendo de la accesibilidad de las diferentes zonas de estudio, apoyados en puntos de escucha.

El esfuerzo de muestreo definido para cada uno de estos recorridos es de, aproximadamente, 1 km de transecto por cada 1.000 ha de unidad ambiental concreta. (Ver Mapa 4).

El objetivo de estos censos, es:

- Obtener una estimación de la densidad de aves
- Índice de abundancia
- Riqueza específica
- Diversidad
- Distribución espacio – temporal

Para el diseño de estos transectos y puntos de escucha se ha tenido en consideración los diferentes ecosistemas presentes dentro del área de estudio, repartidos entre los diferentes hábitats presentes (mosaico de cultivos, vegetación natural de porte arbustivo…) y formaciones geomorfológicas (vales, barrancos, mesetas…).

También se han tenido en consideración aquellas zonas que son hábitat potencial para las especies esteparias, de tal modo que gran parte de su recorrido, atraviesan superficies donde la escasez de pendientes, mezclado con un mosaico agrícola donde se intercalan superficies de cereal de secano y barbecho, permiten poder realizar un censo óptimo de estas especies.

Atendiendo a estas premisas y la superficie del ámbito de estudio, se proponen **2 transectos a pie** de 4,653 km en total y **1 transecto extra a pie para detectar aves esteparias** de 2,872 km, repartidos entre los diferentes hábitats presentes en la poligonal del proyecto (ver detalle en el Anexo II fotográfico).

El resumen de los recorridos de los proyectos viene descrito en la siguiente tabla:

TIPO DE RECORRIDO	NOMBRE DEL RECORRIDO	DISTANCIA (KM)	UTM (INICIO Y FIN)	HÁBITATS PRESENTES
A PIE	1	0,990	610103, 4626908 610904, 4626940	CULTIVO SECANO – VEGETACIÓN NATURAL
A PIE	2	0,793	609989, 4627621 610398, 4628237	CULTIVO SECANO
A PIE	1 ESTEPARIAS	2,872	610654, 4621855 612381, 4622034	CULTIVO SECANO – VEGETACIÓN NATURAL

Tabla 5. Datos de los transectos a pie

Se han realizado **11 visitas a los transectos** 1 y 2 a lo largo del periodo de estudio, concentrando la gran mayoría en épocas de mayor actividad, para determinar la comunidad ornítica en función de cada uno de estos periodos. Y se han **realizado 2 visitas al transecto esteparias extra,** en periodo adecuado para la detección de dichas especies.

En cada uno de los transectos, se tomarán los siguientes datos:

- Especies objeto de censo (esteparias, rupícolas, etc)
- Tipo de censo (transecto a pie, transecto en vehículo, punto de observación/escucha, observación casual)
- Época y objeto de censo (censo de primavera, censo de verano, dormideros, censo de invierno, etc)
- Nombre del transecto
- Hábitat del punto de observación
- Nombre del observador
- Fecha y hora de la observación
- Coordenadas: UTM, absolutas y secundarias
- Nombre común
- Nombre científico
- Género (cuando no ha podido ser identificada la especie)
- Orden
- Familia
- Categoría de Protección Nacional
- Categoría de Protección Autonómica
- Número de ejemplares (diferenciando cuando sea posible por sexo y edad)
- Estado del ejemplar (posado, en vuelo, con ceba, reclamando, etc).
- Distancia al observador (mayor o menor a 25m)
- Minuto de la observación
- Tipo de vuelo
- Altura de vuelo
- Dirección del vuelo
- Datos meteorológicos (viento y nubosidad)
- Observaciones

La metodología propuesta solo contempla transectos a pie, no obstante, todas aquellas observaciones relevantes que se puedan realizar dentro del área de estudio con motivo del desplazamiento que se realicen entre los diferentes puntos de observación o transectos, se incorporarán al análisis, identificándolas como una observación casual.

4.2.4. Censos de quirópteros

Los murciélagos mueren en los parques eólicos por colisión con las palas en movimiento como ocurre con las aves, pero también por el barotrauma causado por las diferencias de presión que genera la rotación de las palas

(Baerwald et al., 2008). Es suficiente con que se aproxime al aerogenerador sin necesidad de que se produzca colisión

Existen cada vez más evidencias que indican que algunos murciélagos se sienten atraídos hacia los aerogeneradores, lo que es un factor que aumenta su mortalidad (Cryan et al., 2014; Foo et al., 2017). Los motivos de esta atracción no están todavía claros, aunque no se descarta que sea debida a la atracción que a su vez parece que experimentan los insectos por estas infraestructuras (Corten & Veldkamp, 2001; Trieb, 2018).

En el presente estudio se ha estudiado y analizado la actividad de los murciélagos en la poligonal y en el entorno próximo al proyecto de parque eólico VERUELA III, mediante métodos acústicos entre los meses de abril y octubre de 2021, coincidiendo con el periodo de mayor actividad y siniestralidad de quirópteros en los aerogeneradores. Se ha estudiado la actividad de los murciélagos empleando detectores automáticos de ultrasonidos que fueron repartidos en dos estaciones dispersas en el área de implantación del proyecto. También se ha recopilado información previa disponible relativa al área de estudio. Se ha analizado la información para determinar la presencia de hábitats de riesgo y refugios con poblaciones de quirópteros amenazados que pudieran verse afectados al estar situados en el área del proyecto o en su entorno próximo.

Para la valoración del impacto del proyecto de parque eólico se han tenido en cuenta las directrices elaboradas por la Sociedad Española de Conservación y Estudio de los Murciélagos (González et al 2013) relativas al estudio del impacto de las instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España.

Las recomendaciones de evaluación previa de los proyectos consisten en:

- Identificar las especies, sus refugios y estudiar su actividad de vuelo de los murciélagos en el área de trabajo (500 m de radio de los aerogeneradores).

- Identificar las especies de murciélagos y sus refugios conocidos en el área periférica y su utilización estacional mediante la recogida de llamadas con detector de ultrasonidos, inspección de refugios potenciales, revisión de estudios previos, consulta de fuentes bibliográficas, en un radio de 10 km del proyecto de parque eólico.

- Identificar y cartografiar de los hábitats de riesgo para los murciélagos (masas de arbolado, cursos y masas de agua, collados, situados a 100 m. de los aerogeneradores y los refugios de murciélagos.

El método y el esfuerzo realizado se considera suficiente para inventariar las especies de murciélagos y evaluar su actividad en el ámbito del proyecto de parque eólico. El estudio se ha dimensionado teniendo en cuenta los hábitats y ambientes presentes, que con la experiencia y conocimiento previos del área de estudio se pudo prever una escasa diversidad de murciélagos, así como la ausencia de especies amenazadas que pudieran tener refugios y hábitats esenciales.

Para evaluar la actividad de quirópteros se realizaron grabaciones de ultrasonidos con grabadoras automáticas. El ciclo de muestreo del periodo de actividad de los quirópteros se ha realizado a lo largo de los meses de mayor actividad de los murciélagos (Tabla 2). Las dos estaciones establecidas se situaron dentro del área de implantación del proyecto (Tabla 2; Mapa 3.1; Fig 1; Fig 2). En cada una de las estaciones se realizaron seis sesiones de muestreo con un periodo variable, de al menos una noche por sesión mensual.

En cada estación se registraron por sesión mensual durante noches completas las secuencias de ultrasonidos obtenidas durante el paso de quirópteros con grabadoras automáticas de tipo “espectro completo” de alta precisión y capacidad (SM4MINI-BAT, Wildlife Acoustics). Su función es grabar toda emisión ultrasónica emitida por los quirópteros al pasar junto a la estación. Los detectores van equipados con micrófonos que detectan el sonido ultrasónico en un radio de 360 grados, sensibles entre 15 kHz y 192 kHz. Se contabilizan todos los pulsos, frecuencias (mínimas y máximas), duración de las llamadas, etc. recogidos en cada una de las estaciones de muestreo para estimar las especies presentes en el área de estudio, así como la intensidad de la presencia de estas especies. Las grabaciones fueron tratadas y analizadas con el software de identificación automática Kaleidoscope Pro de Wildlife Acoustics. No obstante, teniendo en cuenta las limitaciones de identificación registros acústicos de muchas especies con los programas en la identificación automática (Rydell et al. 2017) se han agrupado algunas secuencias identificadas y validades en varios grupos fónicos (metodología propuesta por el proyecto “QuiroHàbitats” del equipo de estudio y seguimiento de quirópteros del Museo de Granollers). Se ha contado con el conocimiento de la comunidad de quirópteros en el área de estudio, con el cual se han validado los registros, discriminando los registros de las especies ausentes en el área y que el software de identificación identifica erróneamente, principalmente las correspondientes a los taxones *Plecotus sp, Pipistrellus nathusius, Eptesicus sp. y Nyctalus sp.*

ESTACIÓN	UTM 30T		MAYO 2021	JUNIO 2021	JULIO 2021	AGOSTO 2021	SEPTIEMBRE 20201	OCTUBRE 2021	HÁBITAT PREDOMINANTE EN EL ENTORNO
	X	Y							
N.º 1	610342	4628489	18-19-20	22-23	20-21	30-31	22-23	14-15-16-17	Campos de cultivo de secano de cereal y almendros. Superficies de monte despejado con vegetación arbustiva
N.º 2	611014	4627285	18-19-20	22-23	20-21	30-31	22-23	14-15-16-17	Campos de cultivo de secano de cereal y almendros. Montes despejados con vegetación arbustiva

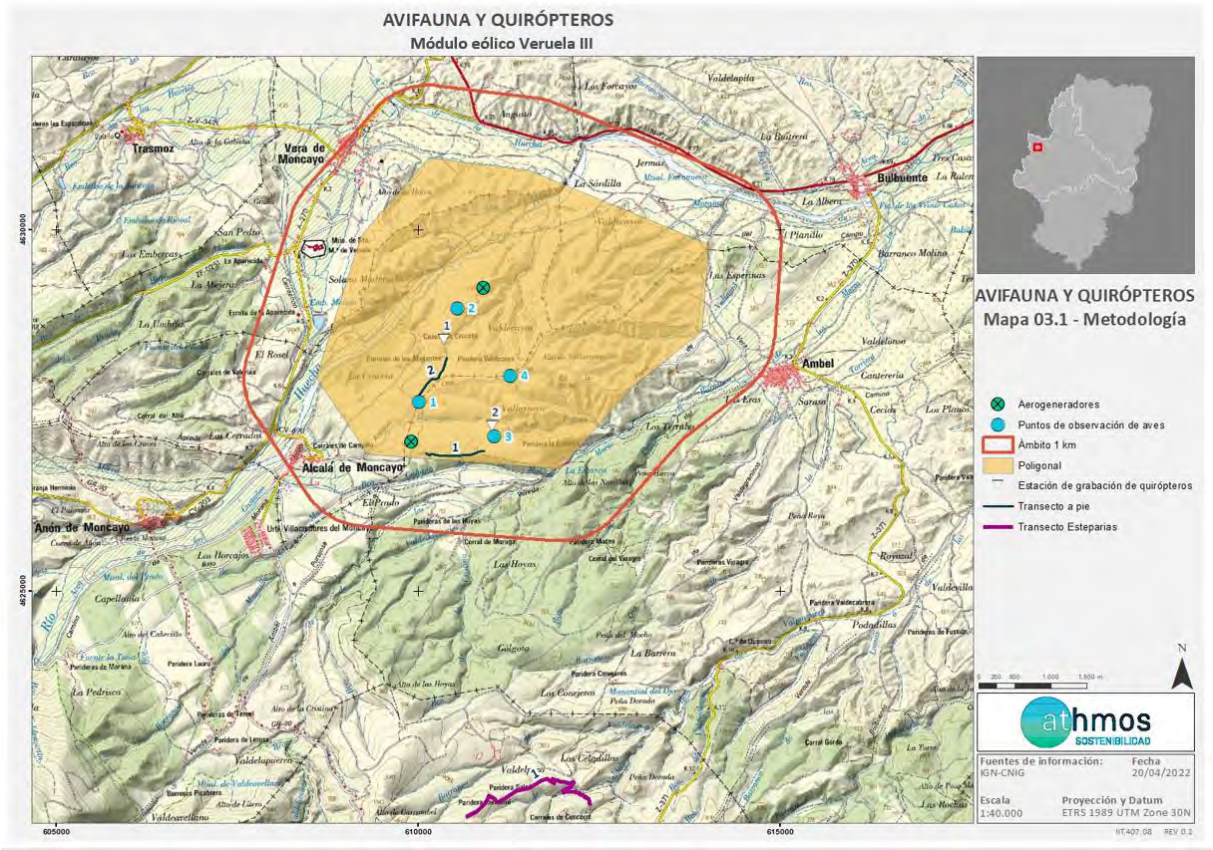
Tabla 6. Ubicación y sesiones efectuadas y características de las estaciones para la grabación de ultrasonidos de quirópteros en el proyecto eólico VERUELA III



Fig. 1. Panorámica del entorno de la estación de registro de ultrasonidos nº1 en la alineación de los aerogeneradores Norte



Fig. 2. Panorámica del entorno de la estación de registro de ultrasonidos nº2 en la alineación de aerogeneradores Sur



Mapa 4 Ubicación puntos de observación y diferentes metodologías de censo en proyecto eólico VERUELA III

4.3. Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo

Para el diseño del trabajo de campo se han escogido distintas metodologías en función del objetivo buscado para cada una de ellas. El detalle de todos ellos se ha desarrollado y explicado en los apartados previos.

Con respecto a las fechas de muestreo en la siguiente tabla se adjuntan las semanas en las que se han realizado las distintas metodologías de censo, durante el periodo de muestreo y trabajo que incluye el presente informe.

	Periodo	MIGRACIÓN PRENUPCIAL	PERIODO REPRODUCTOR			MIGRACIÓN POSTNUPCIAL			INVERNADA				MIGRACIÓN PRENUPCIAL	
	Año	2021									2022			
	Meses	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	TOTAL
Cronograma de visitas	Uso del Espacio	4	5	5	5	4	5	5	4	3	4	4	4	52
	Censos Específicos	2	1	2	1	1	1	1	1		1		1	12
	Censos Específicos Esteparias Extra						2							2
	Quirópteros	1	1	1	1	1	1	1						7
	Total por mes	7	7	8	7	6	9	7	5	3	5	4	5	73

Tabla 7. Cronograma de visitas con esfuerzo de muestreo para el estudio anual.

Para consultar información acerca de la fecha de las visitas realizadas, así como las condiciones de meteorología y visibilidad presentes en cada una de ellas ver Anexo VI.

5. Especies presentes en el ámbito de estudio

5.1. Avifauna

En la tabla 11, se expone la relación de especies presentes o potencialmente presentes en el área de estudio, de acuerdo con los hábitats que componen las poligonales de los diferentes proyectos, los atlas nacionales y autonómicos de distribución de especies y los datos actualizados proporcionados por el departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón. Además, se especifica la fenología de las mismas en función de los siguientes criterios:

- Residente (R) : todas aquellas especies que cumplen su ciclo anual, incluido el periodo reproductivo, por completo en el área de estudio. Estas especies pueden variar su distribución espacio temporal, así como su densidad en función de la época del año debido a la pérdida de efectivos en momentos puntuales (reproducción, paso migratorio, desplazamientos migratorios de corto o medio alcance, invernada…).

- Estival (E) : todas aquellas especies migratorias que se encuentran presentes en el área de estudio durante los meses que componen su periodo reproductivo (febrero-octubre).

- Invernante (I) : todas aquellas especies migratorias que se encuentran presentes en el área de estudio durante los meses que componen su periodo de invernada lejos de sus centros de cría (octubre-febrero).

- Ocasional (O) : todas aquellas especies en las cuales su presencia está asociada a momentos puntuales del año (pasos migratorios pre-nupcial y post-nupcial) o individuos divagantes de sus poblaciones habituales.

El resto de columnas asociadas a las especies, se corresponden con el criterio de catalogación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decretos 49/1995 y 181/2005).

A continuación, se describe las diferentes catalogaciones incluidas en ambos documentos:

(CNEA)

De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España. La inclusión de especies, subespecies y poblaciones en el Listado conllevará la aplicación de lo contemplado en los artículos 54, 56 y 76 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

(CEAA)

A estos efectos, las especies, subespecies o poblaciones que se incluyan en dichos catálogos deberán ser clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción (PE), reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Sensibles a la alteración de su hábitat (SAH), referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.

c) Vulnerables (V), destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

d) De interés especial (DIE), en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Abejaruco europeo	*Merops apiaster*	E	-	-	Ánsar común	*Anser anser*	O	-	-	Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*	E	-	-
Abejero europeo	*Pernis apivorus*	E	-	-	Archibebe claro	*Tringa nebularia*	O	-	-	Cerceta carretona	*Anas querquedula*	O	-	-
Abubilla	*Upupa epops*	R	-	-	Archibebe común	*Tringa totanus*	O	-	-	Cerceta común	*Anas crecca*	I	-	-
Acentor alpino	*Prunella collaris*	O	-	-	Archibebe oscuro	*Tringa erythropus*	O	-	-	Cernícalo patirrojo	*Falco vespertinus*	O	-	-
Acentor común	*Prunella modularis*	R	-	-	Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	R	-	-	Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	E	DIE	SAH
Agachadiza chica	*Lymnocryptes minimus*	O	-	-	Autillo europeo	*Otus scops*	E	-	-	Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	R	-	-
Agachadiza común	*Gallinago gallinago*	I	-	-	Avefría europea	*Vanellus vanellus*	I	-	-	Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*	R	-	-
Agateador europeo	*Certhia brachydactyla*	R	-	-	Avión común	*Delichon urbicum*	E	-	-	Chocha perdiz	*Scolopax rusticola*	R	-	-
Águila calzada	*Aquila pennata*	E	-	-	Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*	R	-	-	Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	R	-	-
Águila imperial ibérica	*Aquila adalberti*	O	PE	-	Avión zapador	*Riparia riparia*	E	-	-	Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*	E	-	-
Águila perdicera	*Aquila fasciata*	O	V	PE	Avoceta común	*Recurvirostra avosetta*	O	-	-	Chorlitejo grande	*Charadrius hiaticula*	O	-	-
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	O	V	-	Avutarda común	*Otis tarda*	R	-	PE	Chorlitejo patinegro	*Charadrius alexandrinus*	O	-	-
Águila real	*Aquila chrysaetos*	R	-	-	Azor común	*Accipiter gentilis*	R	-	-	Chorlito carambolo	*Charadrius morinellus*	O	-	-
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	E	V	V	Bigotudo	*Panurus biarmicus*	R	-	-	Chorlito dorado europeo	*Pluvialis apricaria*	O	-	-
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeruginosus*	R	-	-	Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	I	-	-	Chorlito gris	*Pluvialis squatarola*	O	-	-
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	I	-	SAH	Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	E	-	-	Chotacabras cuellirrojo	*Caprimulgus ruficollis*	E	-	-
Aguilucho papialbo	*Circus macrourus*	O	-	-	Bisbita campestre	*Anthus campestris*	E	-	-	Chotacabras europeo	*Caprimulgus europaeus*	E	-	-
Aguja colinegra	*Limosa limosa*	O	-	-	Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	I	-	-	Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	R	-	V
Aguja colipinta	*Limosa lapponica*	O	-	-	Búho campestre	*Asio flammeus*	I	-	-	Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	R	-	DIE
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*	R	-	-	Búho chico	*Asio otus*	R	-	-	Cigüeña negra	*Ciconia nigra*	O	V	-
Alcaudón común	*Lanius senator*	E	-	-	Búho real	*Bubo bubo*	R	-	-	Cigüeñuela común	*Himantopus himantopus*	O	-	-
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	E	-	-	Buitre leonado	*Gyps fulvus*	R	-	-	Cisne vulgar	*Cygnus olor*	O	-	-
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*	R	-	-	Buitre negro	*Aegypius monachus*	O	V	-	Cisticola buitrón	*Cisticola juncidis*	R	-	-
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*	E	-	-	Busardo ratonero	*Buteo buteo*	R	-	-	Codorniz común	*Coturnix coturnix*	R	-	-
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	E	V	V	Calandria común	*Melanocorypha calandra*	R	-	-	Cogujada común	*Galerida cristata*	R	-	-
Alondra común	*Alauda arvensis*	R	-	DIE	Camachuelo común	*Pyrrhula pyrrhula*	O	-	-	Cogujada montesina	*Galerida theklae*	R	-	-
Alondra ricotí	*Chersophilus duponti*	R	V	SAH	Cárabo europeo	*Strix aluco*	R	-	-	Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*	O	V	-
Alondra totovía	*Lullula arborea*	R	-	-	Carbonero común	*Parus major*	R	-	-	Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	R	-	-
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*	R	-	-	Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	R	-	-	Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	E	-	-
Ánade friso	*Anas strepera*	I	-	-	Carbonero palustre	*Poecile palustris*	O	-	-	Collalba negra	*Oenanthe leucura*	R	-	-
Ánade rabudo	*Anas acuta*	I	-	-	Carraca europea	*Coracias garrulus*	O	-	-	Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*	E	-	-
Andarríos bastardo	*Tringa glareola*	O	-	-	Carricerín cejudo	*Acrocephalus paludicola*	O	-	-	Combatiente	*Philomachus pugnax*	O	-	-
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*	R	-	-	Carricerín común	*Acrocephalus schoenobaenus*	O	-	-	Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*	I	-	-
Andarríos grande	*Tringa ochropus*	I	-	-	Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*	E	-	-	Corneja común	*Corvus corone*	R	-	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Correlimos común	*Calidris alpina*	O	-	-	Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	R	-	-
Correlimos menudo	*Calidris minuta*	O	-	-	Garcilla cangrejera	*Ardeola ralloides*	O	V	PE
Correlimos tridáctilo	*Calidris alba*	O	-	-	Garza imperial	*Ardea purpurea*	E	-	DIE
Correlimos zarapitín	*Calidris ferruginea*	O	-	-	Garza real	*Ardea cinerea*	R	-	-
Cuchara común	*Anas clypeata*	I	-	-	Gavilán común	*Accipiter nisus*	R	-	-
Cuervo grande	*Corvus corax*	R	-	DIE	Gaviota cabecinegra	*Larus melanocephalus*	O	-	-
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	E	-	-	Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	R	-	-
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	R	-	-	Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*	R	-	-
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	R	-	-	Gaviota sombría	*Larus fuscus*	I	-	-
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	E	-	-	Golondrina común	*Hirundo rustica*	E	-	-
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*	E	-	-	Golondrina dáurica	*Cecropis daurica*	E	-	-
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*	E	-	-	Gorrión chillón	*Petronia petronia*	R	-	-
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	R	-	-	Gorrión común	*Passer domesticus*	R	-	-
Curruca tomillera	*Sylvia conspicillata*	E	-	-	Gorrión molinero	*Passer montanus*	R	-	-
Curruca zarcera	*Sylvia communis*	E	-	-	Grajilla occidental	*Corvus monedula*	R	-	-
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*	I	-	-	Grulla común	*Grus grus*	I	-	SAH
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*	E	-	-	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	R	-	-
Escribano montesino	*Emberiza cia*	R	-	-	Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*	R	-	-
Escribano palustre	*Emberiza schoeniclus*	R	-	-	Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*	R	-	-
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	R	-	-	Jilguero	*Carduelis carduelis*	R	-	DIE
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	R	-	DIE	Jilguero lúgano	*Spinus spinus*	I	-	DIE
Esmerejón	*Falco columbarius*	I	-	-	Lavandera blanca	*Motacilla alba*	R	-	-
Espátula común	*Platalea leucorodia*	O	-	-	Lavandera boyera	*Motacilla flava*	E	-	-
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	R	-	-	Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	R	-	-
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	I	-	-	Lechuza común	*Tyto alba*	R	-	-
Faisán vulgar	*Phasianus colchicus*	O	-	-	Martín pescador común	*Alcedo atthis*	R	-	-
Focha común	*Fulica atra*	R	-	-	Martinete común	*Nycticorax nycticorax*	O	-	-
Fumarel cariblanco	*Chlidonias hybrida*	O	-	-	Milano negro	*Milvus migrans*	E	-	-
Fumarel común	*Chlidonias niger*	O	PE	-	Milano real	*Milvus milvus*	R	PE	SAH
Gallineta común	*Gallinula chloropus*	R	-	-	Mirlo capiblanco	*Turdus torquatus*	I	-	-
Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	R	V	V	Mirlo común	*Turdus merula*	R	-	-
Ganga ortega	*Pterocles orientalis*	R	V	V	Mito	*Aegithalos caudatus*	R	-	-
Garceta común	*Egretta garzetta*	R	-	-	Mochuelo europeo	*Athene noctua*	R	-	-
Garceta grande	*Egretta alba*	I	-	-	Morito común	*Plegadis falcinellus*	O	-	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	R	-	-	Sisón común	*Tetrax tetrax*	R	V	V
Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*	O	-	-	Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*	R	-	-
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	E	-	-	Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	R	-	-
Oropéndola europea	*Oriolus oriolus*	E	-	-	Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*	E	-	-
Pájaro-moscón europeo	*Remiz pendulinus*	R	-	-	Tarro blanco	*Tadorna tadorna*	O	-	-
Paloma bravía	*Columba livia*	R	-	-	Tarro canelo	*Tadorna ferruginea*	O	-	-
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	R	-	-	Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	E	-	-
Paloma zurita	*Columba oenas*	R	-	-	Terrera marismeña	*Calandrella rufescens*	R	-	-
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*	E	-	-	Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*	E	-	-
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	E	-	-	Tórtola europea	*Streptopelia turtur*	E	-	-
Pardillo común	*Linaria cannabina*	R	-	DIE	Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	R	-	-
Pato colorado	*Netta rufina*	I	-	-	Trepador azul	*Sitta europaea*	R	-	-
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	R	-	-	Treparriscos	*Tichodroma muraria*	O	-	-
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	R	-	-	Urraca	*Pica pica*	R	-	-
Pico menor	*Dendrocopos minor*	R	-	-	Vencejo común	*Apus apus*	E	-	-
Pico picapinos	*Dendrocopos major*	R	-	-	Vencejo real	*Apus melba*	E	-	-
Picogordo	*Coccothraustes coccothraustes*	O	-	-	Verderón común	*Chloris chloris*	R	-	DIE
Pinzón real	*Fringilla montifringilla*	O	-	-	Verderón serrano	*Carduelis citrinella*	O	-	-
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	R	-	-	Zampullín común	*Tachybaptus ruficollis*	R	-	-
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*	R	-	-	Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*	I	-	-
Pito real	*Picus viridis*	R	-	-	Zarapito real	*Numenius arquata*	O	-	-
Porrón europeo	*Aythya ferina*	I	-	-	Zarapito trinador	*Numenius phaeopus*	O	-	-
Porrón moñudo	*Aythya fuligula*	I	-	-	Zarcero políglota	*Hippolais polyglotta*	E	-	-
Porrón pardo	*Aythya nyroca*	O	PE	-	Zorzal alirrojo	*Turdus iliacus*	I	-	-
Quebrantahuesos	*Gypaetus barbatus*	O	PE	PE	Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*	R	-	-
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*	R	-	-	Zorzal común	*Turdus philomelos*	R	-	-
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	R	-	-	Zorzal real	*Turdus pilaris*	I	-	-
Reyezuelo sencillo	*Regulus regulus*	I	-	-					
Roquero rojo	*Monticola saxatilis*	E	-	-					
Roquero solitario	*Monticola solitarius*	R	-	-					
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	E	-	-					
Ruiseñor pechiazul	*Luscinia svecica*	I	-	-					
Serín verdecillo	*Serinus serinus*	R	-	DIE					
Silbón europeo	*Anas penelope*	I	-	-					

Tabla 8 Comunidad de avifauna, fenología y catalogación en el proyecto eólico VERUELA III

5.1.1. Especies catalogadas

A continuación, se hace una breve descripción de las especies detectadas hasta la fecha de realización del presente informe en el área de estudio, con los niveles máximos de catalogación (En Peligro, Vulnerable o Sensible a la Alteración del Hábitat), a nivel autonómico o nacional.

Águila pescadora (*Pandion haliaetus*)

Es un ave Falconiforme, perteneciente a la familia monoespecífica Pandionidae, de unos 60 cm de longitud. Se caracteriza por presentar una ceja oscura evidente que se extiende hasta la nuca. Es una especie que se encuentra muy asociada al agua, frecuente en estuarios, ríos, lagunas y puntos de agua tanto naturales como artificiales. Las poblaciones mediterráneas son de carácter sedentario, a diferencia del centro y norte de Europa, que son migradoras, encontrándose los principales cuarteles de invernada en el África subsahariana, pero una fracción permanece en el área mediterránea. Durante la migración se podría observar a esta especie en cualquier zona de la península, seleccionando los diferentes puntos de agua como zonas de descanso y alimentación.

En Aragón es una especie frecuente, tanto en la migración prenupcial como en la postnupcial, aunque es más abundante durante el primero de los periodos mencionados. Dentro de las amenazas más importantes a las que se ve sometida, encontramos la destrucción y alteración del hábitat por el desarrollo turístico en las zonas costeras (AODA y MITECO).



Fig. 1 Águila pescadora en vuelo. Autora: Irene Alonso

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

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

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

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



Fig. 2 Aguilucho cenizo (macho). Autor: David Vidal

Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*)

Ave rapaz de tamaño medio que llega a superar los 50 cm de longitud y alcanza una envergadura de hasta 120 cm. El macho adulto presenta el dorso, cabeza y pecho de color gris, y el vientre y obispillo blancos. La hembra es parda con las partes inferiores más claras presentando estrías oscuras en pecho y vientre. Se ha detectado en época de cría, pero sin llegar a confirmarse la nidificación, en otras localidades del sector zaragozano de la cordillera Ibérica, cuenca de Gallocanta y Cinco Villas. En migración y como invernante resulta mucho más numeroso, pudiendo observarse por toda la comunidad autónoma. Las aves invernantes llegan sobre todo a partir de mediados de septiembre.

En invierno, llegan muchas más aves que se establecen fundamentalmente en zonas llanas y abiertas, sobre todo campos de cereal, y que se concentran en dormideros comunales en carrizales y otras formaciones de vegetación palustre. Aragón, con un 33% de los dormideros censados en España, acoge una fracción importante del total invernante en el país, contabilizándose un total de 46 aves para la provincia de Zaragoza.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat para nidificación, intensificación agrícola, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos y cultivos de vid (ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. 2007).



Fig. 3 Aguilucho pálido (hembra). Autora: Sandra Martínez

Alondra ricotí *(Chersophilus duponti)*

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

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

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

Buitre negro *(Aegypius monachus)*

Es un ave fácil de identificar en condiciones normales por su gran tamaño, claramente diferenciable en vuelo de las grandes águilas por su corpulencia y por la extensión y anchura de sus alas. Se trata del ave de mayor envergadura presente en España, pues alcanza los 250- 295 cm.

En vuelo presenta una silueta compacta con alas muy rectangulares y cola corta. Visto por la parte inferior, destaca la parte más oscura de infracobertoras alares respecto a las plumas de vuelo (rémiges primarias y secundarias), así como respecto a las plumas del cuerpo (Figura 1). Sin embargo, visto en vuelo por la parte superior, destacan tonos más oscuros en plumas de vuelo y cola que en cobertoras alares y cuerpo.

Su hábitat de nidificación se distribuye exclusivamente en ambientes boscosos. Las principales colonias se asientan en bosques densos de encina y alcornoque, pino silvestre, pino resinero y negro y menos frecuentemente en pino carrasco. Las altitudes en que se encuentran sus nidos oscilan entre los 400 y los 1.900 m.s.n.m. en la Península, mientras que en Baleares se encuentran en acantilados costeros de muy escasa altitud. En 2011 la población reproductora española estaba formada por 2.068 parejas, repartidas entre 35 colonias (Del Moral, J . C. & De la Puente, J. 2014).

En Aragón ha tenido lugar un incremento en el número de observaciones, principalmente de aves juveniles e inmaduras en dispersión, repartidas por toda la geografía, pero principalmente en zonas del Pirneo y del pre-Pirineo, debido al proyecto de reintroducción en Cataluña. En el año 2021 se ha constatado la presencia de los dos primeros nidos de esta especie en territorio aragonés (AODA).

Los principales factores de amenaza sobre la especie son el uso ilegal de veneno, colisión con tendidos eléctricos, caza ilegal, sobrepastoreo y destrucción de hábitat.

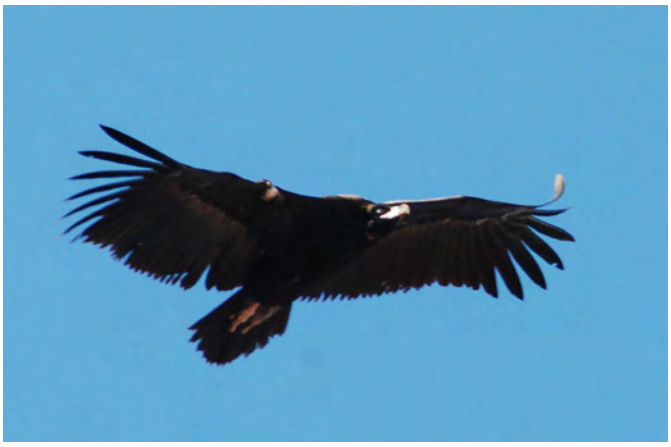


Fig. 4 Buitre negro. Autor: Fernando Goytre

Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax)*

Córvido de tamaño mediano-grande, de coloración negro metálico uniforme. Longitud de 37-41 cm y envergadura de 68-80 cm. El adulto presenta pico y patas de color rojo vivo, siendo el primero largo y curvado. La población aragonesa se encuentra muy repartida, habita paisajes abiertos, dedicados al uso agrícola extensivo, colonizados por su capacidad para nidificar en el interior de edificaciones abandonadas o usadas para el ganado. En estas zonas forman también dormideros en grandes edificios tranquilos.

No existen estimas demográficas de la población aragonés. Las principales causas del declive de la especie son; perdida de hábitat por transformación del uso del suelo, pérdida de zonas de nidificación (infraestructuras agrícolas abandonadas), abandono de uso ganadero de pastos de montaña y uso de pesticidas agrícolas (ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. 2007).



Fig. 5 Ejemplar de chova piquirroja posada. Autora: Sandra Martínez

Grulla común (*Grus grus*)

Ave de gran tamaño, de 114-130 cm de longitud y 200-230 cm de envergadura. Cuello y patas muy largos que le dan un aspecto erguido en el suelo. Las aves adultas y subadultas presentan coloración general gris pizarra. En Aragón mantiene un estatus de invernante, pero además canaliza prácticamente todo el paso migratorio al sur de los Pirineos con pasillos de paso bastante definidos a lo largo de valles fluviales. La localidad estratégica en la comunidad aragonesa es la laguna de Gallocanta y su entorno, tanto en los pasos migratorios como en el periodo invernal. Otras localidades albergan pequeños contingentes invernales algunos años (La Sotonera y su entorno, Alcañiz y Campo de Belchite y Cinco Villas).

La llegada de los contingentes invernales a Aragón se inicia en la segunda quincena de octubre y se prolonga, en función de la estancia en las localidades francesas, hasta el mes de diciembre. El paso prenupcial comienza a mediados de febrero (ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. 2007).

La población invernante en la comunidad de Aragón en los últimos años ronda los 35.000 – 50.000 individuos, siendo la población de los dormideros presentes en las Cinco Villas de un total fluctuante entre los 10.000 – 20.000 individuos (Censo Nacional Coordinado de grullas).

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat para alimentación y refugio, colisión con tendidos eléctricos, atropellos y ataques de perros salvajes (ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. 2007).



Fig. 6 Grulla común en vuelo. Autor: Héctor Bintanel

Milano real (*Milvus milvus*)

Ave rapaz de tamaño medio-grande que supera los 65 cm de longitud total y alcanza una envergadura de hasta 165 cm. Plumaje con predominio de tonalidades pardo rojizas. En Aragón se distribuye como reproductor fundamentalmente por el tercio norte, incluyendo el Pirineo, Prepirineo y depresiones intrapirenaicas. Dentro de la depresión del Ebro se localiza de modo casi exclusivo en la margen izquierda. Suele criar en bosques galería con predominio de chopos (*Populus spp*.) en valles fluviales. Las zonas de caza y campeo incluyen principalmente terrenos despejados como cultivos, matorrales y pastizales de algunos sectores pirenaicos, y zonas antropizadas con concentraciones ganaderas y vertederos.

Durante la invernada, los milanos reales evitan los sectores más montañosos, prospectando fundamentalmente llanuras cultivadas y, al igual que en periodo de cría, zonas ganaderas y vertederos con residuos orgánicos accesibles. En esta época los milanos se agrupan para pasar la noche en dormideros comunales que se establecen en pequeños bosquetes, a menudo choperas, o arbolado disperso.

En 2004, la estima de parejas reproductoras se ha quedado en tan solo 258-363 parejas, siendo superior el número de individuos en inviernos con un total de 883 en los 11 dormideros censados para la provincia de Zaragoza. Los principales problemas para su conservación son; venenos, intoxicación indirecta por rodenticida, cierre de muladares y vertederos, abandono de la ganadería extensiva, pérdida de arbolado en riberas, electrocución en tendidos eléctricos, colisión con aerogeneradores y atropellos (ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. 2007).

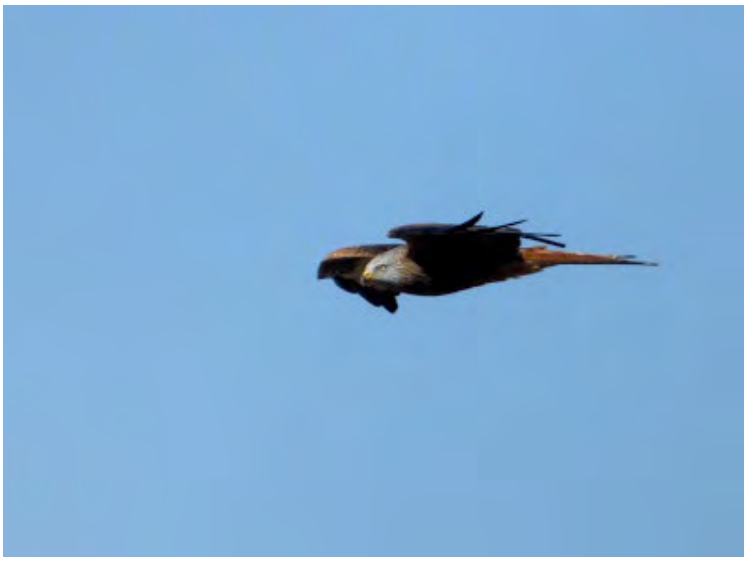


Fig. 7 Milano real en vuelo. Autor: Héctor Bintanel

5.1.2. Especies objeto de estudio o relevantes

Además de las especies catalogadas, se han considerado una serie de especies de aves que debido a diferentes criterios (escasez de individuos en las cuadrículas del área de estudio, lugar importante en las cadenas tróficas de la zona, especies muy abundantes o presentes en gran número, especies con comportamiento y tipo de vuelo con un índice previsible alto de riesgo frente a colisión con aerogeneradores, especies bioindicadores de hábitats determinados…), se analizarán los resultados con mayor detalle y por lo tanto serán objeto de estudio, de cara a comentar posibles conclusiones respecto a la mismas.

Estas especies corresponden y engloban todas las especies de rapaces diurnas, nocturnas, gaviotas, zancudas, córvidos y limícolas de interés. El listado completo de especies objeto de estudio se puede consultar en el Anexo V.

5.2. Quirópteros

Para elaborar el inventario de especies de murciélagos presentes en el área perimetral de 10 km del proyecto de proyecto eólico (Mapa 2.1) se dispone de citas procedentes de estudios específicos (Napal 2004; Alcalde et al. 2005; Lorente et al 2012) y las obtenidas en las sesiones de registro de ultrasonidos en verano de 2021.

Se han citado un total de 17 especies de quirópteros (Tabla 3). Se trata de una diversidad muy alta, que es el resultado de estar presentes ambientes muy variados por la presencia de un gradiente altitudinal muy amplio sobre todo en el macizo del Moncayo. En este enclave se dan cita especies propias de ambientes forestales eurosiberianos. También hay varios refugios de quirópteros de murciélagos cavernícolas, estando presentes en ellos varias especies más representativas de este grupo.

Algunas especies detectadas se encuentran incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, que modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) y, a su vez en el 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.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS CATÁLOGO NACIONAL	ESTATUS CATÁLOGO ARAGONÉS	DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA	FUENTE
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VU	VU	Escaso. Ocupa durante el periodo de cría casas de campo abandonadas y refugios subterráneos durante el periodo de hibernación en el área periférica	Estaciones de ultrasonidos
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura		VU	Escaso. Ocupa durante el periodo de cría casas de campo abandonadas y refugios subterráneos durante el periodo de hibernación en el área periférica	Bibliografía
Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU	Escaso. Ocupa refugios subterráneos, túneles y minas en cavidades en el área periférica	Bibliografía
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	VU	Escaso. Ocupa durante el periodo de cría casas de campo abandonadas y refugios subterráneos	Bibliografía
Myotis daubentonii	Murciélago ribereño			Escaso. Ligado a ambientes acuáticos: ríos y canales de riego. Fisurícola. En los sotos del río Ebro	Datos propios
Myotis escalerai	Murciélago ratonero ibérico			Escaso. Presente en diversidad de ambientes, principalmente matorral y bosque mediterráneo. Fisurícola y cavernícola	Estaciones de ultrasonidos
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano			Escaso. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos de yesos en el área periférica	Estaciones de ultrasonidos
Nyctalus leisleri	Nóctulo pequeño			Escaso. Ocupa huecos en árboles y fisuras de cortados rocosos en los sotos del río Ebro	Bibliografía
Hypsugo savii	Murciélago montañero			Escaso. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos de yesos en el área periférica	Estaciones de ultrasonidos
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano			Abundante. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	Estaciones de ultrasonidos
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera			Abundante. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	Estaciones de ultrasonidos
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro			Abundante. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	Estaciones de ultrasonidos
Barbastella barbastellus	Murciélago de bosque			Escaso. Ocupa huecos y fisuras en árboles y en los sotos del río Ebro	Estaciones de ultrasonidos
Plecotus auritus	Orejudo dorado			Escaso. Se encuentra en bosques maduros montanos de la Sierra del Moncayo	Bibliografía
Plecotus austriacus	Orejudo gris			Escaso. Ocupa fisuras de cortados rocosos y edificios	Estaciones de ultrasonidos Datos propios

Miniopterus schreibersii	**Murciélago de cueva**	**VU**	**VU**	**Escaso. Ocupa refugios subterráneos, túneles y minas en cavidades en el área periférica**	**Bibliografía**
Tadarida teniotis	**Murciélago rabudo**			**Escaso. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos en el área periférica**	**Estaciones de ultrasonidos**

Tabla 3. Relación de especies, categoría de protección, distribución o hábitat de los quirópteros detectados en el área periférica de 10 km en el entorno a la poligonal del proyecto eólico VERUELA III

6. Resultados

A continuación, se presentan los diferentes resultados conseguidos con los datos recogidos en el campo durante el ciclo anual completo que abarca el presente informe, en la que se representan las variables que se han considerado más interesantes para la fauna catalogada y especies de relevancia detectadas para poder hacer un análisis lo más certero posible para valorar el impacto real del proyecto sobre la avifauna y quirópteros presentes en la zona de estudio.

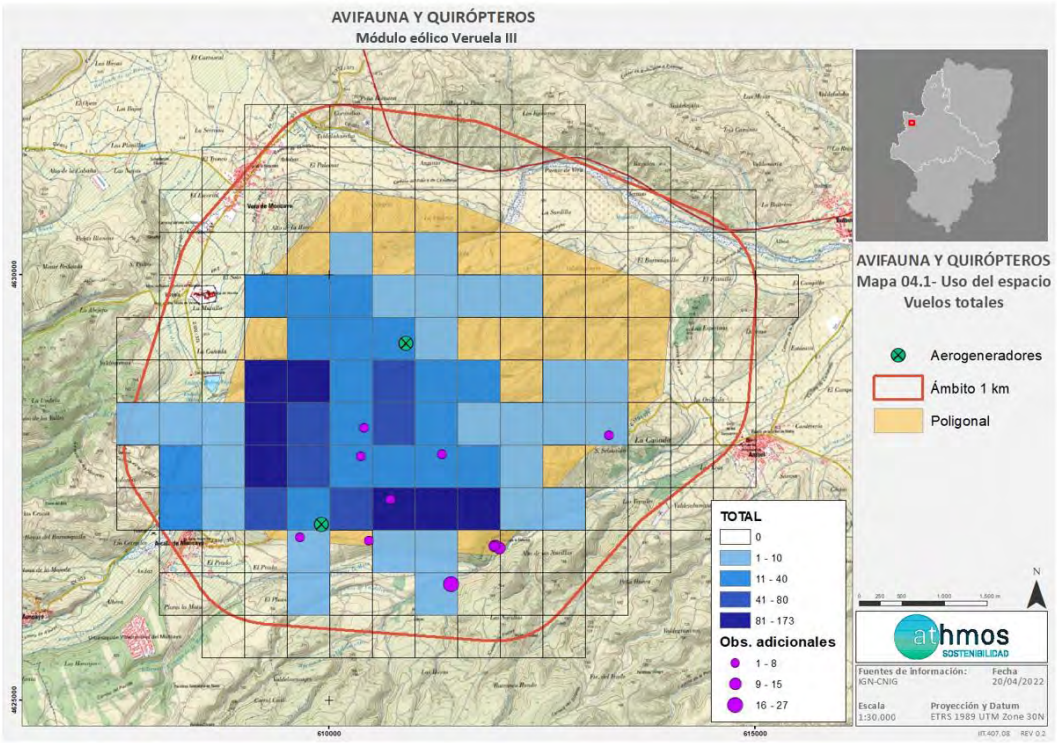
6.1. Aves detectadas en el área de estudio de las poligonales

Para el estudio de la poligonal en lo referente a las tasas de vuelo la unidad con la que se ha trabajado es cuadrículas 500m x 500m (25ha) definidas a partir de la cobertura oficial de cuadrículas 1x1 disponible en el Centro Nacional de Información Geográfica.

De esta manera se conoce de manera homogénea el uso del espacio de la poligonal y el estudio de avifauna realizado es menos sensible a posibles cambios en la posición de los aerogeneradores dentro de la poligonal.

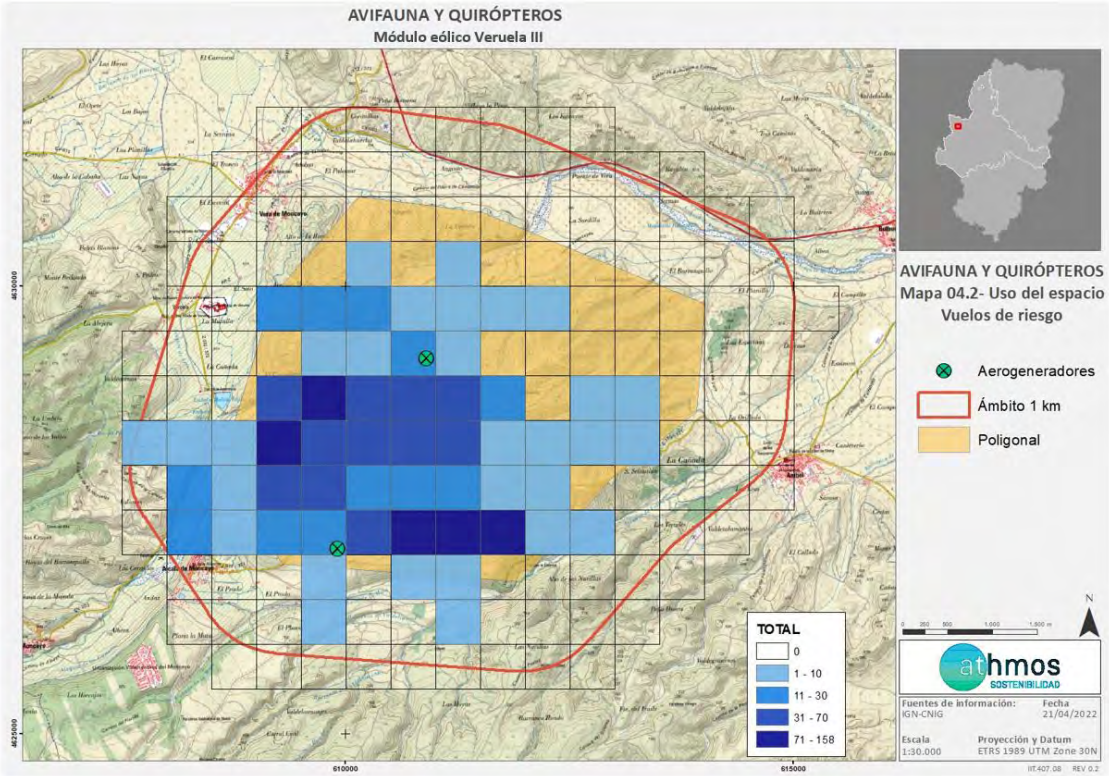
Debe hacerse una puntualización a la hora de interpretar los datos del número de individuos de cada especie presentados en los siguientes apartados: el número total de individuos presentes por cuadrícula, es el resultado de calcular todas las observaciones de esa especie en esa cuadrícula, pudiendo repetirse los mismos individuos en varias cuadrículas diferentes al tratarse de una misma observación.

Como podemos observar en el mapa expuesto a continuación, encontramos que en prácticamente toda la superficie de la poligonal se han registrado citas. Se encuentra una mayor densidad de observaciones en la zona noroeste, junto a la alineación de cuatro aerogeneradores y también en las cuadrículas más cercanas a la alineación de tres. Las zonas con mayor densidad corresponden a citas principalmente de buitre leonado, ya que en muchas ocasiones se han visto grupos numerosos cicleando en las mismas áreas. Hacia el sur de la poligonal las citas son disminuyen, habiendo zonas donde no se ha observado ninguna especie relevante o catalogada.



Mapa 5 Avistamientos totales durante las tasas de vuelo en el proyecto eólico VERUELA III

En cuanto a los vuelos de riesgo registrados (aquellos que se realizan a la altura de barrido de las palas de los aerogeneradores, siendo entre los 42 y los 200 metros), la mayoría coinciden con la zona con mayor densidad de citas. Como se ha comentado, corresponden a citas de buitre leonado, especie que suele volar a grandes alturas y normalmente coincidente con la altura de riesgo. Los vuelos de riesgo son menores en las zonas más al sur del área de estudio.



Mapa 6 Avistamientos de riesgo durante las tasas de vuelo en el proyecto eólico VERUELA III

6.1.1. Detalle de las especies catalogadas

En este apartado, de manera específica, se presentan las especies catalogadas (en el caso de que la observación tuviera lugar durante la realización de los puntos de observación planteados), o los puntos concretos si la observación ha tenido lugar durante la realización del transecto o una observación casual.

Aguilucho pálido *(Circus cyaneus)*

Uso del espacio: se han registrado 4 citas de la especie en la zona centro y noreste de la poligonal. Los individuos han sido observados sobre todo en zonas de matorral bajo, el tipo de hábitat al que suele estar asociado.

Altura de vuelo: las alturas registradas de la especie han sido todas por debajo de los 42 metros, por lo que no entra en la altura de vuelo de riesgo. Esta especie normalmente campea a baja altura en busca de alimento sobre campos de cultivo o vegetación baja.

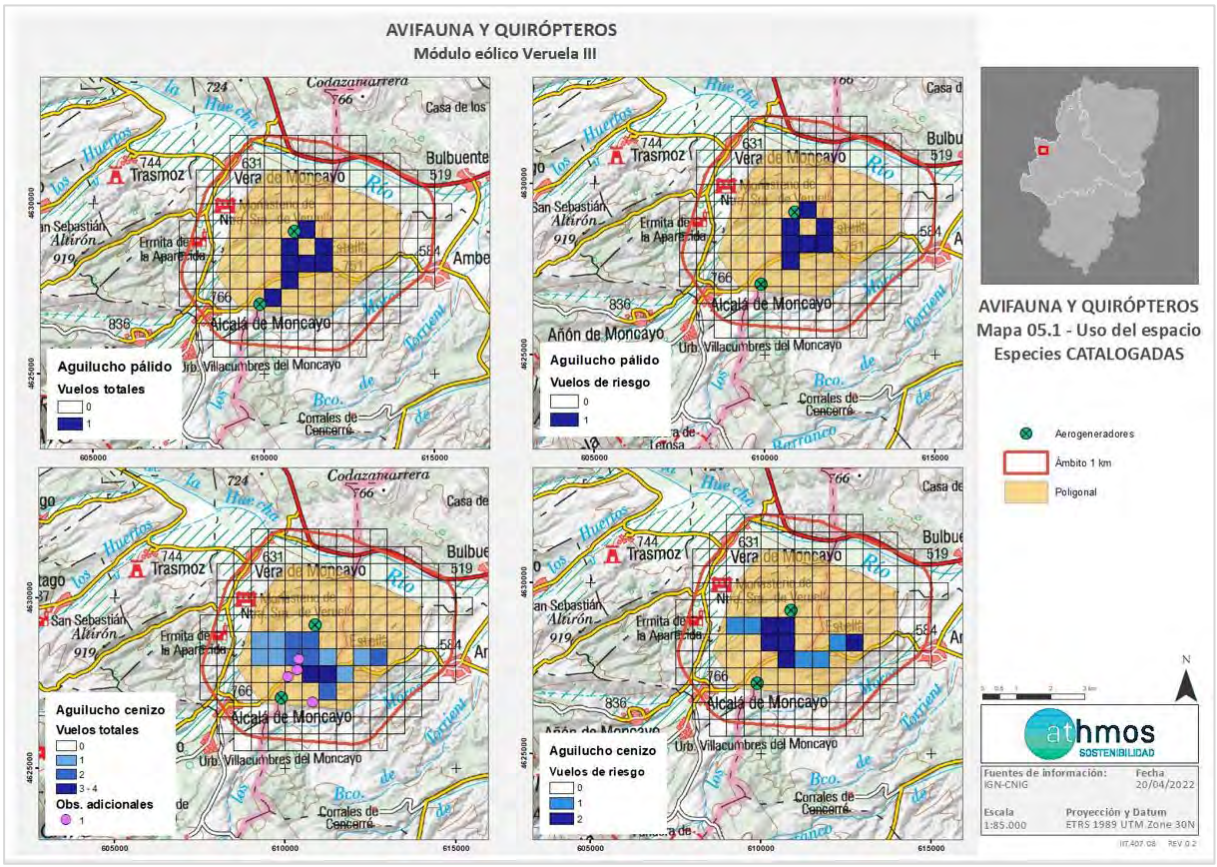
En cuanto a la dirección de vuelo, no predomina ninguna, normalmente se ha observado a la especie realizando vuelos en círculos campeando a baja altura.

Aguilucho cenizo (*Circus pyargus*)

Uso del espacio: Se han registrado 11 citas de la especie en el área de estudio. Se han observado individuos de ambos sexos en varias ocasiones, realizando además vuelos juntos y de cortejo, por lo que el área de estudio, o sus inmediaciones podría ser un área apta para la nidificación de la especie. La especie fue avistada durante toda la época estival en esta área, por lo que posiblemente estableciera un territorio en el área de estudio o alrededores.

Altura y dirección de vuelo: se han observado casi la misma cantidad de vuelos por debajo de la altura de riesgo y vuelos dentro del rango. Esta especie, al igual que lo comentado con el aguilucho pálido, suele ser una especie que vuela planeando bajo sobre los campos de cultivo en busca de alimento, aunque puede ser habitual observarlo a mayor altura mientras se desplaza en vuelo directo.

De esta especie se han registrado hasta 4 observaciones adicionales, en zonas cercanas a las citas de las tasas de vuelo.



Mapa 7 Vuelos totales y vuelos de riesgo de aguilucho pálido y aguilucho cenizo en el proyecto eólico VERUELA III

Grulla común (*Grus grus*)

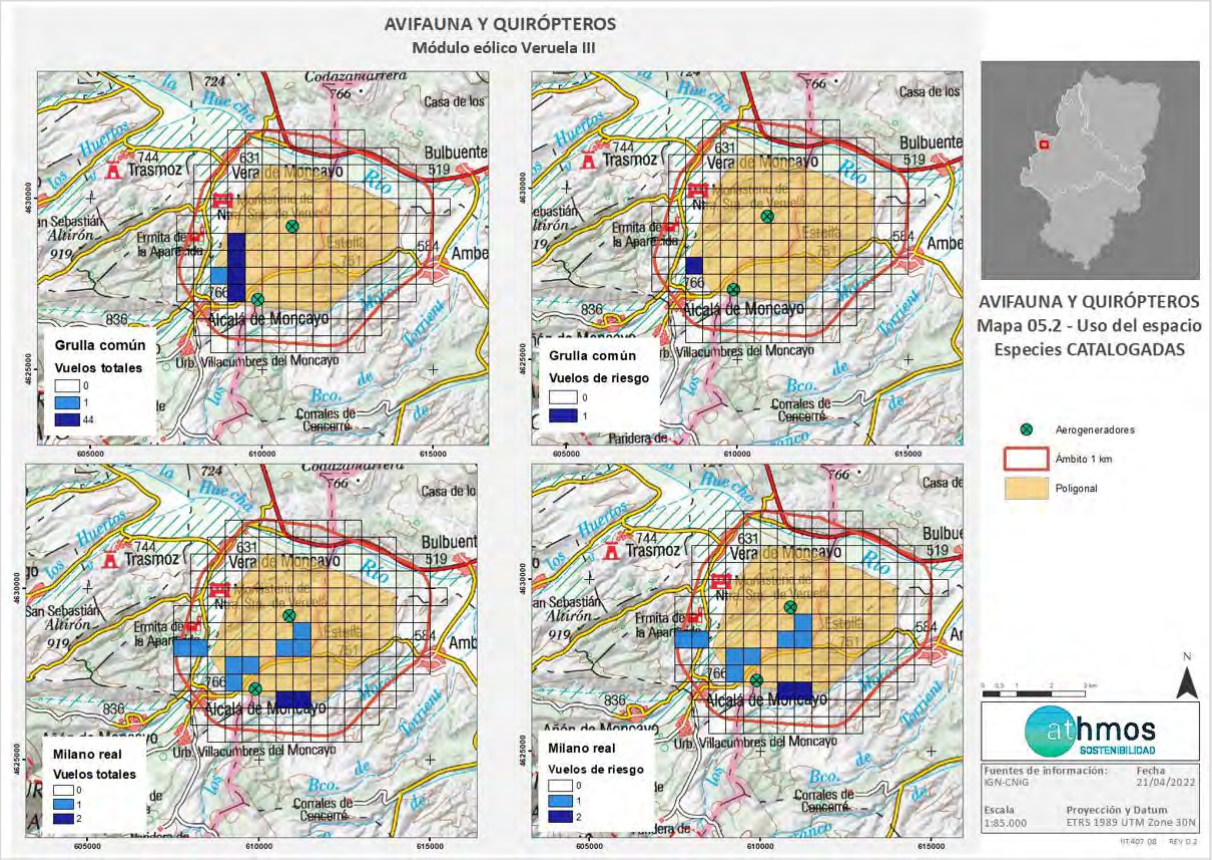
Uso del espacio: durante la época post-nupcial, en plena migración fue observado un bando de 44 individuos de la especie, siguiendo una dirección de vuelo N-S a gran altura. El bando atravesó el área de estudio en la zona más al oeste. No se registró vuelo de riesgo ya que la altura era mayor a los 300 metros. Esta especie suele volar a menor altura en el momento de encontrar un dormidero, para descansar y alimentarse, en este caso, no se ha localizado ninguno, ni zonas en las que estuvieran posadas, por lo que es posible que esta zona sea solamente un lugar de paso o desplazamiento de la especie para llegar a otros puntos. En otra ocasión se observó un individuo solo, en una zona cercana a la cita del bando.

No se ha realizado observaciones adicionales de la especie en el área de estudio.

Milano real (*Milvus milvus*)

Uso del espacio: especie citada hasta en 5 ocasiones, en zonas que coinciden con las dos alineaciones de los aerogeneradores. Al tratarse de una especie que migra a este territorio durante el invierno, ha sido observada solamente durante esta época. A pesar de ello, todas las citas han sido registradas con una altura de vuelo coincidente con la altura de riesgo. En una ocasión se observaron 2 ejemplares volando juntos. Esta especie normalmente planea a una altura media o incluso mayor y que disminuye cuando busca alimento.

No se ha realizado observaciones adicionales de la especie en el área de estudio.



Mapa 8 Vuelos totales y vuelos de riesgo de grulla común y milano real en el proyecto eólico VERUELA III

Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax)*

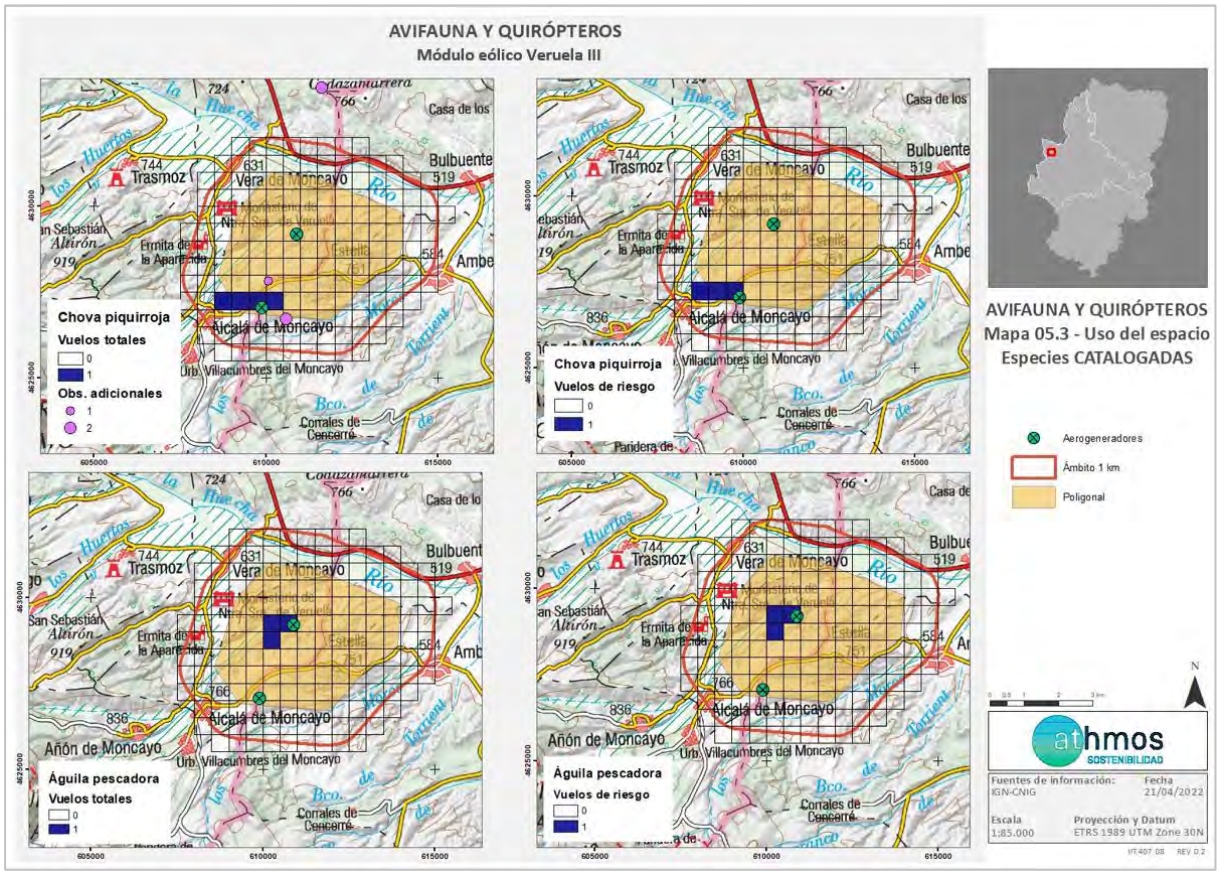
Uso del espacio: especie detectada en varias ocasiones durante la realización de las tasas de vuelo. Se detectó un individuo reclamando y dos citas más corresponden a ejemplares realizando vuelos dentro de la altura de riesgo. Esta especie en ocasiones suele ser observada en grandes bandos bajando a buscar alimento. Las citas recogidas han sido de ejemplares solos desplazándose.

A parte de la cita durante las tasas de vuelo, también se ha registrado una observación adicional, también de un individuo reclamando.

Águila pescadora (*Pandion haliaetus*)

Uso del espacio: se observó un individuo juvenil de la especie al noroeste de la zona de estudio. Se observó en la zona a mayor altura del área de estudio mientras se desplazaba hacia el sur. La altura de vuelo se encontraba dentro de la altura de riesgo y fue aumentando a medida que seguía hacia el sur.

No se ha realizado observaciones adicionales de la especie en el área de estudio.



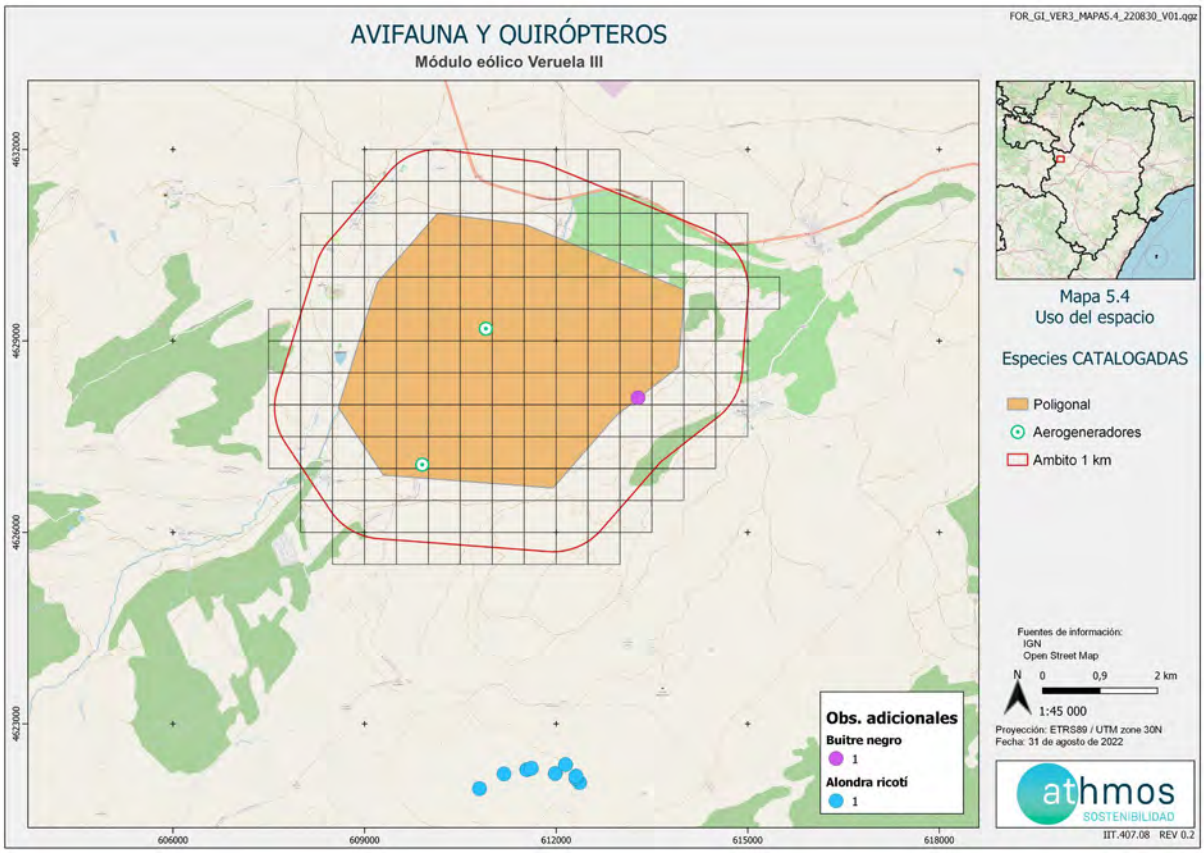
Mapa 9 Vuelos totales y vuelos de riesgo de chova piquirroja y águila pescadora en el proyecto eólico VERUELA III

Buitre negro (*Aegypius monachus)*

Se observó un individuo en la zona más al noreste, desplazándose desde la Sierra del Moncayo. Fue observado fuera de la realización de las tasas de vuelo. Se trata de una cita de gran importancia debido al número tan bajo de individuos de la especie que se encuentran en la provincia. Durante este año se ha confirmado la presencia de una pareja nidificante, por parte del Gobierno de Aragón, por lo que observar un ejemplar puede ayudarnos a conocer los movimientos que está realizando la especie.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)

Especie detectada durante el transecto específico, fuera del ámbito de 1 km de la poligonal, pero sí dentro de los 10 km. Se registraron hasta 11 citas en total durante las dos visitas al transecto. La zona corresponde con un área de interés para la alondra ricotí y todos los individuos fueron detectados reclamando. Resultan citas de gran importancia, teniendo en cuenta que se trata de una especie que ha sufrido un fuerte declive de su población en los últimos años.



Mapa 10 Observaciones de buitre negro y alondra ricotí durante diferentes metodologías en el proyecto eólico VERUELA III

Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)

No se han registrado citas de la especie, no obstante, debido a la cercanía del área de estudio con la Sierra del Moncayo y alrededores, resultaría importante tener en cuenta la posible presencia de la especie en la zona como área de campeo. Según las últimas observaciones y fuentes consultadas (Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos y Gil, J.A., 2020), se tiene constancia de una pareja que ha intentado nidificar en dicha Sierra este mismo año. Por otro lado, en otras zonas que han sido prospectadas, situadas más al sur del área de estudio (en torno a 10 km) y de la propia sierra, sí se ha conseguido observar a la especie en contadas ocasiones. Son citas de gran importancia, debido a la categoría de protección que tiene la especie y a la expansión de la misma por el sistema central, siendo estos intentos de cría fuera de los grandes sistemas montañosos del sector norte de la Península de gran importancia para su expansión y conservación. La ocupación de este nuevo territorio en el Sistema Ibérico puede entenderse como una señal de cambio, que parece apoyar la idea de saturación de la población de esta especie en el área pirenaica y que cobra más fuerza al ser el segundo caso que se produce en España en pocos años.

El hecho de no haber recogido citas en este proyecto puede indicarnos que la especie no hace uso del espacio alrededor de esta área, pero resulta importante destacar la cercanía a zonas montañosas cercanas, siendo además ámbito de protección de esta especie. La implantación del proyecto en el área podría provocar un efecto barrera que puede impedir los movimientos de los individuos desde las zonas más altas hasta sus áreas de campeo elegidas para buscar alimento.

6.1.2. Detalle de las especies no catalogadas

6.1.2.1. Especies Relevantes

En el siguiente apartado pueden observarse las especies presentes en la zona de estudio con el número total de ejemplares vistos en cada una de ellas, tanto durante las tasas de vuelo en puntos de vigilancia como de manera casual, para el conjunto de aquellas especies objeto de estudio consideradas como relevantes, que como anteriormente se ha citado en el apartado 5.1.2, son aquellas que corresponden y engloban todas las especies de rapaces diurnas, nocturnas, gaviotas, zancudas, córvidos y limícolas de interés.

Se puede observar cómo los avistamientos se reparten por toda el área central de la zona de estudio de una manera uniforme debido a que el hábitat es igualmente uniforme. Dentro de las especies relevantes que se han detectado en el área de estudio destacan el buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), cuervo grande (*Corvus corax*), corneja común (*Corvus corone*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) y milano negro (*Milvus migrans*).

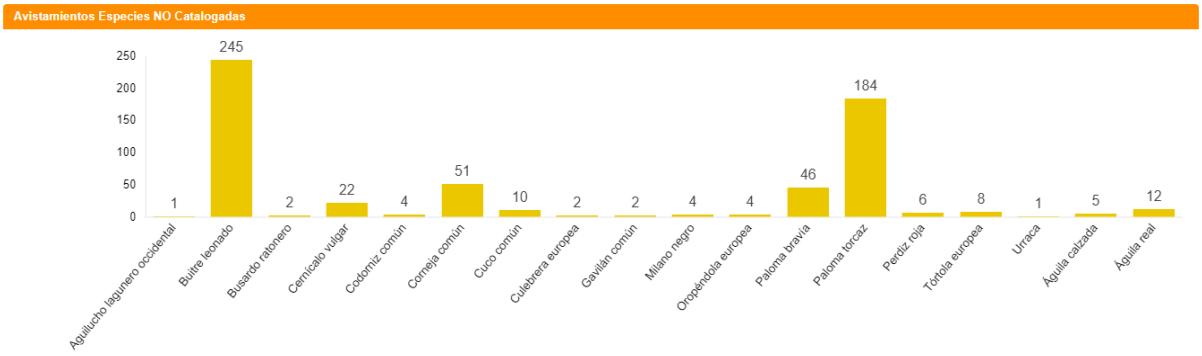


Fig. 1 Individuos totales de especies no catalogadas en el conjunto de puntos de tasas de vuelo en VERUELA III

De las especies citadas anteriormente, aquellas que han sido observadas en un mayor número de ocasiones y por lo tanto se puede analizar de manera más precisa su distribución y tipo de vuelo dentro de la zona de estudio se detallan a continuación:

Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Uso del espacio: junto con la paloma torcaz, el buitre leonado ha sido la especie con mayor número de citas en la zona de estudio, siendo 246. Durante las tasas de vuelo se han observado bandos de numerosos individuos sobre todo en las zonas norte y oeste de la poligonal, donde atraviesa el río Huecha. Dichas zonas se encuentran a mayor altura encontrando además zonas de roquedo a ambos lados del valle, donde en muchas ocasiones, principalmente en días de viento fuerte, se han observados algunos individuos posados buscando refugio. También se han observado individuos posados en las zonas más altas, e incluso cerca del punto desde donde se realiza la tasa de vuelo. En conclusión, la línea que traza el río resulta ser un espacio en el cual es habitual encontrar individuos de la especie, normalmente cicleando y cogiendo altura. Resulta importante tenerlo en cuenta, ya que se trata de una línea paralela y muy cercana a la posición de cuatro aeroeneradores, por lo que pueden encontrarse en zonas de vuelo de esta especie.

Altura y dirección de vuelo: la mayoría de alturas registradas han sido dentro del rango de vuelo de riesgo. En varias ocasiones la dirección observada ha sido W-E, por lo que podría explicarse que sean individuos que proceden de cortados rocosos cercanos a la sierra del Moncayo. Estas aves son planeadoras puesto que el vuelo activo (batiendo las alas) les resulta muy costoso energéticamente tener una gran envergadura (2,5 metros de media) y llegar a pesar hasta 10 kilogramos. Por ello, por las mañanas se les puede ver posados en las rocas o volando a poca altura por encima de los árboles esperando a que, con el aumento de las temperaturas, las corrientes de aire caliente ascendente empiecen a formarse y así poder subir poco a poco y cicleando hasta alturas de cientos de metros.

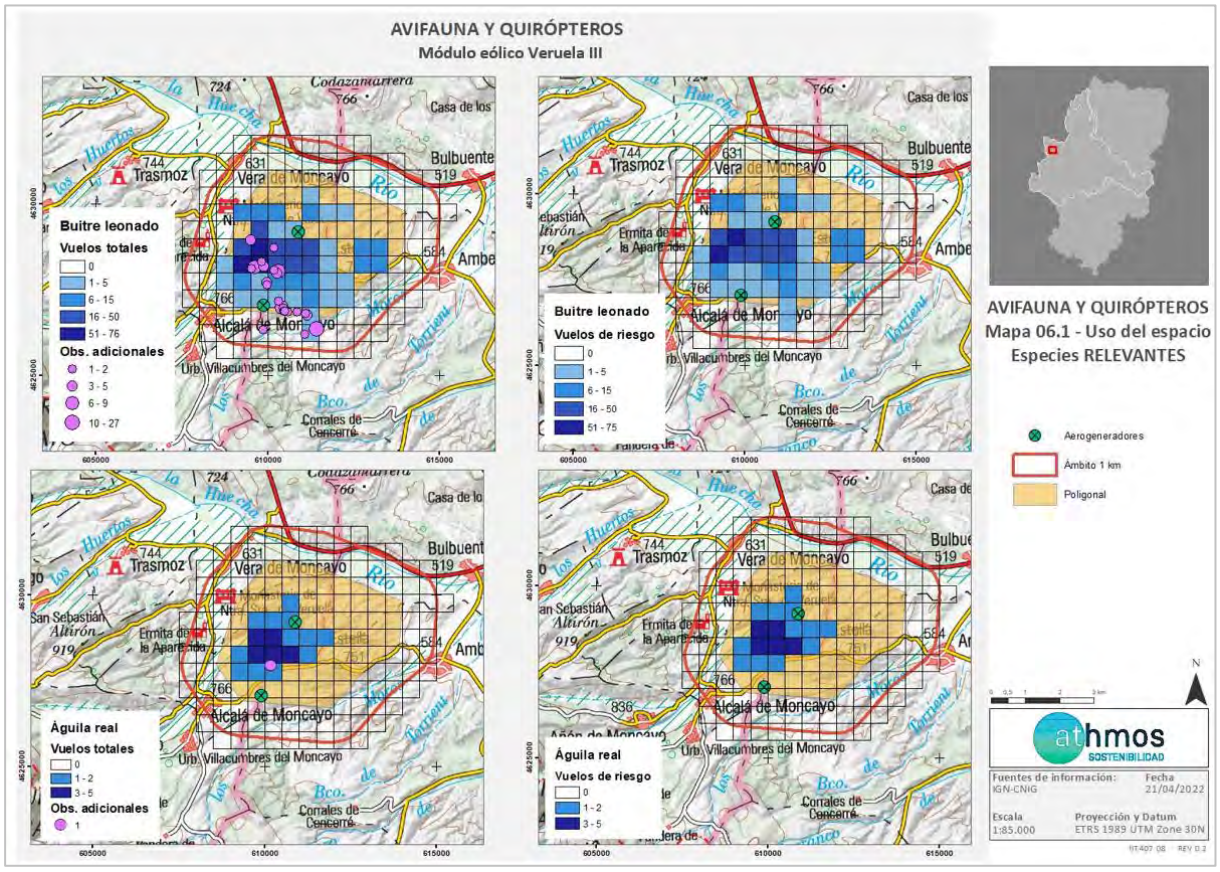
Se han registrado 23 observaciones adicionales de la especie, en ocasiones hasta de 27 individuos. Estas se encuentran repartidas por la zona comentada anteriormente, pero también hacia el centro y sur de la poligonal.

Águila real (*Aquila chrysaetos*)

Uso del espacio: Se han obtenido 12 citas de la especie en el área de estudio. En varias ocasiones se han observado dos individuos juntos, posiblemente una pareja de la zona, ya que son varias las áreas de posible nidificación de la especie las que se han detectado en el ámbito de la poligonal. Las citas se concentran hacia el norte del área de estudio, coincidiendo con zonas más altas y similares a las que utiliza el buitre leonado. También coinciden con los puntos de implantación de los aerogeneradores de la zona noroeste, por lo que al igual que en el caso del buitre leonado, resultado ser un área importante en los vuelos en la especie que podría tener implicaciones tras la implantación de estos.

Altura de vuelo: la mayoría de los vuelos registrados, han sido vuelos de riesgo, al tratarse de una especie que realiza vuelos en búsqueda de presas a una altura elevada.

Se ha realizado una observación adicional, fuera de la metodología de tasas de vuelo. Esta cita se encuentra hacia el centro de la poligonal, donde ya se ha observado a la especie en otras ocasiones.



Mapa 11 Vuelos totales y vuelos de riesgo de buitre leonado y águila real en el proyecto eólico VERUELA III

Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)

Uso del espacio: se han recogido 22 citas de la especie repartidas por el centro de la poligonal, se trata de una especie habitual en el área de estudio. En estas áreas predominan los campos de cultivo, en los cuales esta especie encuentra alimento. En muchas ocasiones se han observado ejemplares realizando su característico cernido que le ayuda a capturar presas. Esto lo realizan a una altura de vuelo baja, fuera de la altura de riesgo, no obstante, en muchas otras observaciones se ha registrado vuelo de riesgo.

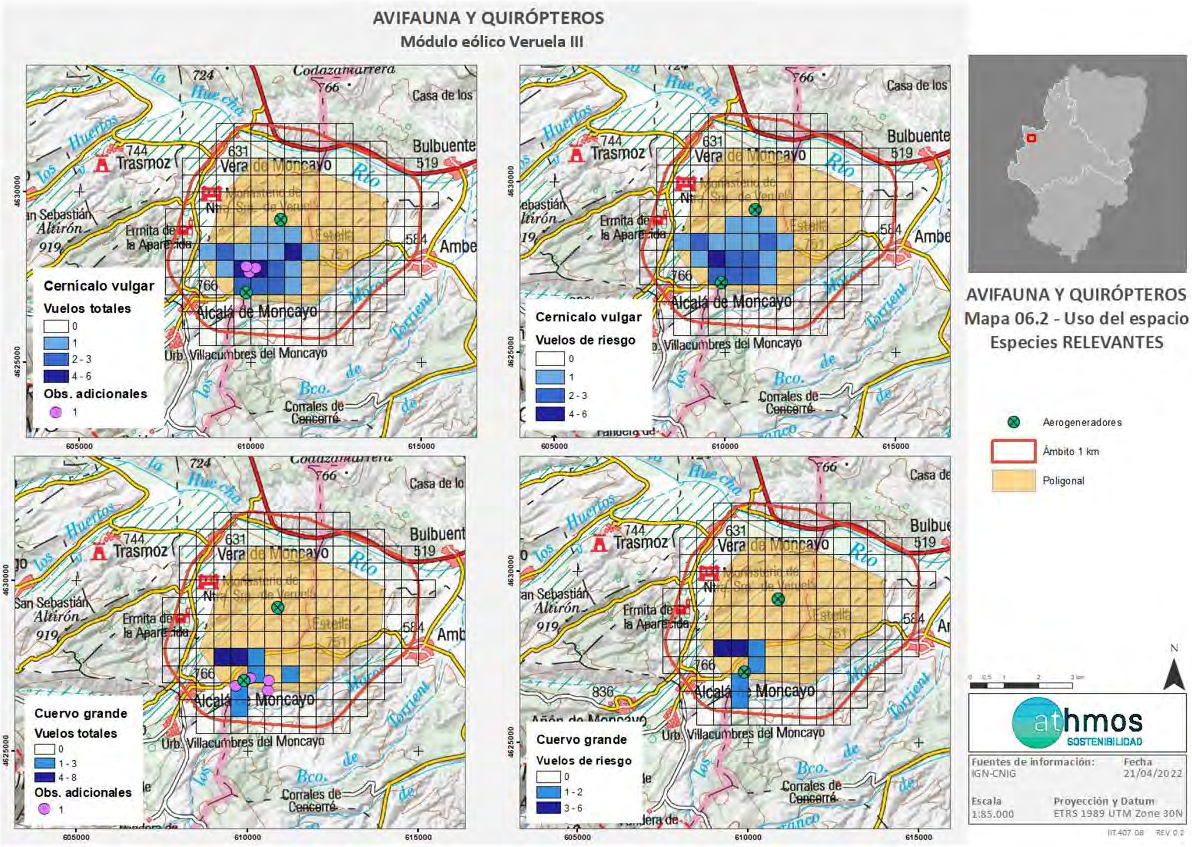
Se han obtenido 2 observaciones adicionales de la especie, en la zona con mayor concentración de citas, siendo el centro de la poligonal.

Cuervo grande (*Corvus corax*)

Uso del espacio: se han obtenido 11 citas de la especie en la poligonal. En alguna ocasión se han registrado individuos reclamando, pero la mayoría han sido a baja altura o incluso posados. Suelen observarse junto con otras especies habituales en la zona como la corneja común, mientras buscan alimento en los campos de cultivo que se encuentran en el área de estudio. Estas zonas suelen encontrarse cerca de construcciones agrícolas o ganaderas, donde es más fácil que encuentren alimento.

Altura de vuelo: como se ha comentado, todas las citas de la especie se registraron a una altura por debajo de la de riesgo, ya que estos individuos fueron observados alimentándose o estando posados.

A parte, se han registrado 3 observaciones adicionales, en las mismas zonas donde fueron vistos durante las tasas de vuelo.



Mapa 12 Vuelos totales y vuelos de riesgo de cernícalo vulgar y cuervo grande en el proyecto eólico VERUELA III

Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*)

Uso del espacio: especie con 5 citas recogidas en el área de estudio. En zonas cercanas a la posición de los aerogeneradores, en el centro y oeste de la poligonal. Se trata de una especie que tiene presencia durante la época estival y que realiza vuelos a una altura media que normalmente suele coincidir con el rango de altura de riesgo.

En cuanto a la altura de vuelo, se han registrado dos vuelos de riesgo, siendo las citas más cercanas a la posición de los aerogeneradores.

Se ha registrado una observación adicional en el centro de la poligonal.

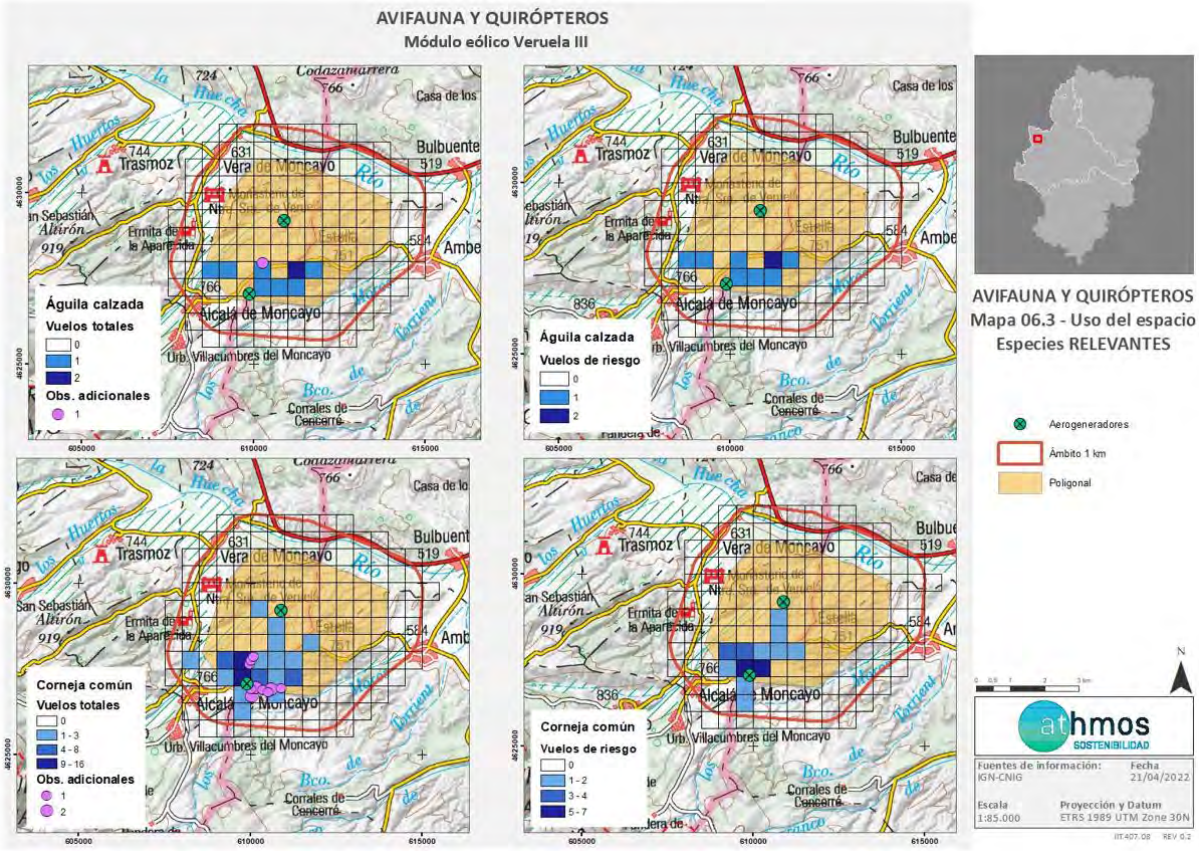
Corneja común (*Corvus corone*)

Uso del espacio: se trata de una especie muy habitual en el área de estudio, por ello se han obtenido 51 citas de la especie y se encuentran repartidas por toda la poligonal. Se concentran sobre todo en el centro y oeste. Ha sido la especie relevante con mayor número de citas. Se han observado grupos de varios individuos posados en campos

de cultivo mientras buscaban alimento. Como ya se ha comentado, en ocasiones junto con ejemplares de cuervo grande. Especie que suele encontrar alimento cerca de edificaciones agrícolas.

Altura de vuelo: no se han registrado apenas vuelos de riesgo, ya que la especie ha sido observada principalmente posada o realizando vuelos bajos para desplazarse de un campo a otro.

También se han recogido hasta 7 observaciones adicionales de la especie en zonas similares a las registradas en las tasas de vuelo.



Mapa 13 Vuelos totales y vuelos de riesgo de águila calzada y corneja común en el proyecto eólico VERUELA III

Milano negro (*Milvus migrans*)

Uso de espacio: especie observada durante la época estival, habiendo obtenido 4 citas. Encontramos citas sobre todo en el centro de la poligonal, aumentando su concentración en la zona más al sur, solapando los puntos donde serán implantados tres aerogeneradores.

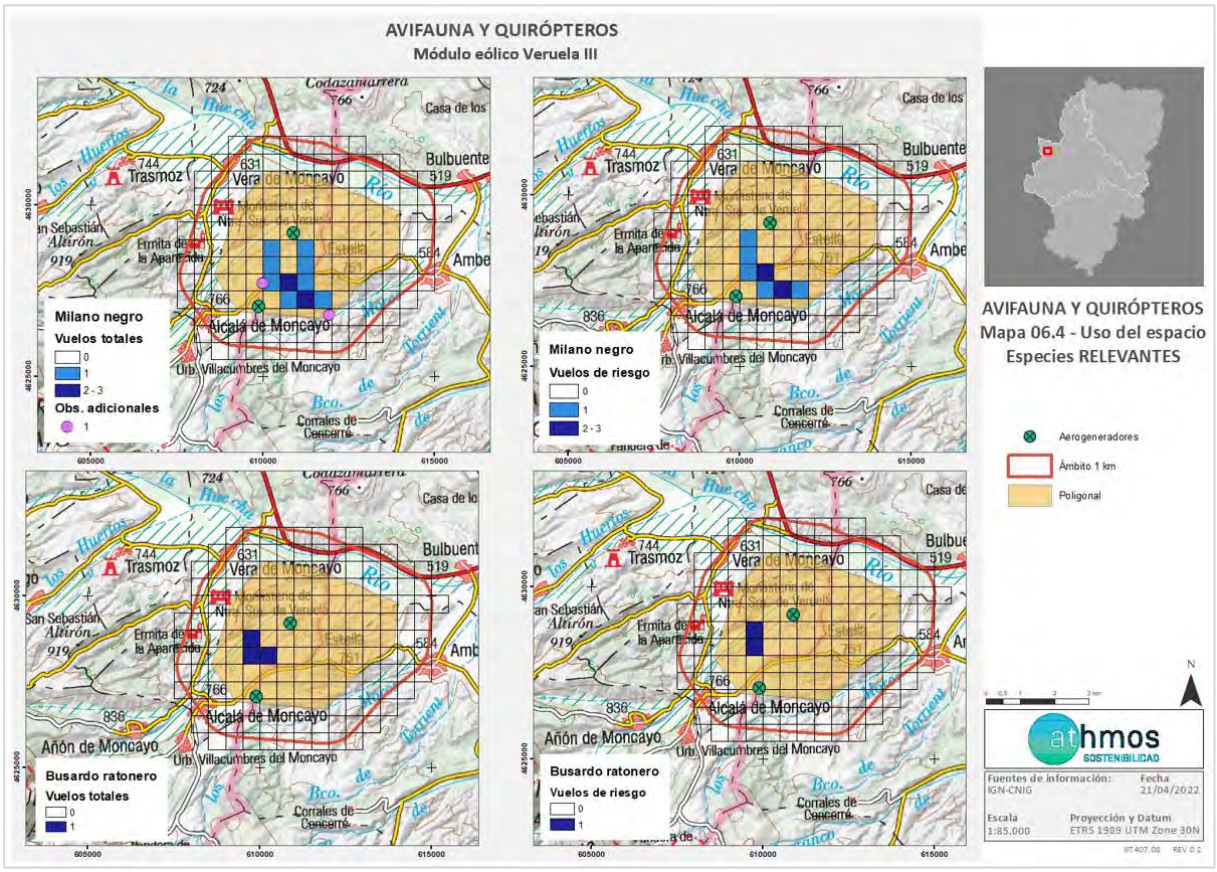
En cuanto a la altura de vuelo, se han registrado varios vuelos de riesgo, también coincidentes con la futura implantación de los aerogeneradores. Se trata de una especie que, al igual que el milano real, realizado vuelos planeando a una altura media o baja mientras busca alimento, pero que al desplazarse a mayor distancia se eleva.

Se han recogido dos observaciones adicionales en zonas cercanas a donde se han observado durante las tasas de vuelo.

Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

Uso del espacio: se han recogido 2 citas de la especie en el área de estudio. Se trata de una especie habitual en el tipo de ecosistema en el que se encuentra el área de estudio, a pesar de haber recogido pocas citas. Especie que suele volar a una altura coincidente a la de riesgo, normalmente sobrevuela campos de cultivo y zonas de matorral bajo para buscar alimento. En otras ocasiones se les puede observar a gran altura, incluso por encima de la altura de riesgo, cicleando. De las dos citas, una de ellas se registró con una altura dentro del vuelo de riesgo.

No se han recogido observaciones adicionales, aunque la especie ha sido avistada en los límites ámbito de 1 km del área de estudio.



Mapa 14 Vuelos totales y vuelos de riesgo de milano negro y busardo ratonero en el proyecto eólico VERUELA III

6.1.2.1. Especies Relevantes no catalogadas

Para el resto de especies relevantes no catalogadas detectadas en el área de estudio, la altura de vuelo a la que la mayoría fueron observadas fue la de menos de 42 metros de altura. Sin contar con los datos aportados por el buitre leonado (*Gyps fulvus*), la mayoría de las restantes especies de este apartado son especies cuyo modo de alimentación está asociado a los campos de cultivo, por lo que pasan la mayor parte del tiempo a poca altura intentando cazar.

En cuanto a la dirección de vuelo de varias de las especies avistadas, no han presentado una preferencia clara en la dirección de vuelo otra que, de manera circular o errática alrededor de la misma zona, se han observado sobrevolando los campos de cultivo durante las tasas de vuelo, seguramente en busca de presas que cazar. Exceptuando el buitre leonado como ya se ha comentado, siguiendo una dirección W-E coincidente con un recorrido desde la Sierra del Moncayo a la zona de estudio.

Dentro de las observaciones casuales y observaciones durante otras metodologías que no han sido tasas de vuelo, cabe destacar las citas de gavilán común (*Accipiter nisus*) con 2, aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) con 1, cuco común (*Cuculus canorus*) con 10, oropéndola europea (*Oriolus oriolus*) con 4, codorniz común (*Coturnix coturnix*) con 4 y tórtola europea (*Streptopelia turtur*) con 8. Estas especies han sido citadas en

el área de estudio en varias ocasiones, la mayoría durante la época estival. Se han detectado sobre todo en las zonas con mayor densidad de vegetación natural, excepto la codorniz común. Se trata de especies asociadas a hábitats más forestales, coincidiendo así sus observaciones con dichas zonas, al sur de la poligonal. La culebrera europea (*Circaetus gallicus*) fue observada en 2 ocasiones, de gran importancia ya que todas las citas fueron registradas a una altura de vuelo de riesgo.

6.1.2.2. Especies No Relevantes

Una vez concluido el estudio anual en el ámbito de estudio, se puede comentar que de manera general la representación de aquellas especies que se han considerado como menos relevantes es escasa. Dentro de las especies que se han observado bajo este criterio encontramos que las que presentan mayor representatividad son galliformes; perdiz roja (*Alectoris rufa*), así como las columbiformes; paloma torcaz (*Columba palumbus*), paloma bravía (*Columba livia*), Destacar que, durante la mayoría de las visitas, se ha observado un bando muy grande de paloma torcaz en la misma zona, realizando vuelos similares y a gran altura. También la presencia de varios individuos de urraca (*Pica pica*), que normalmente se observan cerca de edificaciones agrícolas.

6.2. Caracterización de la comunidad de aves del área de estudio

6.2.1. Especies presentes, nidificantes e invernantes.

A lo largo de periodo de estudio, se han realizado los transectos a pie para conocer mejor la comunidad ornítica presente en la poligonal. Se han realizado un total de 9 visitas en cada uno de ellos.

Para realizar el cálculo de las IKA´s y de las densidades de las diferentes especies se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$IKA = \frac{\sum \text{nº individuos sp}}{\text{km totales recorridos}}$$

$$Densidad = \frac{\sum \text{nº individuos sp}}{\text{Superficie (ha)} prospectada}$$

Las gráficas muestran los números totales de observaciones por especie en cada transecto durante el periodo completo de estudio, para poder observar todos los datos resumidos de los valores del IKA y el dato de la densidad, consultar el Anexo 3.

Cada transecto representa un tipo de hábitat diferente. A pesar de encontrarse cerca en el área de estudio, se localizan en ambientes con algunas diferencias que hace que la biodiversidad cambie según la vegetación o el tipo de suelo en el que se encuentra. En cuanto al **transecto 1**, se encuentra hacia el sur de la poligonal donde predomina la vegetación natural y un tipo de hábitat más forestal, siendo la encina la especie predominante. Alrededor de estas zonas más forestales comienzan los campos de almendros. Por otro lado, el **transecto 2**, situado más al norte, atraviesa zonas de cultivo de secano intercalando cultivos de almendro con apenas parches forestales.

En los dos transectos se han detectado un número de especies similares, el de mayor biodiversidad ha sido el número 1, con 56 especies observadas; en el transecto número 2 se han registrado 49.

- **Transecto 1**

Los valores de IKA más altos en este transecto han sido de jilguero europeo (*Caruelis carduelis*) y calandria común (*Melanocorypha calandra*), con un valor máximo de 22 durante la época estival. Estos datos han sido recogidos durante el transecto, con citas de numerosos individuos de jilguero europeo, pero en el área de estudio se han visto bandos de centenares de esta especie. Normalmente asociados a campos de cultivo de girasol a final de verano, junto con pinzón común (*Fringillia coelebs*), cuyo valor de IKA ha sido cercano a 7 en este transecto. Otras especies con valores alto han sido el escribano triguero (*Emberiza calandra*) y pardillo común (*Linaria cannabina*), con valores entre 15 y 20, especies pertenecientes a la familia *fringilidae*, que en estos tipos de hábitat suelen ser muy habituales por su tipo de alimentación. Otras especies que se han detectadas en mayor número que en el transecto 2, han sido el carbonero común (*Parus major*) o el mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*). Destacar también especies como el vencejo común (*Apus apus*), con un valor de IKA casi de 15, durante el período de

migración post nupcial. Cabe destacar que, durante los meses de invierno, se han avistado más individuos de corneja común (*Corvus corone*) que, durante otras épocas, con valores en torno a 4.

En cuanto a densidad, coincide con las especies comentadas en el párrafo anterior, destacando el pardillo común (*Linaria cannabina*), escribano triguero (*Emberiza calandra*) y el jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), siendo las tres especies con mayores densidades.

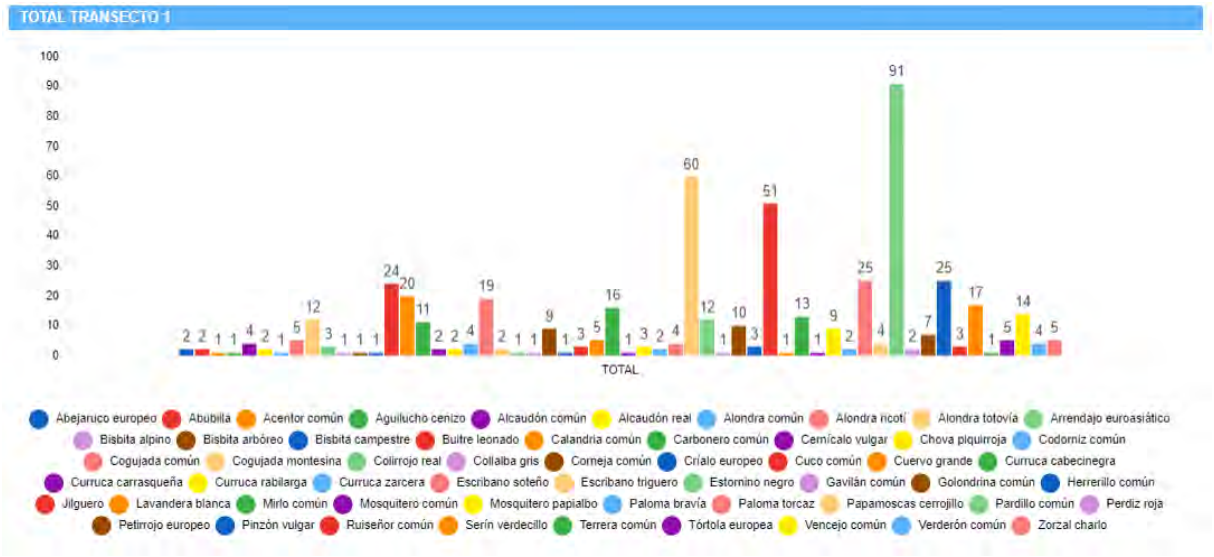


Fig. 2 Individuos totales por especie en el transecto nº 1 en el proyecto VERUELA III

- **Transecto 2**

En este transecto los valores más altos de IKA han sido en torno a 194, debido a avistamientos de bandos muy grandes de pardillo común (*Linaria cannabina*), durante las visitas realizadas en invierno. Esto se debe a la formación de grandes bandos, tanto monoespecíficos como mixtos, principalmente para la gran mayoría de estas especies durante la época de invernada o post-nupcial. También ocurre con el escribano triguero (*Emberiza calandra*) con un valor de 65, calandria común (*Melanocorypha calandra*) con 58 y alondra común (*Alauda arvensis*) con 35. Otras especies las cuales han sido observsadas con comportamientos gregarios en otras épocas del año han sido buitre leonado (*Gyps fulvus*), cogujada común (*Galerida cristata*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*) o jilguero europeo (*Carduelis carduelis*)

Durante los meses de primavera coincidentes con el periodo reproductor de la mayoría de las especies, estos índices disminuyen para la mayoría de especies debido a la disgregación de bandos y formación de parejas reproductoras. En esta época aquellas especies con mayor abundancia son; cogujada común (*Galerida cristata*), escribano triguero (*Emberiza calandra*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), pardillo común (*Carduelis cannabina*) o pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) entre otras.

Para las densidades más altas, prácticamente corresponden con las mismas especies que en el párrafo anterior. Casi todas estas especies son especies generalistas para este tipo de hábitats, con presencia de espacios abiertos, zonas de vegetación natural herbácea o arbustiva y zonas agrícolas de secano.

En cuanto a las especies con una mayor distribución espacio-temporal en la zona de estudio, es decir, aquellas que se han observado repartidas a lo largo de todo el año por una mayor superficie del área de estudio cabe citar especies como; buitre leonado (*Gyps fulvus*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), cogujada común (*Galerida cristata*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), jilguero europeo (*Carduelis carduelis*) entre otros. Para una información más detallada del conjunto de la comunidad ornítica, ver Anexo *3.*

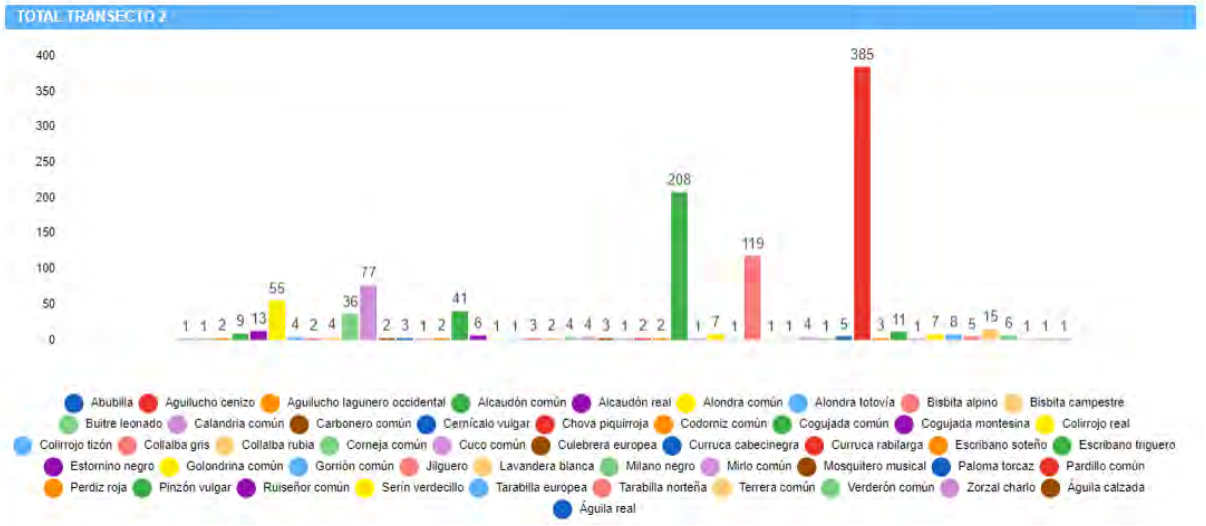


Fig. 3 Individuos totales por especie en el transecto nº 2 en el proyecto VERUELA III

En cuanto a la distribución de las especies en relación a los diferentes tipos de usos de suelo en la zona cabe destacar las siguientes:

- Zonas de cultivo de secano; alondra común (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida cristata*), bisbita pratense (*Anthus pratensis*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), codorniz común (*Coturnix coturnix*) y jilguero europeo (*Carduelis carduelis*).

- Zonas de cultivo de regadío, barrancos y zonas con motas de agua: aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), golondrina común (*Hirundo rustica*).

- Zonas con presencia de infraestructuras agrícolas: abubilla (*Upupa epops*), corneja común (*Corvus corone*) cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), gorrión común (*Passer domesticus*) y estornino negro (*Sturnus unicolor*).

- Zonas de vegetación natural herbácea y arbustiva: bisbita campestre (*Anthus campestris*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), escribano triguero (*Emberiza calandra*), tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), alcaudón común (*Lanius senator*), alcaudón real (*Lanius meridionalis*), collalba rubia (*Oenanthe hispanica*) y curruca rabilarga (*Sylvia undata*).

- Zonas con vegetación arbórea: alondra totovía (*Lullula arborea*), curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), mosquitero papialbo (*Phylloscopus Bonelli*), carbonero común (*Parus major*), herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*) y paloma torcaz (*Columba palumbus*).

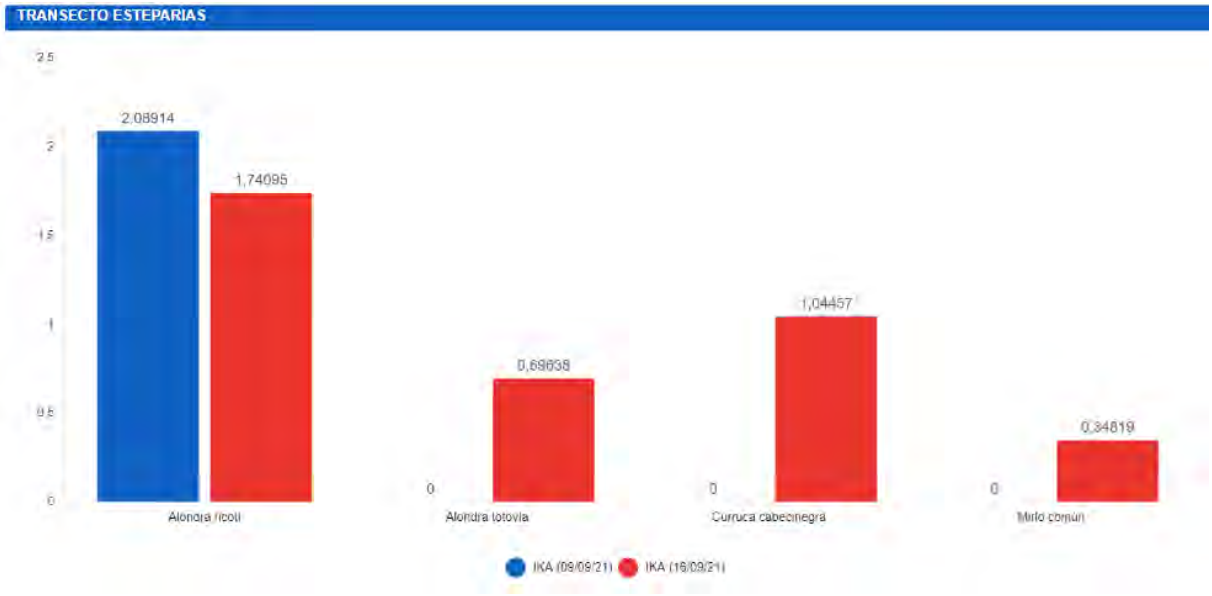


Fig. 4 Individuos totales, IKAs y densidad del transecto Esteparias nº1 de VERUELA III

La inclusión de este transecto extra, está relacionado con la presencia de una zona de reproducción de alondra ricotí (*Chersophilus duponti)* en el área de estudio (2,8 km al sur de la poligonal del proyecto). Durante los censos realizados durante el periodo en el cual esta especie experimenta un segundo repunte de actividad y es posible detectarla a través de machos cantores, se ha constatado la presencia de la misma en la zona, con un IKA de 2 individuos/km, con una población mínima de 5-6 machos reproductores en la zona.

6.3. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos

Se han analizado un total de 2.368 registros o pases de quirópteros en las dos estaciones situadas dentro de la envolvente del proyecto. En la estación nª1 se han validado un total de 1.673 registros, y en la estación nº 2 una cantidad mucho menor, 695 pases (Tabla 4; Tabla 5).

El número de especies detectadas en las estaciones ha resultado ser elevado, de al menos 11 especies. Esta alta diversidad se relaciona con las características del entorno, que, aunque no ofrece refugios para todas las especies de murciélagos sí que debe ofrecer abundancia de recursos alimenticios. El paisaje heterogéneo con zonas llanas y relieves, con diversidad de cultivos de cereal y frutales de secano, monte bajo, márgenes, bosques de quercíneas, favorecen en gran medida la abundancia y variedad de presas a lo largo del ciclo anual de los insectos.

ESPECIE	NOMBRE	PASES MAYO	PASES JUNIO	PASES JULIO	PASES AGOSTO	PASES SEPTIEMRE	PASES OCTUBRE
		3 NOCHES	2 NOCHES	2 NOCHES	2 NOCHES	2 NOCHES	4 NOCHES
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano			2	1		2
Hypsugo savii	Murciélago montañero	5		40	13		3
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	4	4	236	508	456	20
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	2	2	62	96	33	10
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	1		16	55	40	10
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	2			2		
Myotis escalerai	Murciélago ratonero gris ibérico			3	4	2	

Myotis sp	Murciélagos ratoneros pequeños				2		
Barbastella barbastellus	Barbastela						2
Plecotus austriacus	Orejudo gris			4	4		2
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	2	2		2	5	
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo			11		1	
TOTAL		16	8	374	687	537	51
PASES/NOCHE		5,3	4	187	345	268,5	12,8

Tabla 4. Registros obtenidos e identificados en la sesión en la estación de registro de ultrasonidos nº 1 del proyecto de proyecto eólico VERUELA III

ESPECIE	NOMBRE	PASES MAYO	PASES JUNIO	PASES JULIO	PASES AGOSTO	PASES SEPTIEMRE	PASES OCTUBRE
		3 NOCHES	2 NOCHES	2 NOCHES	2 NOCHES	2 NOCHES	4 NOCHES
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano				5	3	1
Hypsugo savii	Murciélago montañero	10		4	24	2	4
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	15		25	29	56	72
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	10		18	58	232	26
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera		1	2	24	21	30
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande				2		1
Myotis escalerai	Murciélago ratonero gris ibérico	4			1		
Myotis sp	Murciélagos ratoneros pequeños		1				
Barbastella barbastellus	Barbastela						
Plecotus austriacus	Orejudo gris				1		5
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva		2	2	1		2
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo					1	
TOTAL		39	4	51	145	315	141
PASES/NOCHE		13	2	25,5	72,5	157,5	35,3

Tabla 5 Registros obtenidos e identificados en la sesión en la estación de registro de ultrasonidos nº 2 del proyecto de proyecto eólico VERUELA III

En **la estación nº1** se encuentra dentro del área de implantación del proyecto, en la alineación Norte, en una zona elevada sobre el río Huecha con una separación de unos 500 m. La actividad fue muy desigual en las seis sesiones (Tabla 5; Fig. 3; Fig. 4; Fig. 5; Fig. 6; Fig.7; Fig. 8). Los meses de mayor actividad han sido agosto y septiembre con 345 y 269,5 pases/noche respectivamente. En julio también se registra una actividad apreciable de 187 pases/noche. El resto de los meses, como era de prever, al tratarse de los extremos del periodo del ciclo de actividad de los murciélagos, la actividad fue baja. Las especies con mayor peso específico son del género *Pipistrellus*, principalmente *Pipistrellus kuhlii,* seguido con menor actividad, pero destacable en los meses más centrales del verano de *Pipistrellus pipistrellus* y *Pipistrellus pymaeus.* Se detectan otras especies, pero con poca

actividad como *Hypsugo savii* que aparece con algo de actividad en las sesiones de julio y agosto. Otras especies como *Tadarida teniotis* y *Eptesicus serotinus* indican la presencia de cortados rocosos con grietas en el entorno. El resto de las especies detectadas no han llegado a tener una actividad destacable, pero resultan de interés por su estado de conservación, al tratarse de especies catalogadas e indicar la presencia de refugios subterráneos cercano, como demuestran *Miniopterus schreibersii* y *Myotis escalerai.* Otras especies con muy poca actividad registrada y en general poco abundantes en espacios abiertos fueron *Plecotus austriacus* y *Barbastella barbastellus*.

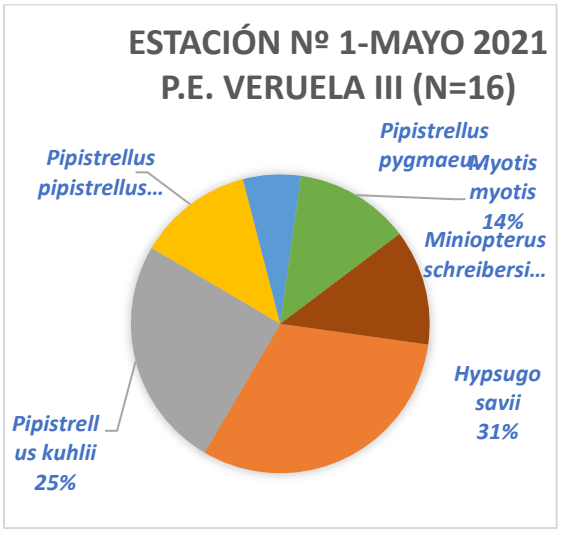


Fig. 3. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de mayo de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 1

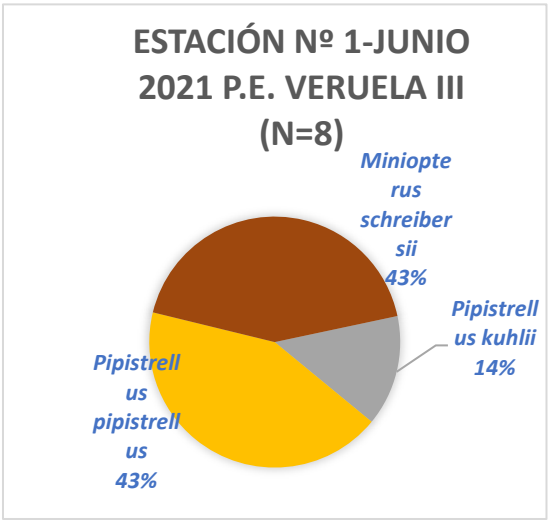


Fig. 4. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes junio de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 1



Fig. 5. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de julio de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 1



Fig. 6. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de agosto de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 1

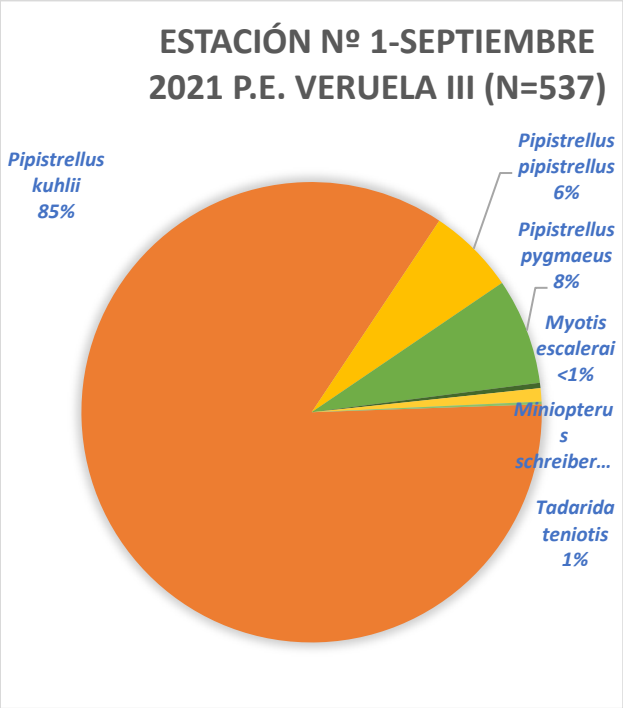


Fig. 7. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de septiembre de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 1

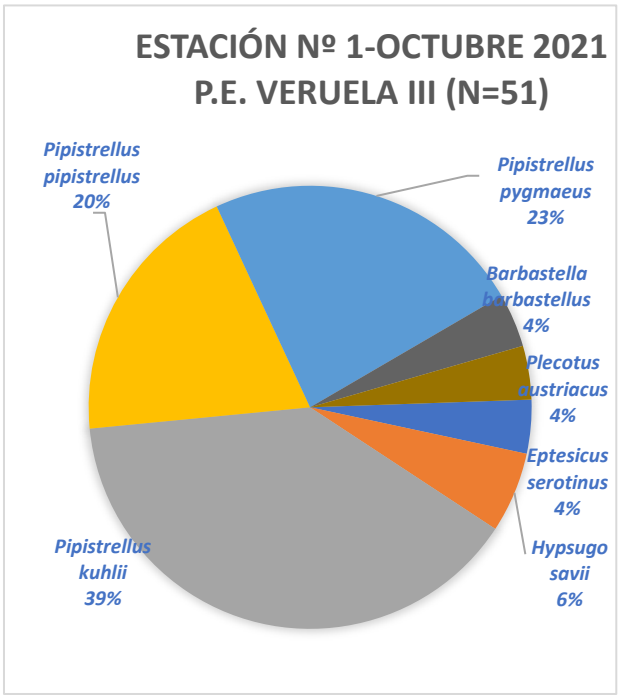


Fig. 8. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de octubre de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 1

En **la estación nº2** se encuentra también dentro del área de implantación del proyecto, en la alineación situada en la alineación Sur, también en una zona elevada sobre el denominado barranco de Los Moros. La actividad fue inferior a la registrada en la estación nº1, y no se puede encontrar una explicación clara, ya que parece que se encuentra en un entorno más favorable para los quirópteros (Tabla 5; Fig. 9; Fig. 10; Fig. 11; Fig. 12; Fig. 13; Fig.14). El mes de septiembre fue el que mayor actividad ha registrado de casi 160 pases/noche. El resto de los meses, como era de prever al tratarse de los extremos del periodo de actividad de los murciélagos, la actividad fue baja, especialmente en el mes de junio coincidiendo con noches muy frescas. Las especies con mayor peso específico son las del género *Pipistrellus*, principalmente *Pipistrellus pipistrellus* y *Pipistrellus kuhlii,* alternándose en importancia en las diferentes sesiones, siendo destacable la actividad relativa de *Pipistrellus pipistrellus* en el mes de septiembre. Se detectan otras especies, pero con poca actividad como *Hypsugo savii* y algo menos *Tadarida teniotis* y *Eptesicus serotinus,* que indican la presencia de cortados rocosos o edificios altos con grietas en el entorno. El resto de las especies detectadas no han llegado a tener una actividad destacable, pero resultan de interés por su estado de conservación, al tratarse de especies catalogadas e indicar la presencia de refugios subterráneos como demuestran *Miniopterus schreibersii* y *Myotis escalerai.* Otras especies con muy poca actividad registrada y en general poco abundantes en espacios abiertos han sido *Plecotus austriacus* y *Barbastella barbastellus*.

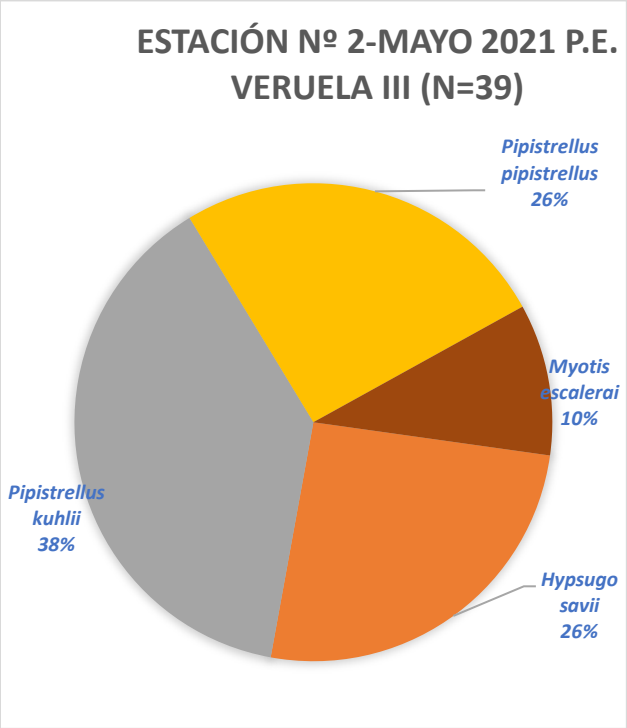


Fig 9. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de mayo de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 2

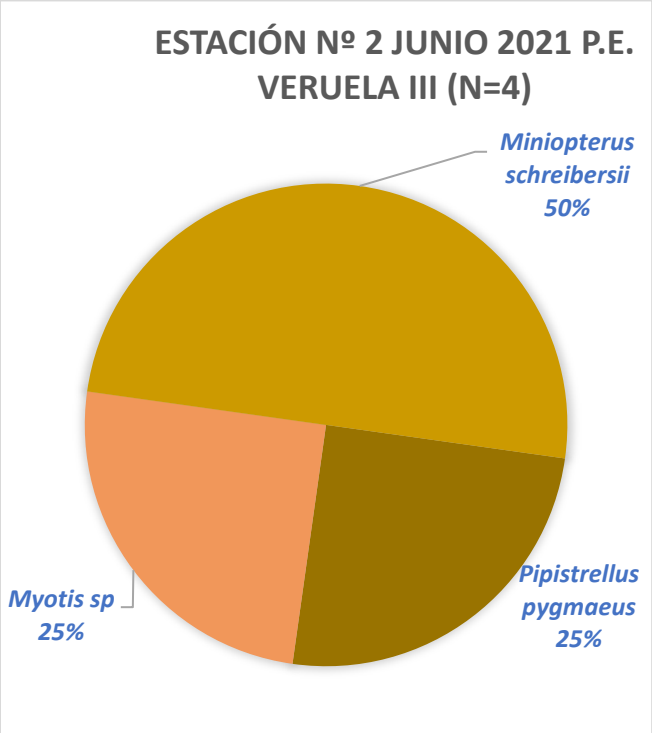


Fig 10. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de junio de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 2

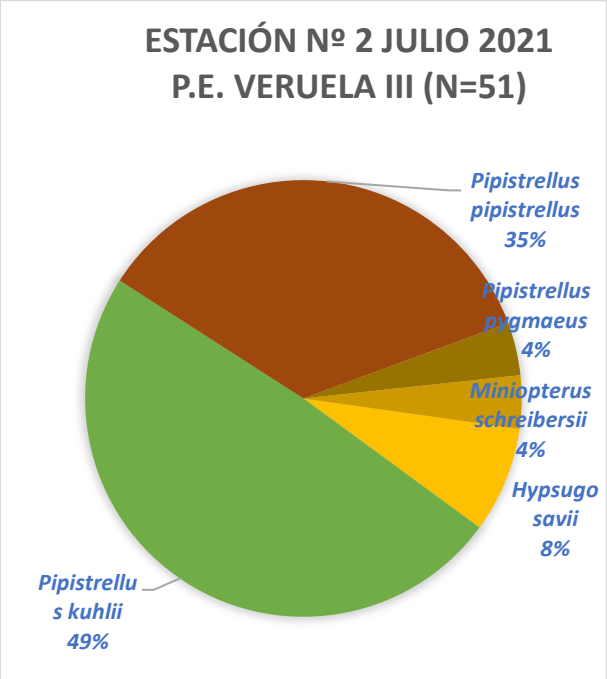


Fig 11. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de julio de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 2

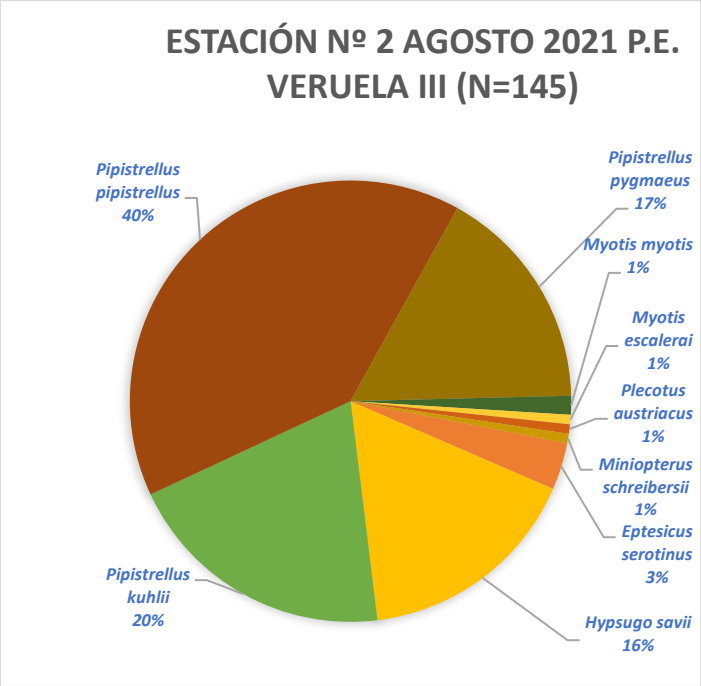


Fig 12. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de agosto de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 2

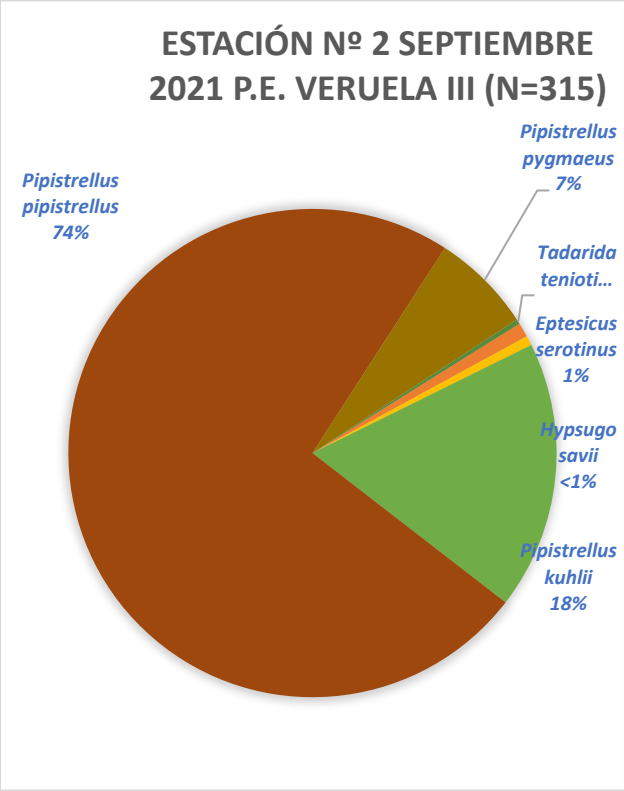


Fig 13. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de septiembre de 2021 en la estación de ultrasonidos nº2

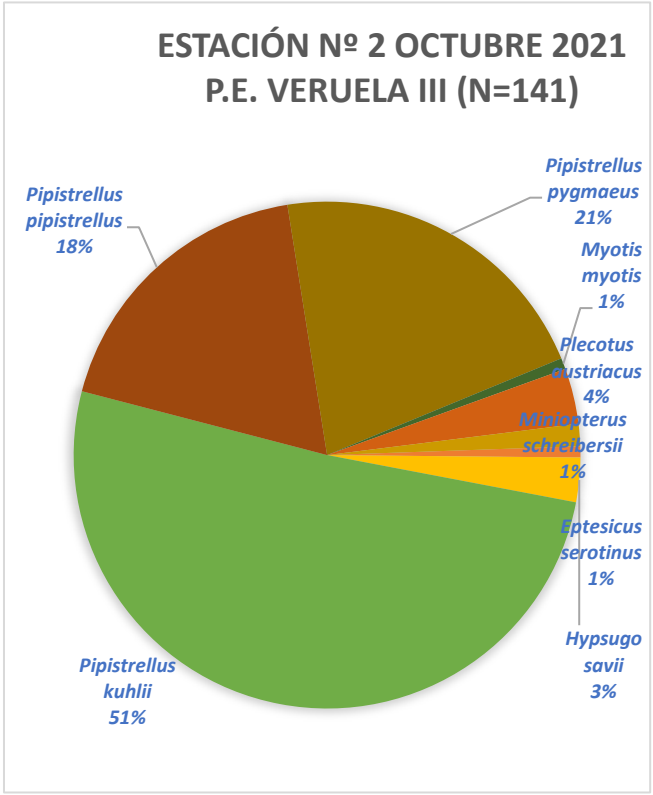


Fig 14. Distribución de todos registros obtenidos en la sesión del mes de octubre de 2021 en la estación de ultrasonidos nº 2

6.4. Murciélagos cavernícolas

En la zona donde se proyecta el proyecto eólico no se conocen cavidades naturales que pudieran ocupar especies de murciélagos cavernícolas especies (Gisbert y Pastor 2012), pero en el área periférica de 10 km se conocen varios refugios de gran interés de conservación para algunas especies de costumbres cavernícolas (Napal 2004; Alcalde et al 2005; Lorente y Sánchez et al 2012). En el mapa 02 se han situado dentro del buffer de 10 km siete cavidades potenciales para estas especies. No obstante, solo en cuatro de ellas se han registrado agrupaciones de importancia:

Grutas de Morana o Cuevas de Añón: Es el refugio más próximo al área de implantación del proyecto. Los primeros datos sobre la presencia de murciélagos en esta cavidad se remontan a mediados de los años 80. El 12.07.1986 se observan 3 ej. de *Rhinolophus euryale,* 1 ej. de *Myotis myotis* y el 05.07.1987 a 6 ej. de *Myotis nattereri* (obs. autores). En 2005 Alcalde et al. (2005) realizó una videograbación el 13.07.2005 y contabilizó 125 ej. de *Myotis nattererii* y 2 ej. de *Rhinolophus euryale* y el 02.01.2006 a 4 ej. de *Rhinolophus ferrumequinum,* 4 ej. de *Rhinolophus hipposideros* y 1 ej. de *Pipistrellus pipistrellus*, todos ellos hibernando. El 01.11.2010 se observaron a 6 ej. de *Miniopterus schreibersii*, 3 ej, de *Rhinolophus ferumequinum* y 1 ej. de *Rhinolophus hipposideros* (Lorente y Sánchez-Sanz 2012). El 19.06.2012 se realiza una videograbación de la emergencia y se censan 155 ej. de *Rhinolophus euryale* y 258 ej. de *Myotis escalerai* (Lorente y Sánchez-Sanz 2012). Es un refugio de transición de *Miniopterus schreibersii,* ya que en el entorno existen zonas de forrajeo muy apropiadas para la especie, que serían aprovechadas durante los movimientos estacionales que realiza esta especia migradora entre los refugios de cría y los de hibernación. De hecho, este refugio estaría entre el principal refugio de hibernación de esta especie en el Valle del Ebro, situado en San Martín del Moncayo (>5.000 ej.) y otros refugios importantes de cría situados en la Ibérica de Zaragoza (Cueva del Árbol) y la Depresión del Ebro (Minas de Remolinos), tal y como se ha podido determinar mediante el anillamiento de varios cientos de individuos de esta especie (datos propios).



Fig. 15 entrada de la cueva de las Grutas de Morana o Cuevas de Añón

Cueva del Lambor (30T 614258/ 4621426: Es una pequeña cueva con 47 m de recorrido, pero con presencia de agrupaciones de cría de especies de interés de conservación. Napal (2004) observa el 15.09.2004 a 15 ej. de *Rhinolophus hipposideros* y 2 ej. de *Miniopterus schreibersii.* Al año siguiente se prospectó en periodo de reproducción (Alcalde et al. 2005) y se observó guano antiguo y reciente y través de una videograbación de la emergencia nocturna se cuentan 375 ej. *Myotis escalerai*, 16 ej. de *Rhinolophus euryale* y 1 ej. de *Rhinolophus hipposideros*, en invierno es visitada con resultado negativo. Posteriormente se observan 84 ej. de *Rhinolophus euryale* y 1 ej. de *Rhinolophus ferrumequinum* el 11.03.2009. Se trata por tanto de un refugio de interés de conservación de murciélagos cavernícolas principalmente del amenazado *Rhinolophus euryale*. Es también muy probable que sea un refugio de transición de *Miniopterus schreibersii,* ya que en el entorno existen zonas de forrajeo muy apropiadas para la especie, que serían aprovechadas durante los movimientos estacionales que realiza entre los refugios de cría e hibernación.



Fig. 16 situación de la entrada e interior de la Cueva del Lambor

Sima del Tubo (30T 612300/ 4620401): Esta cueva cercana a la cueva de Lambor fue revisada por Napal (2004), pero en esa ocasión no se observaron quirópteros. En primavera de 2005 fue muestreada por Alcalde (2005) y se censaron 54 murciélagos ratoneros (*Myotis escalerai*). Es un refugio de difícil acceso.

Cueva de Luzán (30T 601865/4635444). Se localiza en un barranco paralelo a unos 700 m se del valle de río Queiles. Es una cueva de un recorrido de 63 m de difícil progresión, con galerías estrechas y pozos. El 03.02.2010 se observaron 82 ej. de *Rhinolophus ferrumequinum,* 1 ej. de *Rhinolophus hipposideros* y 14.600 ej. de *Miniopterus schreibersii,* y el 13.07.2010 en perido de reproducción se han observado 289 ej. de *Rhinolophus euryale*, y 870 ej. de *Miniopterus schreibersii* (Lorente y Sánchez-Sanz 2012). El 08.02.2011 se censaron 20 ej. de y *Rhinolophus ferrumequinum* y >5000 ej. de *Miniopterus schreibersii*. Es por tanto uno de los refugios de murciélagos cavernícolas de mayor importancia de conservación de la cordillera Ibérica de la provincia de Zaragoza. Muchos individuos de agrupaciones de provincias limítrofes de *Miniopterus schreibersii* hibernan en este refugio, tal y como se ha podido comprobar a través del anillamiento. Este refugio se encuentra a mucha distancia del área de implantación del proyecto, por lo que no se prevén afecciones.



Fig. 17 Vista parcial de la agrupación de miles de individuos de *Miniopterus schreibersii* hibernando en la cueva de Luzán

6.4.1. Murciélagos forestales

Se han obtenido algunos pocos registros de una de especie de costumbres forestales y arborícola, el murciélago de bosque o barbastella *Barbastella barbastellus*. Esta especie y otras especies arborícolas disponen de arbolado maduro (*Populus alba, Populus nigra*), con árboles añosos y muertos con cortezas cayendo y con orificios de picamaderos (*Dencrocopos* sp., *Picus viridis*) que pueden ofrecer refugios para las especies de este grupo en el cauce del río Huecha, a la altura de la localidad de Añón de Moncayo, a cierta distancia del área de implantación del proyecto. Estos enclaves se encuentran alejados del área de estudio, por lo que su presencia sería muy ocasional en el área del proyecto de parque eólico.

6.4.2. Murciélagos fisurícolas y generalistas

Se trata del grupo mejor representado en el área estudiada, siendo *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus,* y *Pipistrellus pygmaeus* las especies que han mostrado una mayor actividad en las estaciones de registro de ultrasonidos. No se descarta la presencia de colonias en edificios de campo dispersos por el entorno del área de estudio, concretamente en una granja de porcino situada entre las dos alineaciones de aerogeneradores. La presencia de especies fisurícolas como *Hypsugo savii, Eptersicus serotinus y Tadarida teniotis.* se explicaría por la disponibilidad de pequeños cortados calizos y de conglomerado dispersos alrededor del área de estudio, fuera de la poligonal. Los individuos de *Tadarida teniotis* que se han registrado también deben acudir al área de estudio desde enclaves rocosos más distantes, algo posible en esta especie por el gran alcance que tienen sus movimientos.

6.4.3. Hábitats de riesgo

El entorno del área de implantación del proyecto de parque eólico se compone principalmente cultivos de cereal de secano y almendros que se alternan márgenes de cultivos y montes con matorral mediterráneo y rodales de carrascal y coscojar, (Fig. 1; Fig. 2; Fig. 18; Fig. 19; Fig. 20) donde no se aprecian hábitats de especial atracción para los quirópteros. En la envolvente del proyecto no hay refugios de murciélagos cavernícolas y tampoco bosques maduros con oquedades con especies amenazadas. A 4,4 km del de un aerogenerador se encuentra la Cueva de Añón o Grutas de Morana, pero se descarta la afección de las especies principales que allí se encuentran en periodo de reproducción (*Rhinolophus euryale* y *Mytois escalerai),* por la ecología de estas dos especies ya que acostumbran a volar a escasa altura y no muy lejos de sus refugios. No obstante, podrían verse afectados los individuos de *Miniopterus schreibersii* que temporalmente ocupan este refugio de transición, ya que esta especie tiene áreas de campeo muy extensas y podrían alcanzar los montes con manchas de carrascal dispersos y por los que sienten atracción por la abundancia de presas. Dos de las especies las especies que utilizan este refugio (*M. schreibersii* y *M. escalerai*) han sido registradas en las estaciones de ultrasonidos, por lo que es posible que se refugien allí. Por tanto, se recomienda evitar la implantación de los aerogeneradores sobre superficies con matorral y monte mediterráneo (carrasca y coscoja) presentes en la poligonal del proyecto y en la implantación. No obstante, se ha comprobado que las posiciones de los aerogeneradores no coinciden con este tipo de enclaves.

No hay cuerpos de agua que pudieran ser puntos de atracción para los murciélagos en la zona de implantación. El más cercano que se ha identificado es la balsa de La Estanca se encuentra a unos 500 m. lejos de los aerogeneradores.



Fig 18. Panorámica del área de implantación del proyecto de parque eólico VERUELA III en la parte Sur



Fig 19. Panorámica del área de implantación del proyecto de parque eólico VERUELA III en la alineación Norte



Fig 20. Panorámica hacia el Oeste del área de implantación del proyecto de parque eólico VERUELA III con el valle del río Huecha abajo y el macizo del Moncayo al fondo

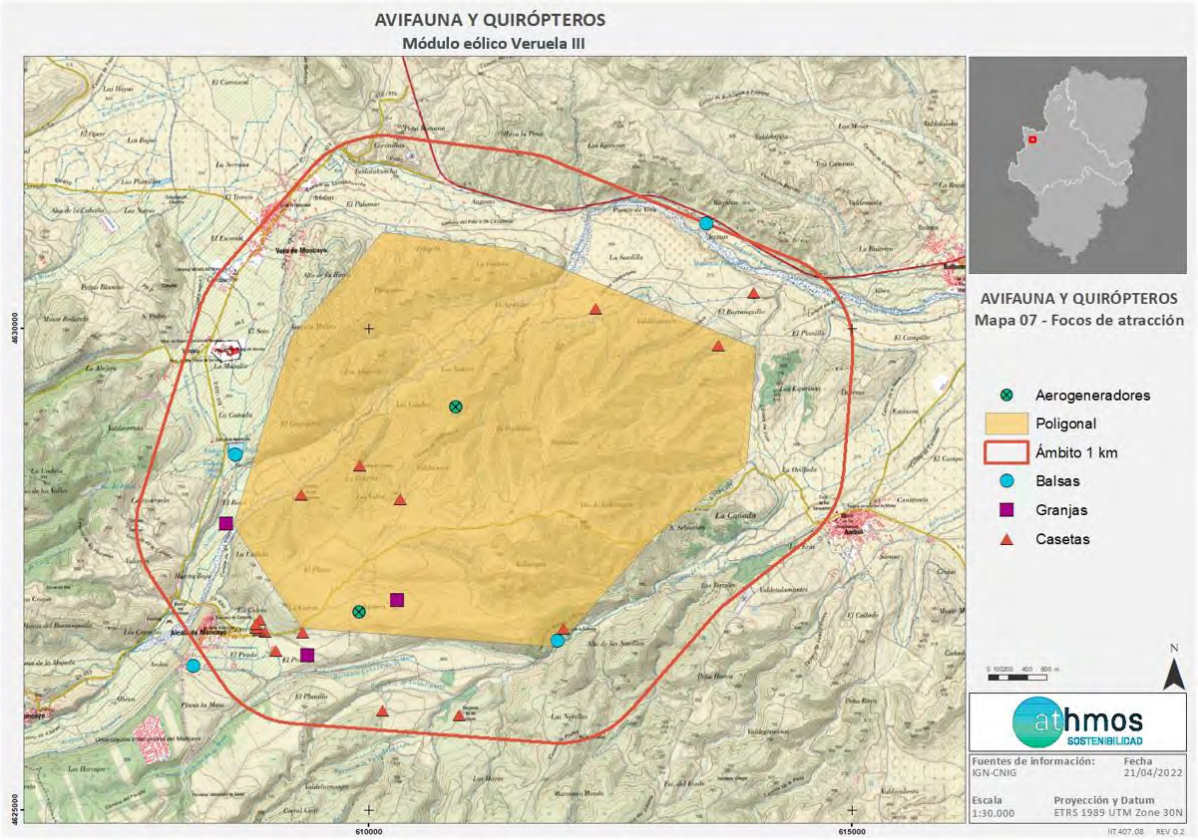
7. Presencia de puntos de agua y edificaciones en el área de estudio

Durante la realización de las diferentes visitas a campo y realizada una búsqueda a través de herramientas de SIG, se han localizado e identificado diferentes puntos de agua que están dentro del área de influencia de la poligonal del proyecto o limitando con ella.

A parte de encontrar el río Huecha y varios de sus afluentes hacia el norte de la poligonal, se han observado también algunos balsetes temporales de uso ganadero repartidos por toda el área de estudio, que podrían utilizar diferentes especies de quirópteros y aves para su alimentación. También existen zonas torrenciales donde se puede concentrar agua de manera puntual.

Por último, se han identificado tanto en campo como mediante ortofoto en ordenador, las edificaciones presentes en el ámbito de estudio que podrían ser susceptibles de albergar dormideros o nidos tanto de aves como de quirópteros, las cuales han sido revisadas durante la primavera y verano.

Estas infraestructuras (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas homogéneamente por el conjunto del proyecto, siendo más habituales y abundantes en las proximidades al este de la zona de estudio, donde se encuentra el municipio de Alcalá de Moncayo. Los puntos de agua se reparten en los límites de la poligonal, a parte de los tramos de río y afluentes que atraviesan el área de estudio.



Mapa 15. Ubicación de focos de atracción de fauna proyecto eólico VERUELA III

8. Otras variables que, asociadas a la actuación, pueden tener repercusión sobre la avifauna y quirópteros

8.1. Presencia de puntos regulados de alimentación suplementaria para aves necrófagas

Analizada la superficie de implantación del proyecto objeto de estudio, y cruzando dicha superficie con la red RACAN, se observa que los puntos de alimentación más próximos a la zona de estudio son:

- RACAN de Talamantes. Punto de alimentación perteneciente a la a Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN) a unos 13 kilómetros al sur del aerogenerador más cercano.

8.2. Presencia de colonias o zonas de nidificación

Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, se han detectado las siguientes zonas de nidificación:

- Hasta 6 áreas de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*) en el ámbito de 10 km de la poligonal.
- Nido de buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el área de rupícolas que se encuentra a unos 5 km al suroeste de la poligonal. Información proporcionada por el Gobierno de Aragón.

8.3. Presencia de dormideros

Una vez obtenidos todos los datos del ciclo anual, no se ha detectado la presencia de grandes concentraciones o dormideros en el ámbito de estudio, tanto en el periodo pre-nupcial, como en el post-nupcial como durante la etapa de reproducción de las diferentes especies presentes en el espacio.

9. Evaluación de riesgos para las aves y quirópteros

9.1. Datos de colisiones y electrocuciones en parques eólicos y tendidos eléctricos cercanos

A fecha de 28 de mayo de 2021 se recibió la respuesta a la solicitud presentada anteriormente, por parte del Servicio Provincial de Biodiversidad de Aragón, con los datos acumulados de siniestralidad (desde el comienzo de activación del protocolo en el año 1998) para parques eólicos y líneas de alta tensión para la comunidad autónoma.

De dichos datos se puede extraer que las especies con mayor afectación por colisión con aerogeneradores para la provincia de Zaragoza (entre 1-3 individuos / año), son las siguientes especies: cernícalo primilla *(Falco naumanni*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*), murciélago de cabrera (*Pipistrellus pymaeus*) y murciélago enano (*Plpistrellus pipistrellus*); a excepción del buitre leonado (*Gyps fulvus*) con una tasa de 45,2 individuos /año.

Los datos facilitados desde el Servicio Provincial recogen los siniestros reportados al CRFS de La Alfranca en Zaragoza durante más de 20 años sin diferenciar, por ejemplo, los datos de siniestros en líneas eléctricas anteriores a la publicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Este volumen de datos puede ser útil en determinadas circunstancias para determinar la presencia de determinadas especies en un ámbito territorial definido. No obstante, en estos datos se acumulan datos de especies recogidas por personal de la Administración, ejemplares recogidos por ciudadanos y hacen referencia a una mezcla de todo tipo de situaciones asociadas a la mortalidad como pueden ser accidentes con líneas eléctricas, aerogeneradores, etc.

Desde Athmos Sostenibilidad, trabajamos en la vigilancia ambiental en fase de explotación de proyectos de renovables y su evacuación como el que ahora se evalúa. El tamaño de muestra propio para el que se disponen datos de mortalidad (tomados tal y como establece el Protocolo de Seguimiento de parques eólicos en Aragón) es de cerca de 300 aerogeneradores repartidos en la provincia de Zaragoza y unos 150km de líneas eléctricas asociadas a los mismos.

Por lo tanto, los datos reportados desde el Servicio Provincial se analizan y se incorporan a modo de consulta al presente estudio, pero los datos en base a los cuales se analizará la mortalidad esperable para los proyectos evaluados, se analizarán en base a los datos recogidos por Athmos Sostenibilidad, siguiendo una metodología establecida, para el tipo de proyectos como el que se evalúa en el presente informe.

9.2. Riesgo de mortalidad para aves por la actividad de los aerogeneradores

El presente análisis se ha realizado teniendo en cuenta los datos obtenidos en el periodo anual que comprende este informe. La realización de este análisis es compleja, pues como se ha comentado anteriormente, se carece a nivel autonómico de un amplio número de datos recopilados con la misma metodología, que puedan ofrecer o esclarecer mejor la afección por especies de este tipo de proyectos.

El riesgo de mortalidad de aves por la actividad de los aerogeneradores viene dado por diversos factores como son el tipo de vuelo y altura de vuelo. No todas las especies de aves se comportan de la misma manera en el uso del espacio aéreo, siendo éste el motivo de que algunas especies sean más sensibles a los proyectos de energía eólica.

Teniendo en cuenta las características técnicas de los aerogeneradores se han analizado los vuelos de las aves en cuatro franjas principales de altura:

- Menor de 42 metros: Fuera del radio de acción de las palas de los aerogeneradores, sin embargo, supone un riesgo para ciertas especies que en vuelos ascendentes o vuelos de caza puedan colisionar con las palas.

- De 42 a 200 metros: Es el propio radio de acción de las palas de los aerogeneradores y el rango de altura de riesgo alto de colisión con las mismas.

- De 200 a 279 metros: Fuera del radio de acción de las palas de los aerogeneradores, pero con cierto riesgo. A diferencia del primer rango las aves que vuelan a estas alturas pueden realizar vuelos de evasión y evitar colisiones.

- Mayor de 279 metros: Fuera del radio de acción de las palas de los aerogeneradores y del riesgo de colisión.

En función de todos estos parámetros, junto con la frecuencia y abundancia de las diferentes especies observadas en las visitas a campo y los datos obtenidos de mortandades y uso del espacio en parques eólicos en fase de explotación distribuidos por todo el territorio aragonés, se han estipulado diferentes valoraciones de magnitudes de riesgo por colisión con aerogeneradores, las cuales se comentan a continuación:

- NULA: Valor 0 de riesgo. El comportamiento de vuelo de la especie junto con el número de observaciones en las poligonales del proyecto prevén un riesgo inexistente.

- BAJA: Valor 1 de riesgo. El comportamiento de vuelo de la especie no suele coincidir con la altura de riesgo de los aerogeneradores, pero la frecuencia y presencia de la misma en las poligonales del proyecto es elevada o hay precedentes de colisión de la especie en otros parques eólicos.

- MEDIA: Valor 2 de riesgo. El comportamiento de vuelo de la especie suele coincidir con la altura de riesgo de los aerogeneradores, pero la frecuencia y presencia de la misma en las poligonales del proyecto no es elevada o hay precedentes de colisión de la especie en otros parques eólicos.

- ALTA: Valor 3 de riesgo. El comportamiento de vuelo de la especie suele coincidir con la altura de riesgo de los aerogeneradores, la frecuencia y presencia de la misma en las poligonales del proyecto es elevada y hay precedentes de colisión de la especie en otros parques eólicos.

El uso del espacio aéreo por las especies catalogadas o relevantes (por ser susceptibles de colisión con parques eólicos o líneas eléctricas) destacan las siguientes por su presencia o abundancia en la zona de ámbito, las cuales se verán afectas por el proyecto (para las especies relevantes se han considerado aquellas en las cuales se cuenta con un mínimo de 10 observaciones como tamaño muestral):

Milano real (*Milvus milvus*). Especie con presencia en el entorno del estudio en época invernante. Detectado en el área de estudio se prevé riesgo de colisión de magnitud MEDIA.

Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). Especie con presencia en el entorno del estudio en época invernante. Detectado en el área de estudio se prevé riesgo de colisión de magnitud BAJA.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*): Especie con presencia en época estival en el área de estudio. Normalmente realiza vuelos a baja altura para buscar alimento, por lo que se prevé riesgo de colisión de magnitud BAJA.

Grulla común (*Grus grus*). Se trata de una especie invernante con presencia puntual en el área de proyecto, observada únicamente en paso migratorio y a gran altura. Teniendo en cuenta su estado de conservación se prevé riesgo por efecto barrera y riesgo por colisión de magnitud NULA - BAJA.

Cuervo grande (*Corvus corax*). Se trata de una especie sedentaria en el ámbito del estudio. Se han observado individuos sobre todo posados alimentándose en campos de cultivo y volando a baja altura. Se prevé un riesgo por colisión de magnitud BAJA.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax).* Se trata de una especie sedentaria en el ámbito del estudio. Todas las observaciones están relacionadas con individuos aislados o parejas y fuera de la altura de riesgo por colisión. Se prevé riesgo por efecto barrera y riesgo por colisión de magnitud NULA - BAJA.

Alondra ricotí *(Chersophilus duponti)*: Especie muy exclusiva de hábitats esteparios. Su comportamiento de vuelo puede convertirse en factor de incidencia en meses con actividad reproductora (febrero, marzo, abril, mayo y septiembre). Se prevé riesgo de colisión con magnitud NULA - BAJA.

Águila pescadora (*Pandion haliaetus*): Especie observada de manera muy puntual en el área de estudio. Tanto dentro y fuera del rango de riesgo por colisión. Se prevé riesgo por colisión con magnitud NULA – BAJA.

Buitre negro *(Aegypius monachus).* Se trata de una especie con alguna cita muy puntual en el área de estudio. Sus vuelos se realizan mayoritariamente fuera de la zona de riesgo de colisión, aunque una parte importante de ellos es en el rango de altura de riesgo alto de colisión. Se prevé un riesgo por colisión de magnitud BAJA.

Buitre leonado (*Gyps fulvus*). Existen zonas de nidificación de buitres leonados muy próximas a la zona del ámbito del estudio. Es una especie abundante y observada frecuentemente. Se considera probable las molestias a esta especie en el ámbito del estudio. Presencia de muladar cercano. Se prevé un efecto barrera y riesgo por colisión de magnitud ALTA.

Corneja común (*Corvus corone*): se trata de una especie sedentaria en el área de estudio. Se han observado grupos de pocos individuos en las mismas zonas durante las visitas a la zona de estudio. Normalmente se han observado posadas en campos de cultivo o realizando desplazamientos cortos a baja altura. Se prevé un efecto barrera y riesgo por colisión de magnitud BAJA.

Aguilucho lagunero occidental *(Circus aeroginosus):* Se cita la presencia de individuos en la zona de implantación del parque eólico de forma muy puntual. Se prevé riesgo de colisión de magnitud BAJA.

Cernícalo vulgar *(Falco tinnunculus):* Especie cosmopolita ampliamente distribuida por todos los tipos de hábitats. Numerosas observaciones dentro de la franja de alturas con riesgo por colisión, con comportamientos de vuelo en caza de presas y campeo que le hacen ser más vulnerable. Se prevé riesgo de colisión de magnitud MEDIA - ALTA.

Águila real *(Aquila chrysaetos).* Se trata de una especie sedentaria y de la que hay registrados varias zonas de nidificación alrededor de la poligonal. Sus vuelos se realizan mayoritariamente fuera de la zona de riesgo de colisión, aunque una parte importante de ellos es en el rango de altura de riesgo alto de colisión. Se prevé un riesgo por colisión de magnitud MEDIA.

Águila calzada *(Aquila pennata).* Se trata de una especie estival pero abundante durante ese periodo en el área de estudio Sus vuelos se realizan mayoritariamente dentro de la zona de riesgo de colisión, durante su búsqueda de presas en la zona del proyecto. Se prevé un riesgo por colisión de magnitud MEDIA.

Milano negro *(Milvus migrans).* Se trata de una especie estival en el área de estudio. Sus vuelos se realizan mayoritariamente dentro de la zona de riesgo de colisión, durante su búsqueda de presas o carroña en la zona del proyecto. Se prevé un riesgo por colisión de magnitud MEDIA - ALTA

9.3. Riesgo de mortalidad para los murciélagos por la actividad de los aerogeneradores

Teniendo en cuenta la altura de vuelo, el método de caza y dieta preferente, se pueden establecer cuatro grupos de murciélagos (ver siguiente tabla).

Por un lado está el grupo denominado de alto riesgo, formado por los géneros *Pipistrellus, Eptesicus, Nyctalus* y *Miniopterus*, que se suelen observar volando a la altura de los rotores y que tienen en común ser cazadores aéreos con alas relativamente largas y estrechas, y por otro lado el grupo denominado de bajo riesgo, formado por especies que vuelan por debajo de la altura de rotor y que agrupa géneros como *Myotis, Plecotus,* y *Barbastella*, con y alas más cortas y anchas y estar mejor adaptadas a maniobrar en vuelo. Dentro de estos dos grupos están los de riesgo intermedio con más o menos riesgo de siniestralidad.

En el proyecto del parque eólico VERUELA III, se prevé cierto riesgo para *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus* y *Pipistrellus pygmaeus* por tratarse de las especies que tienen cierta actividad en las estaciones de ultrasonidos y por su vuelo en espacios abiertos y a la altura de riesgo. Se prevé una afección menos alta para *Hysugo savii, Eptesicus serotinus,Miniopterus schreibersii* y *Tadarida teniotis,* ya que la actividad registrada en el área de estudio ha sido menor, aunque el riesgo de siniestralidad es alto por su vuelo a la altura de riesgo. En cuanto a *Plecotus austriacus, Barbastella barbastellus* y el grupo de *Myotis* sp la actividad registrada ha sido muy baja, y por su tipo de vuelo no prevé riesgo para estas especies.

Como no se dispone de datos aportados por la administración sobre la siniestralidad de los parques en explotación del entorno, se puede estimar, que al menos, la mortalidad podría alcanzar la media conocida para parques eólicos europeos, que indican entre 5-12 murciélagos muertos/aerogenerador/ año, (intervalo de confianza al 95 %) a partir de literatura científica especializada (p. e., Rydell et al., 2010; Dubourg-Savage et al., 2011; Georgiakakis et al., 2012; Măntoiu et al., 2020). Estos valores medios de mortalidad en Europa pueden considerarse válidos a la hora de estimar la incidencia esperada para los aerogeneradores del parque eólico VERUELA III y se situaría entre los 35 y 84 murciélagos muertos al año. Las poblaciones de las especies con riesgo alto de siniestralidad de la familia *Pipistrellus* que se prevé que van a estar afectadas, probablemente podrán soportar las tasas de siniestralidad estimadas, sobre todo si se contemplan las medidas correctoras que se propongan si fueran necesarias. Por ello, se realizará una vigilancia ambiental cumpliendo el protocolo que especifique el condicionado de la declaración de impacto ambiental. De esta forma, se podrá identificar si hay aerogeneradores con elevada siniestralidad lo que permitirá aplicar las medidas correctoras precisas.

ESPECIE	NOMBRE	CLASIFICACIÓN POR RIESGO SEGÚN SU COMPORTAMIENTO DE VUELO	ABUNDANCIA EN LA ZONA (EN FUNCIÓN DE LOS REGISTROS Y DEL CONOCIMIENTO DE LOS REFUGIOS CERCANOS)	RIESGO PREVISTO CON PROYECTO EN EXPLOTACIÓN
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	1	ESCASO	BAJA
Hypsugo savii	Murciélago montañero	1	ESCASO	BAJA
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	2	ABUNDANTE	MEDIA - ALTA
Pipistrellus pygmeus	Murciélago de Cabrera	2	ABUNDANTE	MEDIA - ALTA
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	2	ABUNDANTE	MEDIA - ALTA
Plecotus austricus	Orejudo Gris	4	MUY ESCASO	NULA - BAJA
Barbastella barbastelllus	Barbastella	3	MUY ESCASO	NULA - BAJA
Myotis sp	Murciélagos ratoneros	1	MUY ESCASO	NULA - BAJA
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	2	ESCASO	MEDIA - ALTA
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	1	ESCASO	MEDIA - ALTA

Tabla 6. Especies de murciélagos detectadas en las estaciones de registro de ultrasonidos (estación 1, 2) en el proyecto y entorno próximo al parque eólico VERUELA III y clasificación en función del tipo de vuelo y caza (1. Insectívoros aéreos que cazan en espacios abiertos. 2. Insectívoros aéreos que cazan cerca de superficies. 3. Insectívoros aéreos que cazan en espacios cerrados. 4. Insectívoros recolectores que cazan en espacios cerrados). En riesgo se estima por el tipo de vuelo de la especie y la actividad registrada.

9.4. Modelo predictivo mortalidad por especies

En este apartado se va a realizar un cálculo de estimación y predicción de mortalidad anual de las especies observadas durante el ciclo completo que comprende el presente informe. Para ello, se analiza la mortalidad esperable para el proyecto evaluado, en base a los datos recogidos por Athmos Sostenibilidad, siguiendo una metodología establecida, para el tipo de proyectos como el que se evalúa en el presente informe.

Estos datos corresponden con todos los datos extraídos de los periodos de explotación de un total de 29 proyectos eólicos con cerca de 300 aerogeneradores, repartidos por gran parte del Valle del Ebro y siendo coincidentes en su gran mayoría con la fauna y hábitats presentes en el área de estudio.

Para poder hacer el cálculo, se tienen en cuenta factores como la cantidad de individuos detectados en las tasas de vuelo sobre el total de individuos localizados accidentados en los aerogeneradores, el número de individuos hallados por número de aerogenerador o el número de individuos avistados por número total de puntos de tasas de vuelo, entre otros.

De esta manera, a continuación, se indican las diferentes especies sobre las que se puede realizar una estimación de número de individuos siniestrados durante un futuro ciclo anual en fase de explotación:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDV MUERTOS/AÑO
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	**0.1 - 1**
Águila real	*Aquila chrysaetos*	**0.1 – 0.2**
Águila calzada	*Aquila pennata*	**0.4 – 0.6**
Paloma bravía	*Columba livia*	**0.4 – 0.5**
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	**0.5 – 2.5**
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	**1 – 1.6**
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	**3 - 9**
Milano negro	*Milvus migrans*	**0.3 – 2.1**
Milano real	*Milvus milvus*	**0.1 - 0.4**
Alondra común	*Alauda arvensis*	**0.8**
Calandria común	*Melanocorypha calandra*	**2.7**
Cogujada común	*Galerida cristata*	**0.7**
Cogujada montesina	*Galerida theklae*	**0.1**
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	**1.1**
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	**0.5**
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus khuli*	**6.2**
Murciélago enano	*Pipistrellus pipistrellus*	**6.8**
Murciélago montañero	*Hypsugo savii*	**2**
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	**0.3**
Pardillo común	*Carduelis canabinna*	**0.7**
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	**0.4**
Vencejo común	*Apus apus*	**1.1**

Tabla 9. Relación de especies de fauna detectada durante ciclo anual completo en VERUELA III y su estimación de mortalidad anual

Además de estas especies para las cuales se tiene datos suficientes para realizar el cálculo y la estimación debido a que se han localizado ejemplares afectados por proyectos eólicos en zonas cercanas al área de estudio, no se descarta la afectación sobre otras especies residentes, estivales, migradoras o invernantes en la zona de estudio detectadas en las diferentes metodologías con mayor densidad o distribución espacio – temporal.

10. Implicaciones sobre la avifauna y quirópteros

10.1. Pérdida directa de hábitat

La construcción de proyectos de energía renovable implica la construcción de una serie de infraestructuras, algunas temporales y otras permanentes, que inevitablemente disminuirán las superficies de determinados hábitats. Podemos encontrar diferentes impactos sobre el hábitat relacionados con la realización de los proyectos, dentro de dichos impactos vamos a ver que algunos son comunes y extrapolables a todos los proyectos, y otros que van a ser particulares de cada uno de los mismos, dependiendo de la comunidad faunística que presenten.

Conociendo la localización prevista para los aerogeneradores, se puede dar un análisis general previo de lo que serían los impactos directos sobre la avifauna y quirópteros, e impactos indirectos relacionados con la pérdida del hábitat, pero las conclusiones que se vayan a exponer en el presente informe pueden verse modificadas.

En lo que se refiere a los efectos sobre la pérdida del hábitat, nos encontramos una serie de efectos que serán permanentes, mientras que otros lo serán temporales, dependiendo de la fase en la que se encuentre el proyecto (construcción o explotación). Se ha analizado la perdida de hábitat y las implicaciones directas que esta puede tener sobre la comunidad faunística de la zona. Hallando también, una serie de impactos directos, que por norma general van a ser extrapolables a todos los proyectos de esta índole, como pueden ser:

- Pérdida de vegetación permanente en aquellas zonas donde tenga lugar la construcción de los aerogeneradores, la línea de vías de transporte para la fase de construcción y explotación (para la movilidad de los técnicos por el parque).

- Alteración potencial del hábitat y con ello una alteración potencial de la comunidad faunística de dicho hábitat.

- Afectación a una escala geológica e hidrológica, dando lugar a alteraciones que posteriormente se verán reflejadas en fauna y flora.

- Los emplazamientos de la mayoría de los aerogeneradores se encuentran en zonas de cultivo, pero rodeados por una notable variedad de hábitats, desde zonas forestales a zonas de matorral bajo, y cultivos de frutales.

La afección directa de la construcción en las zonas de matorral bajo será, en el caso de la avifauna, sobre aquellas especies que nidifiquen en estos tipos de hábitats. Del mismo modo, habrá una implicación directa no solo sobre la avifauna, sino también sobre la comunidad de invertebrados y micromamíferos que habiten esta zona (aquellos grupos que presenten una capacidad para desplazarse menor). Debido a la presencia de estas comunidades faunísticas, muchas de éstas zonas se caracterizan por ser áreas de campeo para diferentes especies de aves rapaces, por lo que por un lado dará lugar a perdida de dicho hábitat con las implicaciones que esto tiene, y por otro lado puede dar lugar a mortalidad directa, debido a que dichas especies pueden seguir utilizando esta zona durante la fase de explotación de la misma, ya que son zonas importantes de invernada de especies catalogadas como pueden ser el milano real).

Pero su valor como fuente de alimento no se limita solo a las aves rapaces, sino que diferentes especies de paseriformes y de quirópteros utilizan estas zonas agrícolas en mosaico para alimentarse, por lo que las implicaciones directas en este caso estarían relacionadas con la perdida de especies presa potencial (invertebrados y micromamíferos).

Del mismo modo, aunque el número de especies esteparias citadas en el área sea escaso, eso no indica ausencia, por lo que las implicaciones directas que la pérdida del hábitat puede tener sobre estas debe ser tenida en cuenta.

En el EsIA, una vez definido el proyecto constructivo, aparecerá una descripción detallada de todas las infraestructuras presentes y una valoración (cualitativa y cuantitativa) de las superficies afectadas, plan de restauración, etc.

A continuación, se detallan las implicaciones del proyecto **VERUELA III:**

El número de aerogeneradores incluido en este proyecto es de **dos**, los cuales serán implantados en campos de cultivo o zonas con parches de vegetación natural. Siendo por tanto zonas de alto valor ecológico para varias de las especies de aves esteparias que están sufriendo fuerte regresión en todo el territorio nacional y para aves asociadas a terrenos de características agrícolas y vegetación baja.

En la poligonal destacan varias citas de aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), cuervo grande (*Corvus corax*), águila real (*Aquila chrysaetos*) o corneja común (*Corvus corone*) para los cuales la

destrucción del hábitat tiene una implicación directa sobre aquellas áreas utilizadas como zonas de alimentación o dormidero (sobre todo en invierno). Además, muchas de ellas son especies fuertemente asociada a terrenos agrícolas, por lo que la construcción y alteración aún mayor de estos ecosistemas puede tener un efecto sobre sus poblaciones.

Esta pérdida de hábitat también afectará a diferentes especies de aves más pequeñas con bastantes citas en el área de estudio, asociadas a este hábitat agrícola. Son principalmente aves de la familia Alaudidae, como cogujada común (*galerida cristata*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), calandria común (*Melanocorypha calandra*) o alondra común (*Alauda arvensis*), cuyos individuos buscan alimento en el suelo, y que además en determinadas épocas del año realizan vuelos más altos que pueden llegar a la zona de riesgo por colisión con los aerogeneradores. De modo que las implicaciones para estas especies no solo sería la pérdida de hábitat si no el riesgo por colisión. También cabe destacar la presencia de las zonas de cultivo de árboles frutales como son los almendros, en los cuales se alberga gran cantidad de especies de la familia Fringilidae, como son el jilguero (*Carduerlis carduelis*), pinzón común (*Fringilla coelebs*) o escribano triguero (*Emberiza calandra*).

10.2. Pérdida indirecta de hábitat: efecto barrera y efecto vacío

En este apartado se analiza el uso del espacio de la avifauna presente en la zona de estudio, zonas de nidificación, etc. así como las posibles consecuencias que pudieran derivarse a la fragmentación de hábitats que pudieran suponer aislamiento de determinadas poblaciones o el efecto barrera que pudiera ocasionar entre, por ejemplo, zonas de nidificación y zonas de alimentación.

Igualmente podemos encontrar un efecto vacío, es decir, que, debido a las molestias ocasionadas durante la fase de construcción o explotación, que diferentes especies eviten y dejen de utilizar estas zonas.

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, el emplazamiento de los aerogeneradores dentro de este parque se encuentra en campos de cultivo (mosaico de cultivos de secano tradicionales y vegetación natural).

Se prevé un efecto barrera para especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), tanto dentro como fuera del área de la poligonal, por lo que la implantación de los aerogeneradores en el área designada puede dar lugar a una fragmentación y la presencia de las barreras físicas, que impidan buena conectividad entre las distintas localizaciones, al igual que puede comprometer los desplazamientos desde las zonas de descanso hasta las áreas de alimentación. Este caso se puede dar debido a la cercanía de la Sierra del Moncayo que, como ya se ha comentado, se ha observado un flujo importante de la especie durante las visitas a la zona. Otro factor a tener en cuenta es la situación del RACAN, hacia el sur del área de estudio, aunque más alejado. El área de estudio no resulta un obstáculo para el desplazamiento hacia el RACAN, pero no se puede descartar que la especie haga uso del espacio en zonas más bajas y alrededor de este, por lo que podría encontrar como una barrera física la presencia del proyecto.

Pero el efecto barrera no es el único que podemos encontrar, se puede ocasionar un efecto vacío durante la fase de construcción, ocasionando que, debido a las posibles molestias de esta, diferentes especies eviten estas zonas, dando lugar así a su desplazamiento, como puede ocurrir con las siguientes especies; aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), chova piquirroja (*Pyrrhocorx pyrrhocorax*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) o corneja común (*Corvus corone*), con citas en el área de estudio y muy asociadas a ecosistemas agrícolas, emplazamiento de los aerogeneradores.

10.3. Implicaciones previstas para las principales especies de aves no catalogadas

Una vez vistos los datos extraídos de los resultados, así como analizado el posible valor de incidencia sobre las distintas especies no catalogadas presentes en el área de estudio y comparadas con la incidencia actual sobre las mismas en otros parques eólicos con características similares, se puede mostrar una clara implicación directa negativa por colisión sobre aquellas especies que centran su comportamiento de vuelo en alturas con mayor riesgo; principalmente el buitre leonado (*Gyps fulvus*), al presentar grandes densidades en la zona y ser la especie con mayor tasa de incidencia en este tipo de proyectos. El águila real (*Aquila chrysaetos*) también ha sido observada en numerosas ocasiones y en muchas de ellas, se han observado dos individuos realizando vuelos juntos, a alturas dentro del rango de riesgo y mayores. Otras especies no catalogadas que pueden sufrir estas implicaciones son el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*), águila calzada (*Hieraatus pennatus*). Estas especies no muestran una densidad tan alta como el buitre leonado, pero muchas de los vuelos registrados fueron a una altura dentro del rango de riesgo por colisión. Por otro lado, las observaciones de corneja común (*Corvus corone*) también han sido numerosas, aunque siempre a una altura menor a la de riesgo, no obstante, las implicaciones que pueden afectar a esta especie sería el efecto vacío por disminuir el área de búsqueda de alimento.

En el caso de una implicación directa sobre especies de aves paseriformes, aquellas que se pueden ver más afectadas por la instalación del proyecto son aquellas que están ligadas a zonas de secano, matorral mediterráneo, que, a su vez, son aquellas especies que están sufriendo una mayor incidencia de parques eólicos en hábitats similares. Dentro de estas especies se incluirían casi todas las especies de familias como *Alaudidae o Fringilidae* entre otras (Ver apartado 6.2 y Anexo 3).

Respecto a implicaciones indirectas sobre el conjunto de estas especies, ya se han citado en este mismo apartado los posibles efectos negativos como pueden ser; el efecto vacío, efecto barrera o fragmentación y pérdida del hábitat para especies sensibles o vulnerables frente a estos cambios.

10.4. Pasos migratorios

Durante los meses que engloba el presente informe no se ha podido observar paso migratorio de relevancia post-nupcial y tampoco pre-nupcial.

Se ha observado un bando de 44 individuos de grulla común (*Grus grus*) en una ocasión, durante la época post-nupcial. Y algunas especies que se han visto únicamente en paso migratorio o han aumentado sus densidades en estos periodos fenológicos han sido: vencejo común (*Apus apus*) y golondrina común (*Hirundo rustica*) durante la época estival, y zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) durante la época invernal, entre otros.

10.5. Efectos sinérgicos y/o acumulativos

Para realizar las estimaciones de los efectos sinérgicos del proyecto en estudio, se precisa de infraestructuras asociadas próximas al módulo eólico VERUELA III. En la actualidad existen datos en lo referente a proyectos ya desarrollados en el ámbito de estudio: un total de 14 proyectos eólicos, tanto en funcionamiento como admitidos dentro del ámbito de 10 km de la poligonal.

Esta es la información recabada hasta le fecha, sin embargo, observando la evolución y desarrollo de las energías renovables fotovoltaica y eólica en España, así como sus infraestructuras asociadas (edificaciones y líneas de alta tensión) se prevé un aumento del número de proyectos significativo y a tener en cuenta. En el año 2021, respecto a las plantas fotovoltaicas, su potencia instalada se ha incrementado casi un 28,8%, incorporando más de 3.300 MW al parque de generación nacional, mientras que los parques eólicos, sumaron un total de 842,6MW. Todas estas nuevas instalaciones, que presentan una tendencia ascendente, no están contempladas en este apartado y podría provocar graves consecuencias sobre la avifauna. Si en un futuro, se procediera a la instalación de otros proyectos de energías renovables (parques eólicos, parques fotovoltaicos, líneas aéreas de alta tensión) en la zona, estos efectos sinérgicos y/o acumulativos, aumentarían más si cabe los efectos negativos descritos a continuación, pudiendo producir una disminución del conjunto faunístico presente en menor tiempo.

Las posibles molestias directas o indirectas generadas sobre la fauna presente en la zona a lo largo de las diferentes etapas de la vida útil del proyecto, descritas anteriormente, así como, la pérdida de hábitat sobre especies más vulnerables o catalogadas de ambientes esteparios, se puede agravar la situación actual sobre este tipo de hábitats a nivel comunitario, con la posible pérdida de poblaciones, de las especies que alberga.

Esta posible pérdida de meta-poblaciones de especies catalogadas y por lo tanto con distribuciones y poblaciones limitadas en el territorio, podrían suponer un obstáculo más a la conservación de las mimas, al suponer un efecto barrera para el flujo génico entre individuos de poblaciones distintas, entre otros.

11. Afectación de las actuaciones sobre Espacios Naturales Protegidos, RED NATURA y otras figuras de protección

La ubicación de la implantación no es coincidente con los espacios protegidos a nivel europeo, por lo tanto, las implicaciones sobre la Red Natura 2000 podrían ser de manera indirecta debido a la proximidad de los mismo y afectar a la conservación de las especies y hábitats. El objetivo de la Red es garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitat naturales y de las especies de la fauna y la flora silvestres de interés comunitario en la Unión Europea. La gestión de Natura 2000 debe tener en cuenta también el conjunto de los espacios que conforman la red para que ésta pueda mantener su coherencia.

11.1. ZEPA

La **ZEPA ES0000297 "Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas",** se encuentra a unos 5 km al suroeste del área de estudio. Macizo estructural ibérico, fuertemente fracturado con materiales paleozoicos y mesozoicos. Presenta modelado glaciar con restos de circos y morrenas y periglaciar, canchales, kársticos y fluviales. Incluye el pico Moncayo, máxima altura del Sistema Ibérico (2.315 metros), divisoria hidrológica de primer orden. Clara delimitación de niveles de vegetación, desde el piso oromediterráneo, al mesomediterráneo. Masas forestales, con buena representación del hayedo en la vertiente norte y de rebollares en los sectores más húmedos. Alberga una comunidad de aves muy diversa, destacando las poblaciones de rapaces rupícolas, especialmente asentada en los barrancos calizos de la vertiente sur. También en los cursos fluviales de los ríos Queiles y Val, al norte (Los Fayos y alrededores), e Isuela, al sur (Calcena, Purujosa y Trasobares). Entre las especies, destaca por su abundancia el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con un núcleo muy importante, pero además buena densidad de águila real (*Aquila chrysaetos*), varias parejas de alimoche común (*Neophron percnopterus*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*), y más escasa de águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*). Presencia bastante regular de *Gypaetus barbatus*, siendo un área favorable para su futura colonización por parte de esta especie. Núcleo de población aislada de abejero (*Pernis apivorus*), y presencia de otras rapaces forestales (*Circaetus gallicus, Hieraaetus pennatus* y *Accipiter nisus* y *Accipiter gentilis*). Buenas poblaciones de aves forestales y del matorral mediterráneo, que incluyen a *Sylvia undata*, *Galerida theklae* y *Lullula arborea*. La población más meridional de *Anthus spinoletta* en la península Ibérica. También nidifica *Prunella collaris* en la zona de cimas.

La ZEPA ES4170044 "Sierra del Moncayo". Alto interés biogeográfico respecto a la vegetación por la fuerte influencia eurosiberiana, que favorece la presencia de un alto número de endemismos por el efecto del aislamiento geográfico. La vertiente soriana del Moncayo participa de los valores que determinaron el establecimiento de un Parque Natural en la vertiente aragonesa. Su relevancia paisajística es manifiesta, alcanzándose allí la máxima cota del Sistema Ibérico Septentrional. La zona central del macizo está constituida por potentes bancos de areniscas, lo cual determina que altitudinalmente se sucedan hábitats de carácter acidófilo, como son melojares en algunos casos muy bien conservados como ocurre en las inmediaciones de la dehesa de Cuevas de Agreda, piornales brezales con arándanos y pastizales dominados por los endemismos locales *Armeria microcephala* y *Festuca aragonensis*. Otros elementos a destacar son los hayedos que desbordan el ámbito aragonés mucho más lluvioso en el norte, las acebedas que alcanzan la zona de Beratón y los hábitats ligados a sustratos calco-dolomíticos como son los sabinares rastreros (*Juniperus sabina*) y los matorrales de caméfitos pulvinulares (*Ptilotrichum spinosum, Erinacea anthyllis*). Es de destacar, además de las poblaciones de fauna regularmente presentes en el Espacio, la presencia ocasional en la zona de especies como el Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), procedente de los Pirineos, y el Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)

La **ZEPA ES0000063 "Sierra de Alcarama y Valle del Alhama"**, a unos 30 km al noroeste del área de estudio, con una superficie de 10.216,79 ha, el espacio denominado constituye un espacio representativo de la montaña ibérica de carácter más mediterráneo en La Rioja. Está formado por un conjunto de sierras de escasa altitud, con cortados rocosos, que encuentran la cota más alta en el Cerro Monegro (1.187 m), en un territorio con predominio de suaves relieves en torno a los corredores fluviales del Alhama y sus afluentes. El matorral mediterráneo con romero, tomillo, aulaga, sabina mora y coscoja es el claro protagonista del paisaje, fruto de la intensa utilización agrícola y ganadera de otras épocas. La presencia de sustratos ricos en yesos propicia además el desarrollo de interesantes matorrales gipsícolas. Localizado en el sureste de La Rioja, este espacio es el de mayor influencia mediterránea de la región, caracterizado por una fuerte sequía estival y escasas precipitaciones. Están presentes 6 Hábitats de Interés Comunitario que ocupan algo más de 597 hectáreas, el 5,81% de la superficie del espacio protegido. Destacan de manera especial el encinar de Monegro, por su extensión y estado de conservación en un entorno intensamente deforestado, y los matorrales gipsícolas que cuentan en este espacio con las mejores representaciones en los espacios de la Red Natura 2000 en La Rioja. Completan la relación los sabinares (5210) en las zonas más venteadas o con suelos más pobres, los pastizales de *Brachypodium retusum*, y los bosques de galería de sauce blanco y álamo blanco. Los cortados rocosos albergan una importante población de aves rupícolas, entre las cabe destacar las colonias de buitre leonado, alimoche así como la presencia, águila real, búho real y halcón peregrino. En este territorio de relieves suaves y altitudes moderadas aparecen especies de querencia netamente mediterránea y espacios abiertos, como el sapo partero, el eslizón ibérico, la collalba negra o el alcaraván.

11.2. ZEC/LIC

El **ZEC/LIC ES2430087 "Maderuela",** se localiza a apenas 1 km al oeste del área de estudio. Pequeño espacio situado en el piedemonte del Moncayo. Los depósitos terciarios de ladera que conforman el sustrato predominante son cantos angulosos de naturaleza predominantemente silícea provenientes del núcleo paleozoico del Moncayo que se entremezclan en sectores más bajos con depósitos de ladera de naturaleza carbonatada provenientes de retazos de cuestas calcáreas. Dentro del piso mesomediterráneo, destaca la presencia de un interesante encinar de *Quercus rotundifolia* con un rico sotobosque. En las zonas más húmedas de las laderas aparecen algunos

quejigos. Junto a la superficie de bosque encontramos manchas de cervo-timo-aliagar con evidencias de pastoreo y en los sectores más bajos, próximos a los núcleos de población el encinar es sustituido por un coscojar denso con pies aislados de *Quercus rotundifolia*. Importante encinar silicícola que está situado muy próximo al LIC del Parque Natural del Moncayo. La elevada naturalidad del bosque y la utilización de este por numerosas aves rapaces hacen de este enclave una zona forestal singular de gran diversidad y riqueza.

El **ZEC/LIC ES2430028 "Moncayo",** situado a unos 5 km hacia el suroeste del área de estudio. Macizo estructural ibérico fuertemente fracturado con materiales paleozoicos y mesozoicos. Presenta modelado glaciar con restos de circos y morrenas y periglaciar, canchales, kársticos y fluviales. En el LIC se encuentra la máxima altura del Sistema Ibérico (2315 metros) y es una divisoria hidrológica de primer orden. El Macizo del Moncayo es una "isla atlántica" en un contexto puramente mediterráneo. La compleja combinación de los factores ambientales e históricos dotan a este espacio de una extraordinaria diversidad vegetal que alberga una rica y variada fauna.

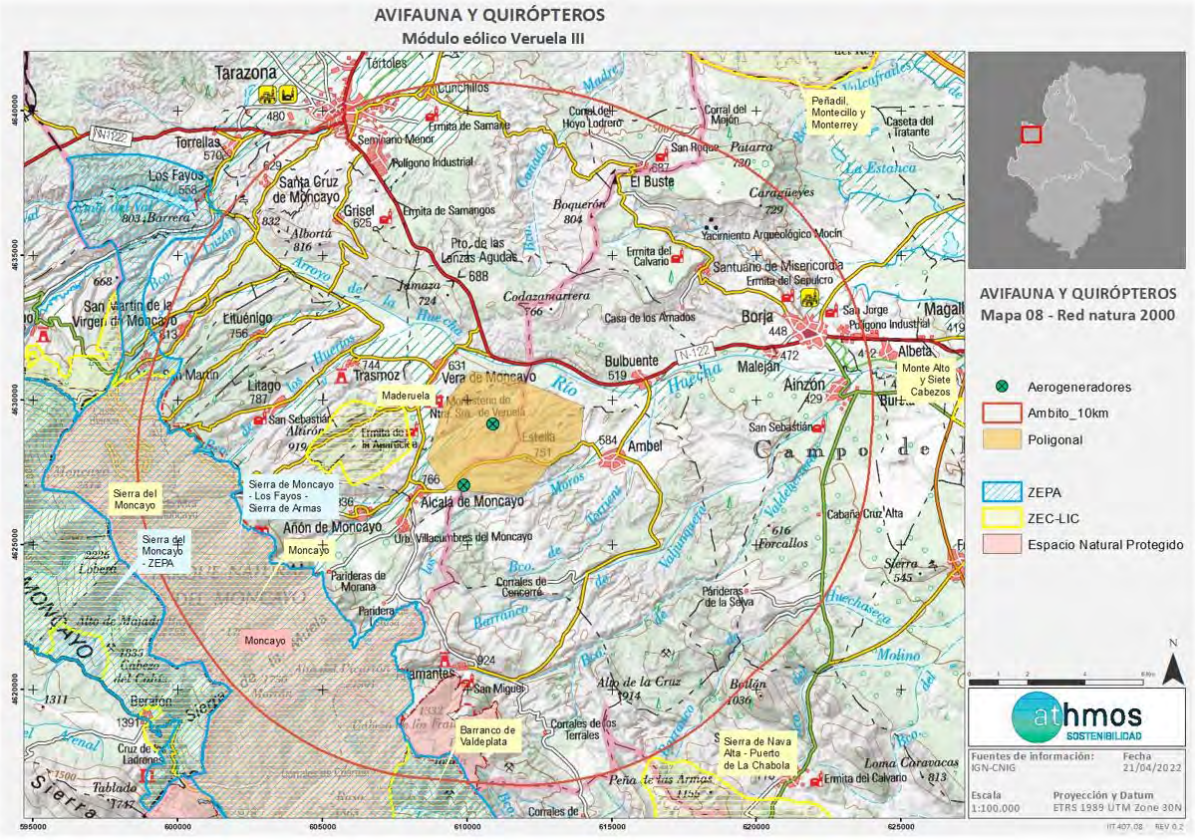
El **ZEC/LIC ES2430089 "Sierra de Nava Alta – Puerto de La Chabola"**, a 13 km hacia el sureste del área de estudio, se sitúa en el Sistema Ibérico Zaragozano. Es una barrera montañosa de moderada altitud destacando los 1.153 metros de la Sierra de Nava Alta y los 1035 metros del puerto de la Chabola, aunque las altitudes más representativas están en torno a los 700-900 metros. Esta alineación está formada en su parte noroccidental por materiales mesozoicos carbonatados principalmente calizas y dolomías, entre las cuales hay que destacar la presencia de superficies de erosión en calizas interrumpidas por una pequeña depresión, provocada por la erosión de los barrancos, en donde encontramos depósitos de acumulación en forma de glacis pleistocenos. En la zona suroriental aflora un núcleo basal constituido por series metamórficas del Paleozoico, que en este sector de la rama oriental son predominantemente cuarzíticas. La variabilidad litológica condiciona la presencia de formaciones vegetales de naturaleza calcícola y silicícola, predominando un mosaico irregular de formaciones arbustivas con *Juniperus phoenicea*, *Quercus rotundifolia* y *Rosmarinus officinalis*. En las zonas mejor conservadas aparecen pequeños rodales de *Quercus rotundifolia* con *Juniperus*. En algunos sectores encontramos repoblaciones de *Pinus halepensis* poco integradas en el medio. La zona tiene un aprovechamiento agropecuario tradicional, con cultivos cerealistas de secano y pastoreo. Alineación montañosa con buena representación de las formaciones arbustivas con *Juniperus phoenicea* entre otras especies. Destacan las comunidades casmofíticas ligadas a zonas con roquedos aprovechadas también por una importante avifauna rupícola.

El **ZEC/LIC ES2430088 "Barranco de Valdeplata**", a 10 km al sur de la polional. Pequeño barranco cuyo nacimiento se enmarca en el Sistema Ibérico Zaragozano, concretamente en la Sierra de la Muela a una altura de 1600 metros y discurre conformando un profundo valle labrado entre formaciones mesozoicas de naturaleza carbonatada. La mayor parte del espacio está formado por un pastizal estacional claro, dando paso en los sectores más bajos a un matorral de cervo-timo-aliagar y a un encinar en los sectores mejor conservados. En la parte más septentrioinal junto a los pastizales aparecen matorrales con presencia de Genista pumilla, tomillar mixto y lastonar mixto de menos de medio metro de altura. En otras zonas domina la *Erinacia anthyllis*. Por útlimo en el fondo del barranco las acumulaciones de limos y cantos son colonizadas por una franja de vegetación de ribera con *Salix alba* y *Populus alba*. Este espacio destaca por la buena representación de pastizales y brezales bien conservados. El barranco se encaja en las calizas mesozoicas conformando abruptas paredes. Hay que resaltar la abundante avifauna con un buen número de aves rapaces.

El **ZEC/LIC ES2430086 "Monte Alto y Siete Cabezos**", se encuentra a unos 18 km al este del área de estudio. Espacio ubicado en la margen derecha del río Ebro, en el centro de la depresión, entre los núcleos de población de Alberite de San Juán y Pozuelo de Aragón. La zona más elevada presenta una altitud supera los 400 metros. Destacan las formaciones evaporíticas del sector central de la cubeta del Ebro y los depósitos cuaternarios. Las formas de relieve dominantes se relacionan con una extensa red dentrítica de sistemas de barrancos de incisión lineal y vales de fondo planos con acumulaciones de limos yesíferos holocenos, resultado de un proceso semiartificial de aprovechamiento agrícola tradicional. La zona más meridional y noroccidental está cubierta por sistemas de glacis pleistocenos y holocenos. En la zona nororiental, en contacto con el futuro embalse de La Loteta, se sitúa un foco endorreico de gran interés con acumulaciones salinas y zonas de matorrales halófilos y halonitrófilos. Las comunidades vegetales que mayor representación espacial tienen son los matorrales gipsícolas presididos por *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispanica*, *Heliantemun squamatum*, etc. En algunos sectores de la zona más elevada dominan los matorrales esclerófilos mediterráneo con *Juniperus phoenicea* y algún coscojar. Los principales usos son los ganaderos y en las zonas más bajas la agricultura extensiva de cereal. Espacio que posee una de las mejores representaciones de formaciones vegetales gipsícolas y halófilas del Valle del Ebro. Junto a ellas hay que destacar los matorrales arborescentes de *Juniperus phoenicea.*

El **ZEC/LIC ES2200042 "Peñadil, Montecillo y Monterrey",** situado a 18 km al noreste de la poligonal. El espacio está dotado de importantes valores ecológicos, biológicos y paisajísticos. Se clasifica como una estepa ibérica del Valle del Ebro. Las estepas están representadas en la propuesta Navarra de espacios de la Red Natura 2000, por este espacio y por dos más: Yesos de la Ribera Estellesa (ES2200031) y Bardenas Reales (ES2200037). En lo que se refiere a los hábitats, la mayor originalidad del Lugar se sitúa en el sector occidental, donde aparece un afloramiento de yesos cristalinos, muy escasos en Navarra, sobre los que se desarrollan matorrales gipsófilos

(*Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae*), hábitat prioritario que incluye en su composición florística la *Gypsophila hispánica*, taxón endémico del cuadrante noreste peninsular; en el sector oriental del Lugar, donde los suelos tienen menor proporción de yesos, aparecen los romerales (*Salvio-Ononidetum fruticosae*), hábitat de interés europeo. Más escasos pueden distinguirse otros hábitats de interés europeo que aportan diversidad al Lugar: pastizales de *Brachypdium retusum*, albardinales y comunidades de plantas anuales (Cód. UE 6220*); juncales de junco marítimo (Cód UE 1410); pies dispersos de tamariz; y comunidades nitrófilas de ontinares, sisallares y orgazales. El paisaje actual del Lugar no está conformado únicamente por hábitats naturales, sino que se trata de un mosaico de cultivos de secano (en sus diferentes fases de sembrado, rastrojo, barbecho y erial) y de formaciones de vegetación natural. Este paisaje mantiene una alta diversidad de hábitats naturales y antrópicos de los que depende en gran medida la alta diversidad de la comunidad de fauna esteparia del Lugar. Este paisaje es el resultado de un uso histórico tradicional mediante la agricultura y ganadería extensiva. El Lugar es la única localidad conocida en Navarra del *Astragalus clusii*, endemismo del sudeste peninsular; y uno de los pocos lugares en Navarra donde se ha encontrado el *Narcisus dubius*, endemismo del este de la Península Ibérica. Es potencial la presencia de *Frankenia thymifolia*, especie ibero-magrebí citada en Bardenas Reales. Aunque no existen estudios específicos sobre la comunidad de líquenes, puede predecirse la presencia, especialmente en substrato de yeso, de especies raras de flora liquénica. El Lugar también mantiene una importante comunidad de fauna entre la que destaca avifauna esteparia, con una representación bastante completa de todas las especies de aves típicas de la estepa ibérica: alondra de Dupont (*Chersopohilus duponti*), ganga (*Pterocles alchata*), ortega (*Pterocles orientalis*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), sisón (*Tetrax tetrax*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y terrera marismeña (*Calandrella rufescens*) entre las más destacadas; y diversas especies de anfibios y reptiles entre los que destacan por su adaptación a las difíciles condiciones ambientales del espacio, el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Bufo calamita*), el sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) y la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*).



Mapa 16 Zonas ZEPA y ZEC/ LIC presentes alrededor de la zona de estudio

11.3. Ámbitos de aplicación de protección de especies

La localización de las poligonales de los proyectos eólicos se solapa o queda cerca de la misma con el ámbito de protección de diversas especies catalogadas, es el caso de:

- Ámbito de protección del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), especie catalogada en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo Aragonés. Especie asociada a grandes sistemas montañosos, como es la Sierra del Moncayo, área que abarca este ámbito y en el que se han recogido varias citas de la especie en los últimos años. Localizado a 5 km al suroeste de la poligonal del proyecto.

- Ámbito de protección de águila perdicera (*Aquila fasciata*), especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional y En peligro de extinción en el Catálogo de Aragón. Localizado a 5 km al suroeste de la poligonal del proyecto.

- Área de interés para alondra ricotí (*Chersophilus duponti*): especie catalogada tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo Aragonés. Esta especie está sufriendo una fuerte regresión en todo el territorio nacional, por lo que cualquier núcleo poblacional es importante de estudiar y conservar. En la zona de proyecto se ha constatado su presencia en varias ocasiones. Localizada a 2,8 km al sur de la poligonal del proyecto.

11.4. Espacios Naturales Protegidos

El Parque Natural del Moncayo, se sitúa a escasos km del área de estudio, concretamente comienza a menos de 6 km hacia el noroeste de la poligonal. Su creación se remota al año 1927 como Sitio Natural de Interés Nacional y en el año 1978 como Parque Natural con una superficie de 11144 ha en los municipios de la provincia de Zaragoza de Añón, Calcena, Litago, Lituénigo, Purujosa, San Martín de la Virgen del Moncayo, Talamantes, Tarazona y Trasmoz. Los objetivos del Plan Rector de Uso y Gestión (Decreto 177/2014, de 4 de noviembre) del Espacio Natural Protegido en materia de conservación son mantener en un estado de conservación favorable los ecosistemas presentes, su fauna y flora asociadas; recuperar el funcionamiento de los sistemas naturales y seminaturales; y reducir determinadas afecciones de las actividades humanas sobre la conservación de la flora, la fauna y la gea. Además, son objeto de conservación enmarcados en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales las rapaces rupícolas, la perdiz pardilla (*Perdix perdix*) y en general las especies de flora y fauna catalogadas.

La avifauna se considera en buen estado de conservación, pero es necesario mejorar el conocimiento sobre la composición y riqueza de esta comunidad por tipo de ecosistema, dado que hasta la fecha los estudios se han centrado en gran medida en las grandes rapaces rupícolas. Atendiendo a estas últimas, hay que considerar que su área de campeo supera los límites del Parque Natural (y en algunos casos es fuera de éste donde realizan la actividad principal), por lo que gran parte de las actuaciones a realizar para su conservación habrán de tener una superficie mayor de acción. Por lo tanto, la implantación de proyectos de energía renovable cerca del Parque Natural podría suponer un impacto directo sobre la avifauna y por lo tanto una amenaza a los objetivos de conservación del mismo.

12.Previsión de aerogeneradores con mayor probabilidad de riesgo

Se han analizado los datos obtenidos durante el ciclo anual completo, donde se ubicarán los aerogeneradores del proyecto. De estos datos podemos extraer la siguiente información:

Los dos aerogeneradores cuentan con observaciones de aves en vuelo próximas a las ubicaciones que van a disponer, sin embargo, encontramos mayor número de observaciones de vuelos de riesgo próximas a uno de ellos.

El aerogenerador **HIBVE3-02**, el que se encuentra situado más al sur, recoge mayor número de citas de vuelos de riesgo a su alrededor y en zonas más próximas. Sin embargo, el aerogenerador HIBVE3-01 también se encuentra en una zona en la cual se han recogido bastantes citas de diferentes especies. La mayoría de observaciones de vuelos de riesgo se concentran en el área entre estos aerogeneradores, en el centro de la poligonal.

El grueso de las observaciones de especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y en menor medida chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) o grulla común (*Grus grus*) en paso migratorio, se han realizado en la localización en las que están previstas la implantación de estos aerogeneradores.

Por otro lado, encontramos el mayor número de citas de especies no catalogadas en dichos aerogeneradores, especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*) y águila calzada (*Aquila pennata*), las cuales presentan riesgos de colisión altos, debido al tipo de vuelo, así como, los datos recopilados en otros parques eólicos con características similares.

Para otras especies catalogadas como es el caso de la alondra ricotí (*Chersophilus cuponti*), el mayor número de citas se agrupa al sur del aerogenerador **HIBVE3-02**. Para esta especie, el riesgo de colisión es reducido, tanto

por comportamiento como por uso del espacio, al no albergar la zona cercana a la ubicación de los aerogeneradores con manchas de vegetación natural aptas para la especie.

13. Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Con el objetivo de mitigar los impactos esperados y ocasionados durante las fases de construcción y explotación del proyecto eólico VERUELA III sobre la avifauna y quirópteros, una vez finalizado el seguimiento de ciclo anual y analizados los datos se establecerán una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Las medidas planteadas se argumentarán en base a la experiencia en seguimientos en fase de obra, explotación y desmantelamiento de este tipo de proyecto, a partir de las cuales, se proponen las siguientes medidas:

Fase de construcción

- Prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación (20km/h) en todos los viales de la obra. Evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido durante el periodo reproductor de las especies (15 marzo – 15 julio).
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- Instalación de la antena de medición en la localización prevista en cumplimiento de los mismos condicionados y sobre campo de cultivo minimizando los accesos y con un diseño auto soportado.
- A efectos de mejorar la integración paisajística de las instalaciones anexas al proyecto tanto en fase de construcción como en fase de explotación, se utilizarán materiales y colores similares a los del entorno.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.

Fase de explotación

- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves ·necrófagas o carroñeras. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del parque eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones
- En el marco de la resolución del director general de Energía y Minas del 30 de mayo de 2021, se realizará la supresión de la iluminación externa de la puerta de los aerogeneradores. Esta decisión está motivada por la presencia de focos de luz blanca en las puertas de los aerogeneradores y su fuerte atracción para los insectos durante la noche, especialmente en los meses de mayor actividad de estos invertebrados. Esto genera a su vez puntos de querencia para los quirópteros, que se aproximan a estas fuentes luminosas en busca de alimento fácilmente accesible por la concentración de presas.
- Durante el periodo de vigilancia ambiental se realizarán las medias correctoras que determine el organismo ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental. El protocolo que prescribe el Gobierno de Aragón (Protocolo metodológico para el seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos) se indican las siguientes medidas correctoras que se incluirán en la programación de tareas del Plan de Vigilancia Ambiental y se ejecutarán durante su vigencia:

- Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico y en los refugios importantes situados en su área de influencia, en este caso se realizará un seguimiento de los refugios potenciales: Cuevas de Añón, Grutas de Morana, Cueva de Lambor, Sima del tubo y Cueva de Luzán. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos en una estación dentro del parque eólico que grabará un mínimo de dos noches completas mensuales, entre los meses de abril y octubre, ambos incluidos. Se compararán los resultados con los obtenidos en el estudio de evaluación ambiental realizado durante la tramitación del proyecto.
- Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo indicado por el organismo ambiental, alcanzando un radio de 100 m de cada aerogenerador y empleando entre 30 y 45 minutos en completar la prospección. Se realizará la grabación de un track del recorrido efectuado con GPS, que se incorporará en formato digital (KMZ) a los informes cuatrimestrales que se presenten al organismo ambiental como prueba de su realización.
- Los animales muertos se entregarán a las autoridades (Agentes de Protección de la Naturaleza) para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo. Por motivos logísticos temporalmente estarán depositados en un arcón congelador de la subestación eléctrica más cercana, preparados para su entrega en el momento que se acuerde para su traslado al centro de recuperación.

- En función de las tasas de siniestralidad de quirópteros se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Se propone la parada temporal en los aerogeneradores que registren una elevada siniestralidad, durante las primeras 2-3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y solo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s.

- Asumiendo que el proyecto de parque eólico provocará cierta mortalidad de quirópteros del género *Pipistrellus* sp. y un impacto negativo en sus poblaciones, se propone la instalación de refugios artificiales dirigidos a estas especies en enclaves donde no hay colonias por la ausencia de refugios potenciales y sin riesgo de mortalidad derivada de la presencia de parques eólicos. Los murciélagos del género *Pipistrellus* sp aceptan en buena medida las cajas-refugio dispuestas en sitios relativamente elevados, como fachadas de edificios o troncos de árbol por encima de los 4 metros del suelo. Los apoyos de los tendidos eléctricos, que podría ser la línea de evacuación del proyecto de parque eólico, también constituyen un excelente soporte para la colocación de estos refugios, y permiten la distribución en el espacio de un buen número de refugios en entornos con ausencia de sustratos óptimos para colocarlos. Los refugios permitirían la presencia de nuevas colonias de estas especies de quirópteros en un entorno favorable y seguro. Por un lado, se compensarían las bajas producidas en los parques eólicos y, por otra parte, se enriquece la biodiversidad en los lugares de instalación. Así mismo, se contribuye indirectamente en el control de plagas en cultivos y masas forestales en los lugares donde se instalen.

- Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje y sobre las poblaciones más próximas, y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, en los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C.

- Previamente al inicio de la explotación de los parques eólicos, se instalarán medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves (BO1-02, BO1-03, BO1-04 y BO1-05) que incluirán el seguimiento de aerogeneradores con mayor tasa o probabilidad de riesgo prevista para el vuelo de aves, mediante sistemas de cámara web, la instalación de sensores de disuasión y/o parada que permitan evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores y la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves.

Fase de desmantelamiento

- Realizar gestión por parte de un gestor autorizado de todos los residuos generados durante esta fase, incluyendo los diferentes componentes de los aerogeneradores.

- Restauración de las superficies afectadas por las infraestructuras fijas, siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso, para devolver el espacio ocupado a sus condiciones iniciales.

Además, se recomienda la instalación de medidas I+D en aerogeneradores de los proyectos que una vez cumplido con el ciclo anual presenten un mayor riesgo sobre quirópteros, en referencia a la disuasión de quirópteros y reducción de riesgos por colisión o baro-trauma.

En función de los resultados, se deberá establecer la posibilidad de adoptar cualquier otra medida adicional de protección ambiental que se estime necesaria en función de la siniestralidad detectada, incluyendo el cambio en el régimen de funcionamiento.

14. Plan de Vigilancia Ambiental: Seguimiento de mortalidad de aves y quirópteros

El plan de vigilancia ambiental realiza un seguimiento ambiental durante toda la duración de las fases de construcción y durante los 5 primeros años de la fase de explotación para garantizar la ejecución de las medidas propuestas por el Estudio de Impacto Ambiental, documentos anexos y la Declaración de Impacto Ambiental.

Durante la fase de explotación se realizará un seguimiento del uso del espacio de la comunidad ornítica con el fin de valorar posibles colisiones de aves con los aerogeneradores, colisiones y/o electrocuciones con la línea de evacuación o cambios en el comportamiento y uso del espacio. Al igual que se comentó el en punto anterior, se plantea un plan de vigilancia concreto en lo referente a avifauna y quirópteros en el que se determina los parámetros a controlar, frecuencia de las visitas, metodología de trabajo en la toma de datos, etc.

De forma general se incluirán los siguientes controles en el Plan de Vigilancia Ambiental para minimizar los impactos sobre la avifauna y quirópteros:

Fase de construcción

- Replanteo y control de la superficie de vegetación natural afectada
- Minimización de los desbroces
- Control de la circulación de vehículos y maquinaría
- Seguimiento del resto de aspectos ambientales contemplados en el plan de vigilancia ambiental del estudio de impacto ambiental del proyecto
- Seguimiento de la ejecución del plan de restauración en fase final de obra

Fase de explotación

- Seguimiento de la mortalidad por colisión y electrocución tanto en los aerogeneradores como en la línea aérea de alta tensión asociada al proyecto, cumpliendo con el protocolo del Servicio de Biodiversidad en vigor, con periodicidad semanal en época reproductora (1 marzo a 31 mayo) y de migración (15 agosto – 15 octubre) y quincenal el resto del año.
- Seguimiento del uso espacio-temporal de la avifauna y quirópteros mediante censos periódicos. Realización de censos mediante transectos o taxiados de manera mensual en periodo reproductor 1 marzo a 31 mayo) y de migración (15 agosto – 15 octubre) y bimensual el resto del año, para determinar abundancia o densidades de la evolución de la comunidad ornítica durante al menos los 10 primeros años de proyecto.
- Realización de censos específicos sobre las especies catalogadas o relevantes presentes en las poligonales de los proyectos, descritas y mencionadas en el presente informe.
- Creación de una comisión de seguimiento que valore los resultados obtenidos y en su caso pueda proponer medidas adicionales a las propuestas dentro del presente estudio o contempladas dentro de la Declaración de Impacto Ambiental.
- Seguimiento de la gestión de las parcelas dedicadas a la mejora del hábitat de la comunidad ornítica de la zona de estudio, mediante censos específicos, comparando resultados de zonas gestionadas o zonas sin gestión (blanco).

En referencia a la metodología se debe indicar que se ha trabajado junto con el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón para adaptar/actualizar el protocolo metodológico de 2003 en función de las nuevas características de los proyectos eólicos, siendo de obligado cumplimiento el actual protocolo de 2020.

15. Conclusiones

Las conclusiones del estudio en cuanto a la afección del proyecto sobre la avifauna y quirópteros, se analizan a continuación, destacando los puntos más relevantes del mismo. Con los datos totales obtenidos y el análisis de la información facilitada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se pueden anotar las siguientes cuestiones:

- El ámbito de estudio, situado en los municipios de Alcalá de Moncayo, Ambel y Bulbuente (provincia de Zaragoza) contiene casi exclusivamente zonas de campos de cultivo de secano con presencia de zonas de vegetación natural, cultivo de árboles frutales y zonas arbustivas características de zonas gipsícolas, así como campos agrícolas en barbecho o abandonados.

- La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio existe un área crítica de alondra ricotí (*Chersophilus duponti)*, al sur de la poligonal, dentro del ámbito de los 10 km; también se encuentran cerca, un área de protección del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y área de protección de águila perdicera *(Aquila fasciata*). Dentro de este ámbito de 10 km, también se ha indicado la presencia de 6 zonas de nidificación de águila real (*Aquina chrysaetos*), con un buffer de 2 km; la presencia de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax)* en 4 cuadrículas (10x10 UTM); y varias cuadrículas al sur de la poligonal de nidificación y/o presencia de alimoche común (*Neophron percnopterus*) y buitre leonado (*Gyps fulvus*). Se tiene constancia de nidificación y presencia de buitre leonado (*Gyps fulvus*), en la zona de cortados rocosos que se sitúan al sur de la poligonal, donde también se encuentra un punto de alimentación RACAN (Red Aragonesa de Aves Necrófagas), a unos 8 km, por lo que se puede estimar en una incidencia considerable en la población de esta especie, en la fase de explotación el proyecto. Fuera de este ámbito y en menos de 30 km, se ha indicado también que existen varias cuadrículas (1x1 UTM) de presencia y/o nidificación de milano real (*Milvus milvus*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), sisón común (*Tetrax tetrax*) y cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y parte del área de interés de especies esteparias. Muchas de estas especies están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad.

- Para analizar de la manera más exhaustiva posible la comunidad de aves del ámbito de estudio, se han realizado tasas de vuelo en 4 puntos fijos que son visitados cada semana y gracias a los cuales se ve el cambio en especies y la abundancia de individuos a lo largo del ciclo anual, así como, el uso del espacio aéreo en la zona de muestreo. A su vez, fuera de estos puntos de observación, también se anotan los individuos o grupos de aves encontrados de manera casual en la totalidad del área del proyecto. Para complementar estos censos, también se han llevado a cabo 2 transectos a pie repartidos por los distintos hábitats, en los que se identificarán todas las especies de aves y que serán visitados un total de once veces cada uno a lo largo del ciclo; y 1 transecto extra para detectar aves esteparias.

- Se han observado en el ámbito de estudio un total de **6 especies** incluidas en los catálogos de especies amenazadas (En Peligro, Vulnerable y Sensible a la Alteración del Hábitat). Se ha constatado que la zona de estudio es importante especialmente para aquellas ligadas a medios esteparios como; aguilucho pálido (*Circus cyaenus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), milano real (*Milvus milvus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). También se ha valorado la cercanía del ámbito de protección para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) ya que, a pesar de no haber recogido citas de la especie, se ha tenido en cuenta la presencia de una pareja en la Sierra del Moncayo según fuentes consultadas y citas puntuales recogidas en las inmediaciones del ámbito de los 10 km a la poligonal.

- En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona del proyecto eólico es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), Estas especies de interés corresponden a todas las especies de rapaces, como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*), águila real (*Aquila chrysaetos*), el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*) entre otros; así como especies de córvidos como el cuervo grande (*Corvus corax*) o la corneja común (*Corvus corone*). El buitre leonado ha sido la especie más observada en el área de estudio de entre estas especies relevantes.

- Se han relacionado los datos de uso del espacio de cada especie con su comportamiento de vuelo y hábitat de preferencia para explicar su distribución en la zona de estudio. También se han analizado los

resultados de alturas y direcciones de vuelo observadas en el campo para las especies catalogadas de forma individual y para el resto de especies relevantes de forma más general. Así, se ha podido comprobar que, dependiendo de la preferencia de hábitat, las distintas especies vuelan a mayor o menor altura (lo que es de alta importancia a la hora de identificar los riesgos que la construcción de los parques eólicos pueda generar). Así, las especies asociadas a los campos de cultivo o que se alimentan de pequeños vertebrados, suelen volar en círculos y a baja altura la mayor parte del tiempo, mientras que el resto de especies suelen desplazarse una mayor distancia entre puntos de alimentación a una altura que podría resultar peligrosa para ellos cuando los aerogeneradores estén en funcionamiento.

- Se han identificado también las cuadrículas con mayor presencia de aves, lo que es de vital importancia a la hora de poder analizar las ubicaciones de los distintos aerogeneradores en cada proyecto propuesto.

- Se ha buscado información sobre la posible afectación de los proyectos a espacios naturales protegidos, zonas incluidas en la Red Natura y otros lugares con algún tipo de protección cercanas al ámbito de estudio. También se han propuesto medidas preventivas, correctoras y compensatorias para que, durante la construcción y explotación de los parques eólicos, el daño a la comunidad de fauna de la zona sea el mínimo.

- Se prevé riesgo directo y se estima mortalidad asociada a la fase de explotación de los proyectos para las siguientes especies; buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*) y en menor medida sobre otras especies como; águila calzada *(Aquila pennata*), águila real *(Aquila chrysaetos*), aguilucho lagunero occidental *(Circus aeroginosus)* o milano real *(Milvus milvus).* Para el resto de especies asociadas a la zona de estudio, una vez observadas y analizadas la distribución y densidad de las mismas, también se estima incidencia directa por colisión sobre las siguientes especies; calandria común *(Melanocorypha calandra),* cogujada común *(Galerida cristata*), terrera común *(Calandrella brachydactyla),* pardillo común *(Carduelis cannabina),* vencejo común *(Apus apus),* alondra común (*Alauda arvensis*), escribano triguero (*Emberiza calandra*), jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), paloma bravía (*Columba livia*), paloma torcaz (*Columba palumbus*). Si bien, aplicadas las medidas correctoras propuestas se considera que puede existir una compatibilidad entre la instalación proyectada y la conservación de las poblaciones de las especies descritas.

- El control y seguimiento en fase de explotación, junto con el reporte de los resultados obtenidos a los organismos competentes de la administración sustantiva y ambiental, permitirán valorar la evolución del proyecto en relación con la afectación directa a estas especies, pudiendo proponer en todo momento medidas adicionales que permitan su compatibilidad.

Respecto al grupo de los quirópteros, los datos tomados relativos tomados en zonas próximas permiten sacar las siguientes conclusiones:

- En el área periférica de 10 km del proyecto de parque eólico se ha citado 17 especies de quirópteros. Se trata de una diversidad alta, que es el resultado de la variedad de ambientes presentes en el entorno, como los que hay en el macizo del Moncayo, con un gradiente altitudinal muy amplio. En este enclave se dan cita especies propias de ambientes forestales eurosiberianos, rupícolas y murciélagos cavernícolas.

- Se han analizado un total de 2.368 registros o pases de quirópteros en las dos estaciones situadas dentro de la envolvente del proyecto, el las cuales se realizó un muestreo mensual entre mayo y octubre de 2021. El número de especies detectadas en las estaciones ha resultado ser elevado, de al menos 11 especies. Esta alta diversidad se relaciona con las características del entorno, que, aunque no cuenta con refugios para muchas especies de murciélagos sí que ofrece abundancia de recursos alimenticios. Los meses de mayor actividad han sido agosto y septiembre. El resto de los meses, como era de prever al tratarse de los extremos del periodo del ciclo de actividad de los murciélagos, la actividad ha sido baja. Las especies con mayor peso específico son del género *Pipistrellus*, principalmente *Pipistrellus kuhlii,* y *Pipistrellus pipistrellus* en todos los muestreos, seguido con menor actividad, pero destacable en los meses más centrales del verano de *Pipistrellus pymaeus.* Se detectan otras especies, pero con poca actividad como *Hypsugo savii* que aparece con cierta actividad en las sesiones de julio y agosto. Otras especies como *Tadarida teniotis* y *Eptesicus serotinus* indican la presencia de cortados rocosos o edificios altos con grietas en el entorno. El resto de las especies detectadas no han llegado a tener una actividad destacable, pero resultan de interés por su estado de conservación, al tratarse de especies catalogadas e indicar la presencia de refugios subterráneos cercanos, como demuestran los registros obtenidos de *Miniopterus schreibersii* y *Myotis escalerai.* Otras especies con muy poca actividad registrada y en general poco abundantes en espacios abiertos han sido *Plecotus austriacus* y *Barbastella barbastellus*.

➢ Se conocen cuatro refugios con poblaciones destacables de murciélagos cavernícolas amenazados en el área periférica del área de estudio (10 km). Al estar muy alejados del área de implantación del proyecto no se prevén afecciones.

➢ En el proyecto del proyecto eólico VERUELA III, se prevé cierto riesgo de siniestralidad para *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus y Pipistrellus pygmaeus* por tratarse de las especies que registran una mayor actividad en las estaciones y por su vuelo en espacios abiertos y a la altura de las aspas de los aerogeneradores. Se prevé una afección menor para, *Eptesicus serotinus, Hysugo savii, Miniopterus schreibersii,* y *Tadarida teniotis* ya que la actividad registrada en el área de estudio ha sido baja, aunque el riesgo es alto por su vuelo a cierta altura. En cuanto a *Plecotus austriacus, Barbastella barbastellus* y *Myotis* sp la actividad registrada ha sido muy baja, por lo que no se prevé riesgo para estas especies. Las mayores tasas de mortalidad de quirópteros se podrán registrar tras el periodo de cría, con el inicio de la disolución de las colonias y su dispersión, y el comienzo del periodo de apareamiento entre la segunda quincena de agosto y durante todo el mes de septiembre, tal y como se ha podido documentar en el seguimiento ambiental de parques eólicos en fase de explotación situados en las proximidades de la Depresión del Ebro (Athmos-Sostenibilidad 2021).

➢ Se plantean medias preventivas y correctoras para la mitigación de las posibles afecciones de quirópteros, adoptando en último término las que prescriba en la Declaración de Impacto Ambiental. Se ejecutará el protocolo para el seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos en el marco del Plan de Vigilancia Ambiental:

- *Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico y en los refugios importantes situados en su área de influencia. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos, en una estación dentro del parque eólico, que grabará una sesión mensual entre abril y octubre.
- *Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones con la periodicidad que se indique, siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo proporcionado por el organismo ambiental en un radio que sería suficiente en 75 m de alrededor de cada aerogenerador. Los animales muertos se entregarán a las autoridades (Agentes de Protección de la Naturaleza) para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo.

➢ En función de las tasas de siniestralidad se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Se propone la parada temporal en los aerogeneradores que registren una elevada siniestralidad, durante las primeras 2-3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y solo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s.

16. Bibliografía

• ALCALDE, J.T. ARTÁZCOZ, A. y TRUJILLO, D. 2005. Censo de colonias de quirópteros de Zaragoza. Especies poco conocidas de la Directiva Hábitats en Zaragoza. Propuesta Z-51.815. Gobierno de Aragón. Informe inédito.

• ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.

• ATHMOS SOSTENIBILIDAD 2020. 2º Informe cuatrimestral de Fase de Explotación. Cluster Monlora.

• ASÍN GARCÍA, N. Comarca de las Cinco Villas. Colección Territorio 25. Diputación General de Aragón

• BARATAUD, M. 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

• BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.

• Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). 2017. Anuario Ornitológico de Aragón 2012-2014 AODA vol. VIII. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín yConsejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

• Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza

• Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

• Del Moral, J . C. & De la Puente, J. 2014. Buitre negro – Aegypius monachus. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. (Madrid).

• FERRER BAENA, M.A. 2012. Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación MIGRES, Sevilla.

• GISBERT, M. y PASTOR, M. 2009. Cuevas y simas de la provincia de Zaragoza. Centro de Espeleología de Aragón.

• GONZÁLEZ, L. M., & ORIA, J. (2004). Águila Imperial Ibérica Aquila adalberti. *Libro Rojo*, 145.

• GONZÁLEZ, L. M. (2012). Águila imperial ibérica – Aquila adalberti. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

LORENTE, L. Y J.M. SÁNCHEZ-SANZ. 2010. Seguimiento de murciélagos cavernícolas en refugios de Aragón. Propuesta RB-04147. Gobierno de Aragón. Informe inédito.

• LORENTE, L. y SÁNCHEZ-SANZ J.M. 2012. Seguimiento de murciélagos en refugios y prospección de nuevas cavidades de Aragón. Propuesta RB-21234. Gobierno de Aragón. Informe técnico.

LORENTE, L., 2019. Servicio de asesoría externa en materia de quirópteros. Año 2019. Censo de colonias de murciélago patudo *Myotis capaccinii* y murciélago ratonero mediano *Myotis blythii* en la provincia de Huesca y Zaragoza. Determinación de refugios importantes de murciélagos cavernícolas en Aragón N/Ref.: 2908009-05. Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental, S.L.U. (SARGA). Informe inédito

• 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. & DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. “Atlas de las aves reproductoras de España”. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

• MARTÍ, R. & 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.

• MOLINA, B. et al, 2015. El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife Madrid

• RYDELL, J. NYMAN, S. EKLÖFC, J. JONES, G. y RUSSO, D. 2017. Testing the performances of automated identification of batecholocation calls: A request for prudence. Ecological *Indicators* 78 (2017) 416–420

• Román, J. A. 2019. La grulla común en España, población invernante en 2018-2019 y método de

censo. SEO/BirdLife. Madrid.

• SEO/BirdLife 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid.

• SAMPIETRO, F. J., et. al., 2000b. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.

• SAMPIETRO, J. F. y PELAYO, E., 2000c. Incidencia de los Tendidos Eléctricos sobre Aves Sensibles en Aragón. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.

• SUÁREZ et al. 2006. La Ganga Ortega y la Ganga Ibérica en España. SEO/Birdlife.

• SUAREZ, F., I. HERVÁS, J. HERRANZ Y J.C. DEL MORAL. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo. SEO/Birdlife, Madrid.

• TUCKER, G.M. & HEATH, M. F., 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.

USRUA. E. et al, 2007. Evaluación de métodos de seguimiento y de manejo de poblaciones de cernícalo primilla aplicados a su conservación. Universitat de Barcelona

- VIADA, C. (1998), Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife

Páginas web consultadas:

- https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000
- https://seo.org/
- https://codoalnatural.es/
- http://datazone.birdlife.org/home
- https://monteriza.com/fauna-vertebrados/clase-mammalia-mamiferos/orden-chiroptera/
- http://www.vertebradosibericos.org/
- https://habitats.ratpenats.org/

17.Hoja de firmas

El presente documento está suscrito por los siguientes trabajadores de Athmos Sostenibilidad:

Zaragoza, 16 de septiembre, 2022



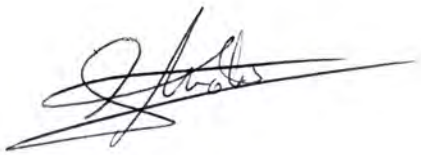
Fdo. Irene Alonso Ramírez

Graduada en Biología



Fdo. Luis Lorente Villanueva

Experto en fauna salvaje



Fdo. Andrea Molina Escalada

Graduada en Biología



Fdo: Adrián Langa Sánchez
Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Nº colegiado: 1.831

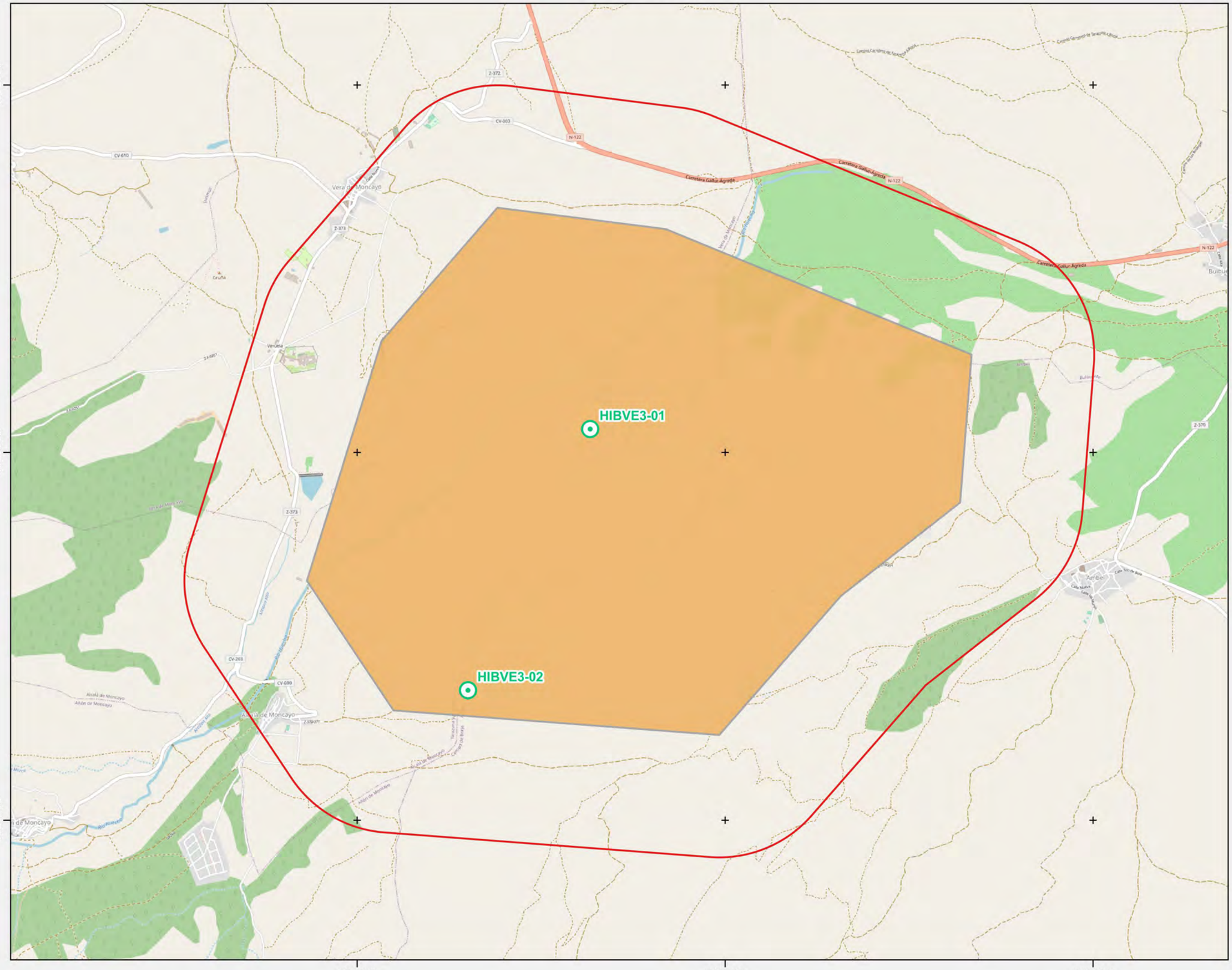
ANEXO I
CARTOGRÁFICO

Mapas

FOR_GI_VER3_MAPA01_220830_V01.qgz

AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III





Mapa 01 - Localización

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Ambito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,6 1 km

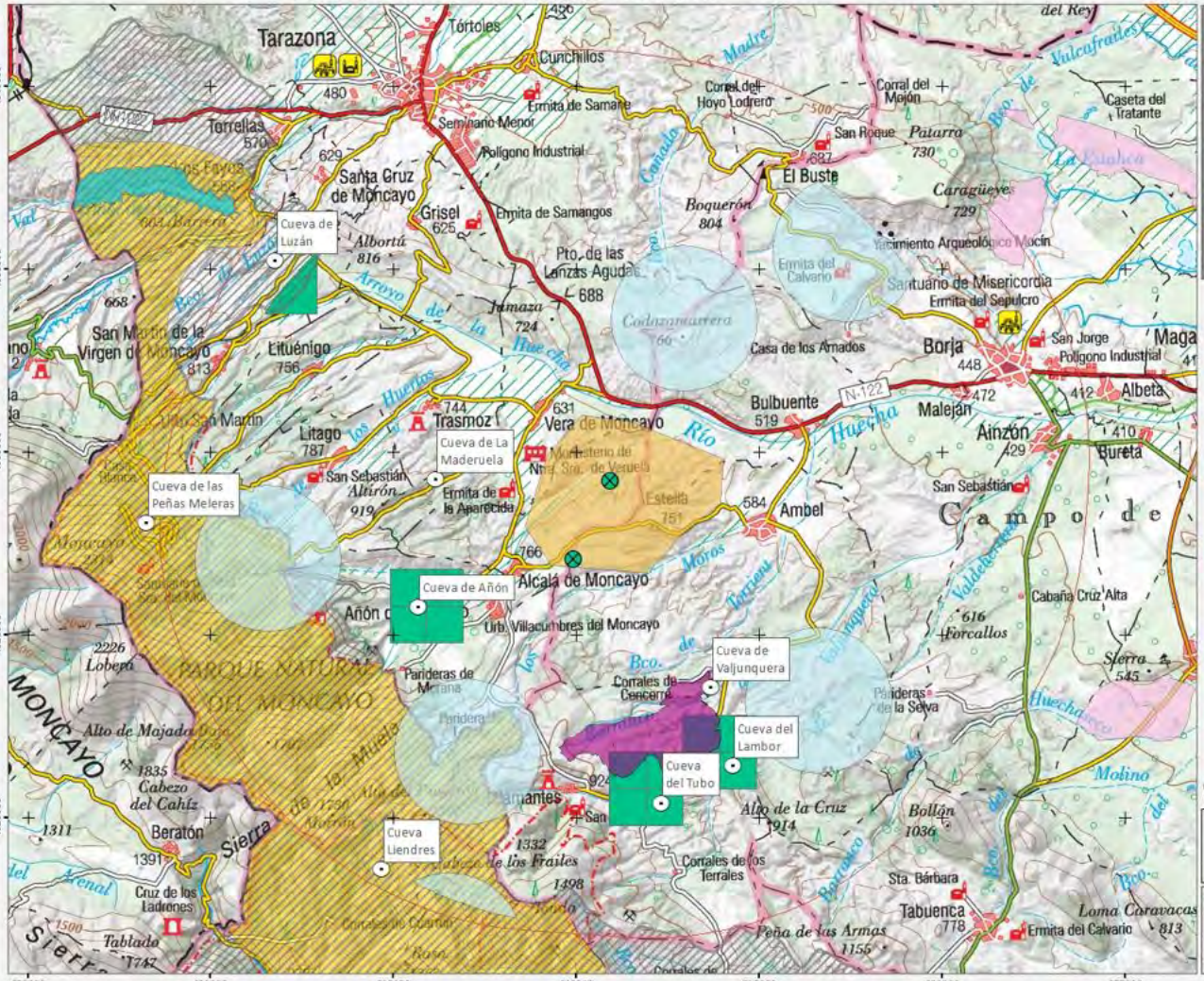
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

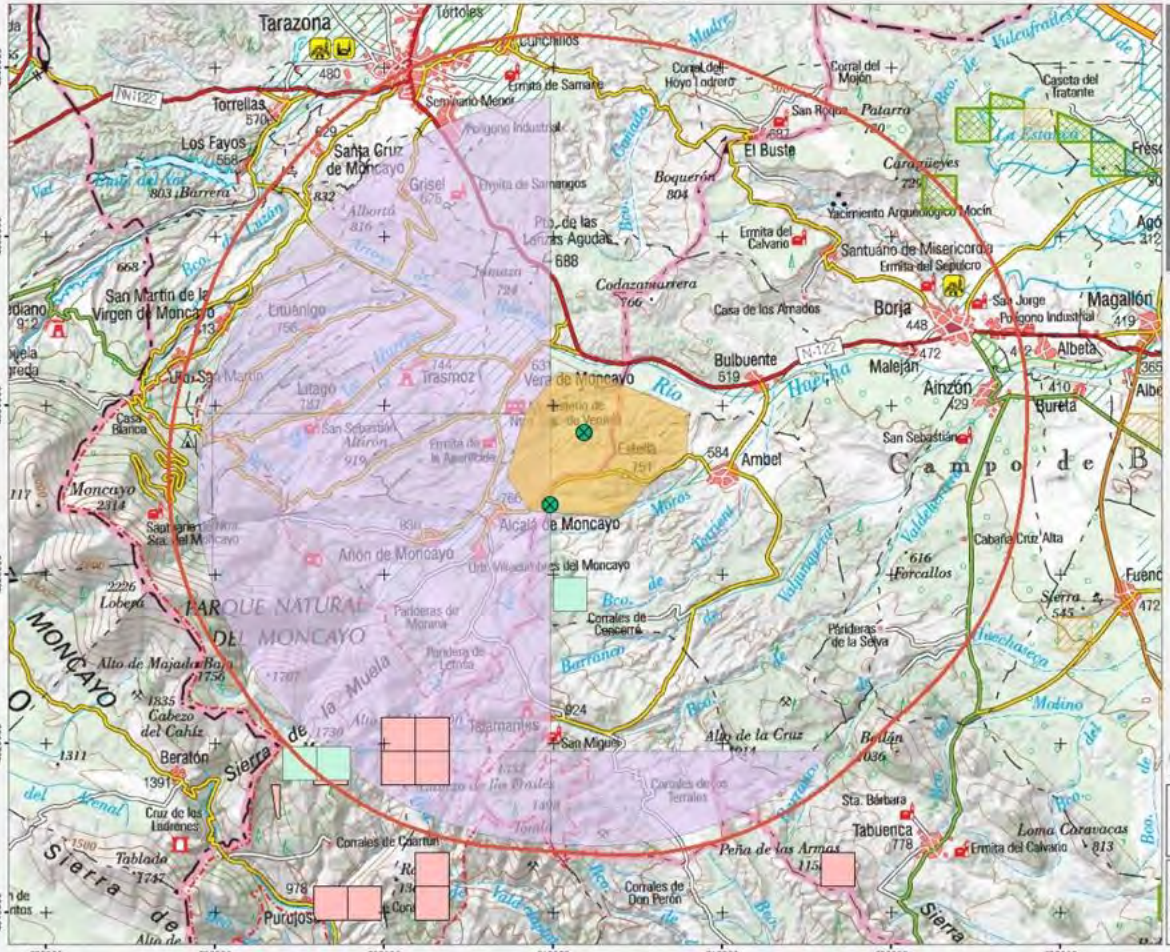
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III


Tarazona
Tórtoles
Cunchillos
Ermita de Samaniego
Semianano Menor
Polígono Industrial
Torrellas
Santa Cruz de Moncayo
Grisel
Ermita de Samangos
Cueva de Luzán
Albortá
Pto. de las Lanzas Agudas
Jamaza
Codozancarrera
Lituénigo
San Martín de la Virgen de Moncayo
Litago
Trasmoz
Cueva de La Maderuela
Monasterio de Ntra. Sra. de Veruela
Vera de Moncayo
Cueva de las Peñas Meleras
San Sebastián
Ermita de la Aparecida
Estella
Ambel
Alcalá de Moncayo
Cueva de Añón
Añón de Moncayo
Urb. Villacumbres del Moncayo
Cueva de Valjunquera
Corrales de Cencerro
Cueva del Lambor
Cueva del Tubo
Parideras de Mariana
Parideras de la Selva
PARQUE NATURAL DEL MONCAYO
Alto de Majada Baja
Cabezo del Cahíz
Beratón
Cueva Lliendres
Cruz de los Ladrones
Tablado
Corrales de los Terrales
Peña de los Armas
Sta. Bárbara
Tabuenca
Ermita del Calvario
Loma Caravacas
Alto de la Cruz
Bollón
Corral del Hoyo Lodrero
Corral del Mojón
Caseta del Tratante
San Roque
El Buste
Caragüeye
Yacimiento Arqueológico Mocín
Santuario de Misericordia
Ermita del Sepulcro
Casa de los Amados
Borja
San Jorge
Polígono Industrial
Albeta
Bulbuente
Malejan
Ainzón
Bureta
Cabaña Cruz Alta
Forcallos
Sierra
Campo de
Río Huecha
Río Huerva
Río Isuela
Río Moros
Río Valdeberna
Río Valdejunquera
Río Torrente
Río Molino
Río Barranco
Río Arenal
Río Val
Río Arroyo de la Rueche
Río Arroyo de la Muela
Río Arroyo de la Cuesta
Río Arroyo de la Cuesta Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Octava
Río Arroyo de la Cuesta Novena
Río Arroyo de la Cuesta Décima
Río Arroyo de la Cuesta Undécima
Río Arroyo de la Cuesta Duodécima
Río Arroyo de la Cuesta Decimotercera
Río Arroyo de la Cuesta Decimocuarta
Río Arroyo de la Cuesta Decimoquinta
Río Arroyo de la Cuesta Decimosexta
Río Arroyo de la Cuesta Decimoséptima
Río Arroyo de la Cuesta Decimoctava
Río Arroyo de la Cuesta Decimonovena
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Vigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Trigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Cuadragésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Quincuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Sexagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Septuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Octogésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Nonagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Décima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Undécima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Duodécima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Decimotercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Decimocuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Decimoquinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Decimosexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Decimoséptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Decimoctava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Decimonovena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Vigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Trigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Cuadragésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Quincuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Sexagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Septuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Octogésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Nonagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Décima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Undécima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Duodécima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Decimotercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Decimocuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Decimoquinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Decimosexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Decimoséptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Decimoctava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Decimonovena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Vigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Trigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Cuadragésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Quincuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Sexagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Septuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Octogésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Nonagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Décima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Undécima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Duodécima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Decimotercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Decimocuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Decimoquinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Decimosexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Decimoséptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Decimoctava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Decimonovena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Vigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Trigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Sexagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Septuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Octogésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Nonagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Décima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Undécima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Duodécima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Decimotercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Decimocuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Decimoquinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Decimosexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Decimoséptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Decimoctava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Decimonovena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Vigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Trigésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Cuadragésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Quincuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Sexagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima Séptima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima Octava
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Septuagésima Novena
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Octogésima
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Octogésima Primera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Octogésima Segunda
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Octogésima Tercera
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Octogésima Cuarta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Octogésima Quinta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Octogésima Sexta
Río Arroyo de la Cuesta Centésima Centésima Centésima Centésima Octogés

AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III





AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 02.2 - Especies de interés

- Aerogeneradores
- Ámbito 10km
- Poligonal
- Chova piquirroja UTM10
- Buitre leonado
- Alimoche común
- Ganga ibérica
- Ganga ortega
- Sisón común

N

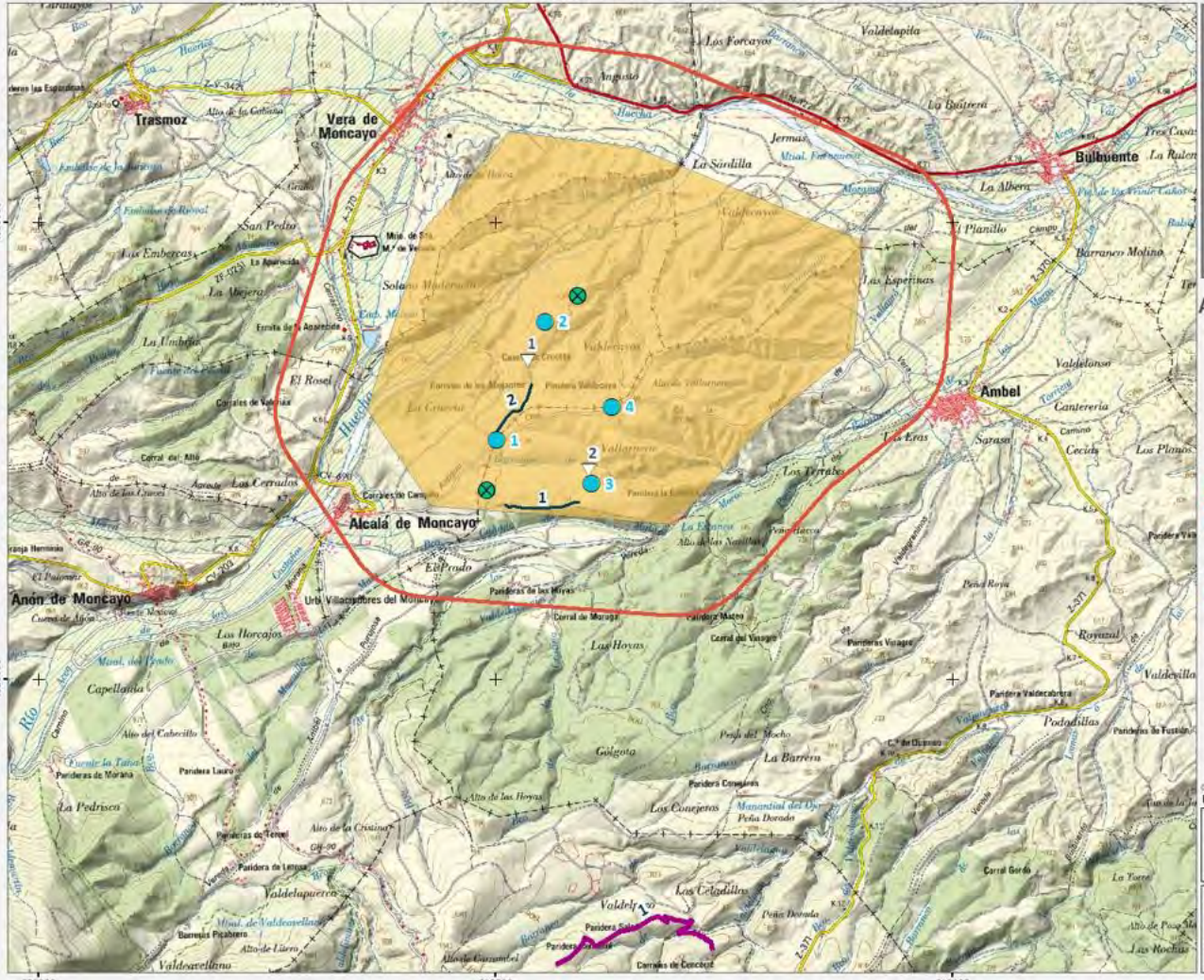
athmos SOSTENIBILIDAD

Fuentes de información: IGN-CNIG	Fecha 20/04/2022
Escala 1:104.944	Proyección y Datum ETRS 1989 UTM Zone 30N

INT 407_08 REV 0.2

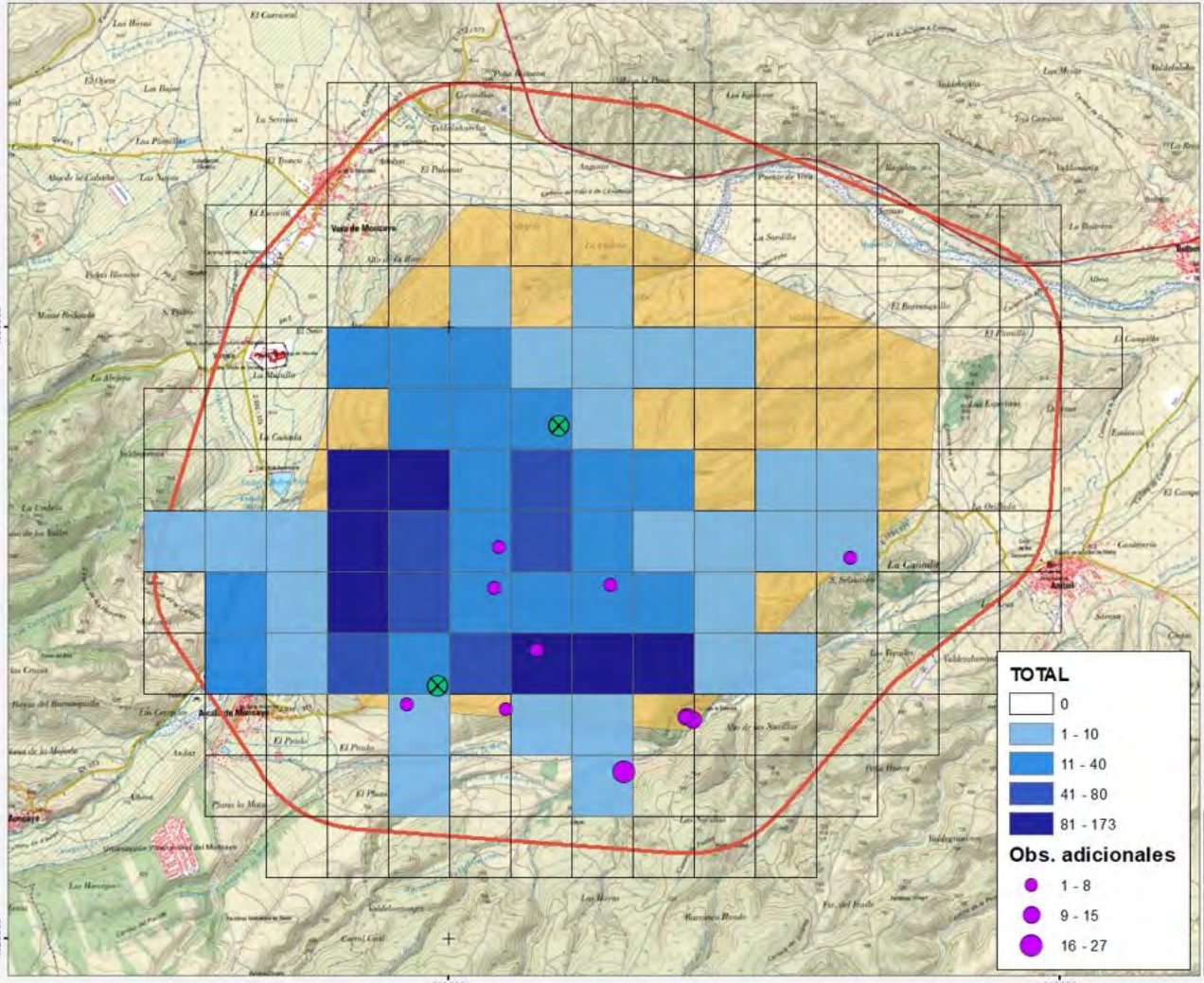
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III


Trasmoz
Vera de Moncayo
Bulbuente
Ambel
Alcalá de Moncayo
Añón de Moncayo
Los Forcayos
Valdelapita
La Sardilla
Jermas
La Albera
Planillo
Barranco Molino
Las Esperinas
Valdelonso
Cantereria
Saraso
Cecida
Los Plomos
Los Eras
Los Tirrales
Los Cerrados
El Rosel
San Pedro
Las Embercas
La Umbria
Las Viejeras
Solano Maderuelo
Valdecarros
Los Horcajos
Capellanda
La Pedrisca
Golgota
La Barrera
Los Conejeros
Los Celadillas
Las Hoyas
Peña Dorada
Pedadillas
Royazal
Valdecilla
Valdelapuerta
Valdeavellano
Barranco Picabrero
Carrasa de Concejo
Corral Gordo
La Torre
Las Rochas
Peña Roya
Peña del Mocho
Manantial del Oro
Fuente la Teja
Alto de la Cruzada
Alto de las Hoyas
Alto del Cabecillo
Alto de Litero
Alto de Pozo Mal
Urb. Villacadores del Moncayo
Panderas de las Moyas
Panderas Vinagre
Panderas de Morana
Panderas Lauro
Panderas de Tenor
Panderas de Lenga
Panderas Conejeros
Panderas de Fuentes
Pandera Valdecabrera
Pandera Valdelapuerta
Pandera Valdeavellano
Pandera Barranco Picabrero
Pandera Carrasa de Concejo
Pandera la Fuente
Pandera Valdecarros
Pandera Valdelapuerta
Pandera Valdeavellano
Pandera Barranco Picabrero
Pandera Carrasa de Concejo
Corral del Alto
Corral de Moraga
Corral del Vinagre
Corrales de Valdeviñas
Corral de Concejo
Cuesta de Alcón
Cuesta de Moncayo
Cuesta de Litero
Cuesta de Cuzcumbel
Cuesta de Valdeavellano
Cuesta de Valdelapuerta
Cuesta de Valdeavellano
Cuesta de Valdeavellano
Cuesta de Valdeavellano

AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III





AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 04.1- Uso del espacio

Vuelos totales

- Aerogeneradores
- Ámbito 1 km
- Poligonal

N

0 250 500 1.000 1.500 m

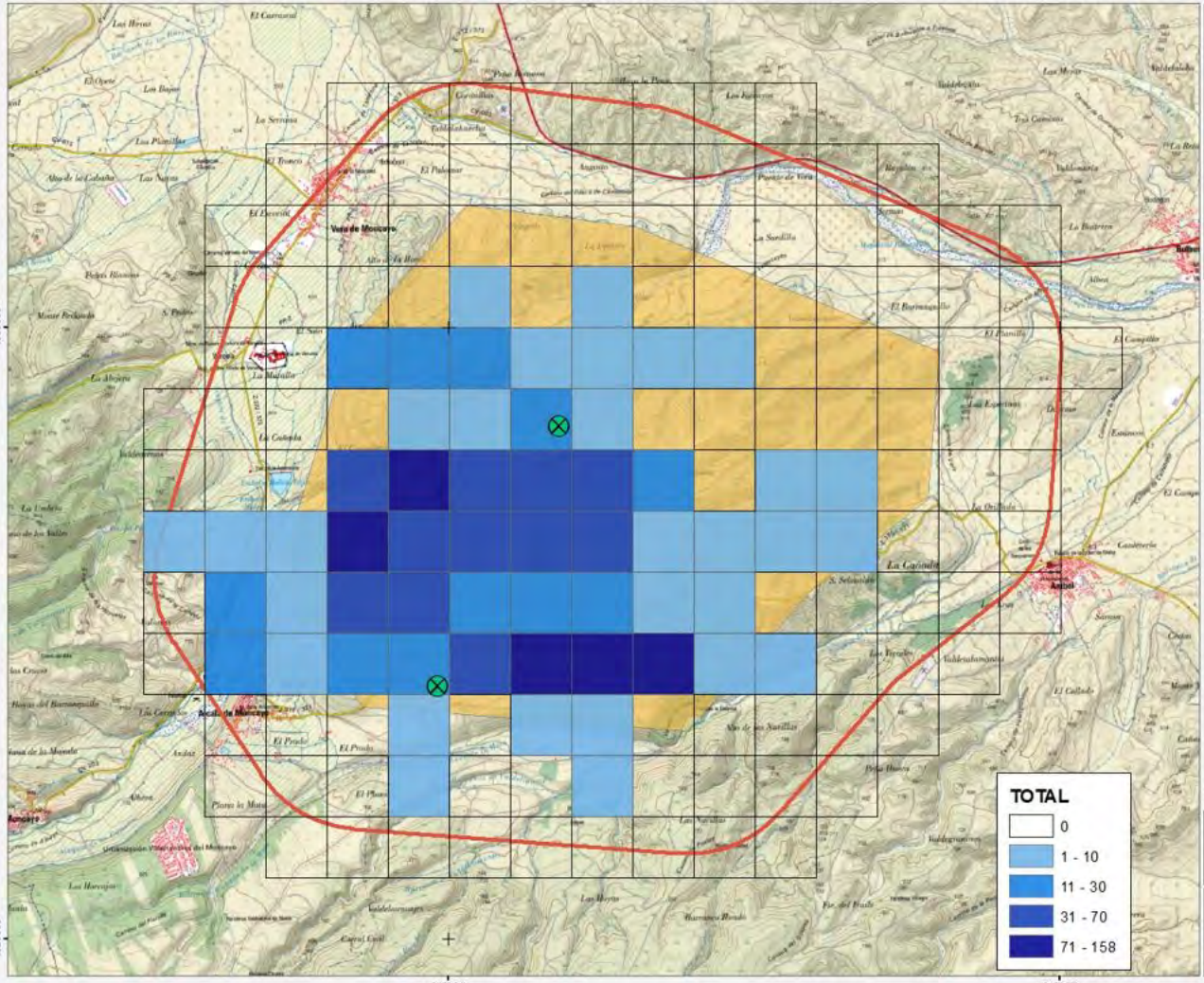
athmos SOSTENIBILIDAD

Fuentes de información:	Fecha
IGN-CNIG	20/04/2022
Escala	**Proyección y Datum**
1:30.000	ETRS 1989 UTM Zone 30N

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III





AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 04.2- Uso del espacio
Vuelos de riesgo

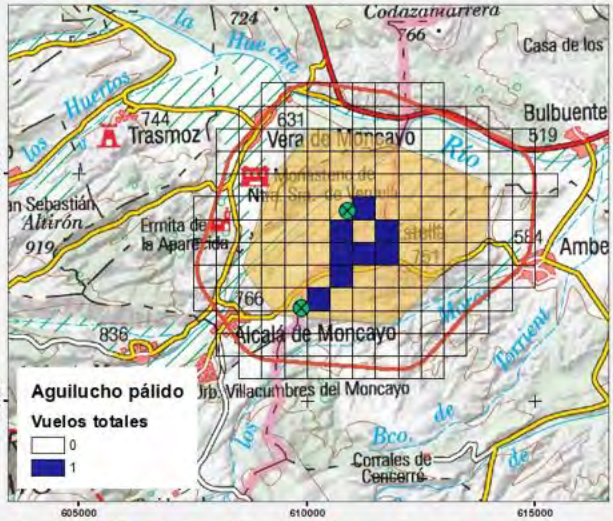
- Aerogeneradores
- Ámbito 1 km
- Poligonal

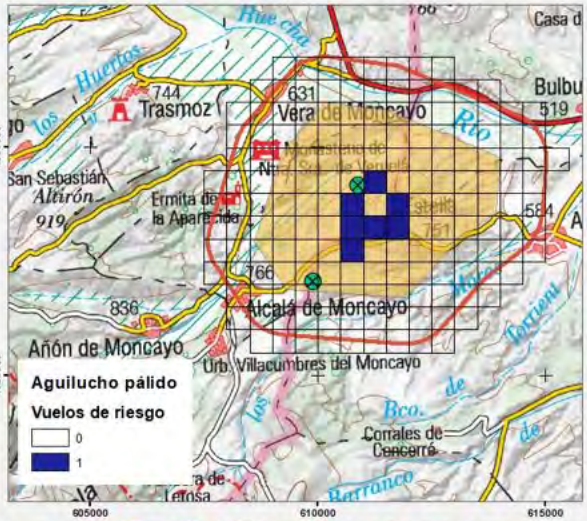
athmos SOSTENIBILIDAD

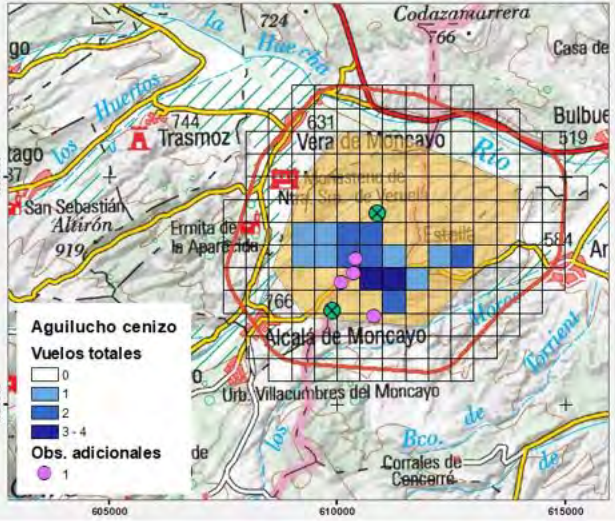
Fuentes de información: IGN-CNIG	Fecha 21/04/2022
Escala 1:30.000	Proyección y Datum ETRS 1989 UTM Zone 30N

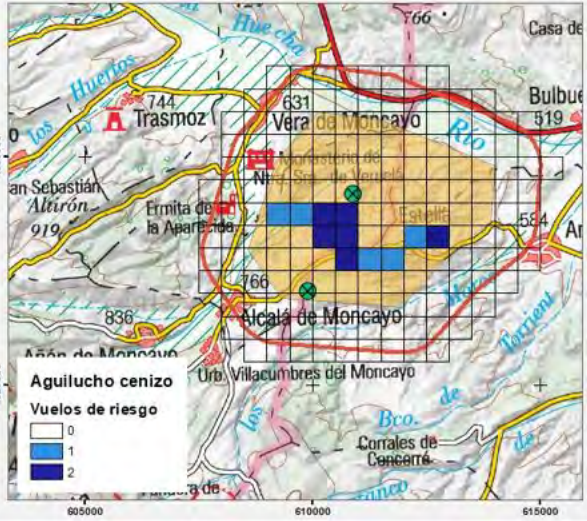
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III











AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 05.1 - Uso del espacio

Especies CATALOGADAS

Aerogeneradores

Ámbito 1 km

Poligonal

N

0 0,5 1 2 3 km

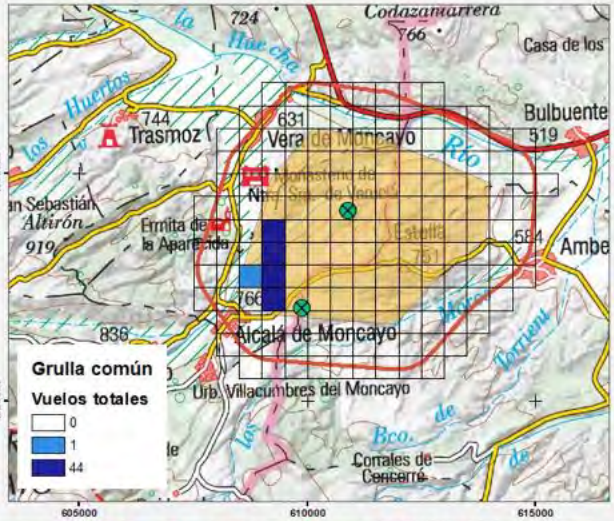
athmos SOSTENIBILIDAD

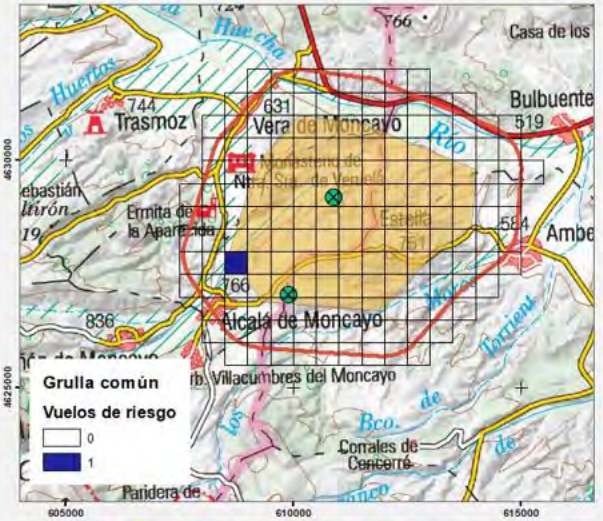
Fuentes de información: IGN-CNIG	Fecha 20/04/2022
Escala 1:85.000	Proyección y Datum ETRS 1989 UTM Zone 30N

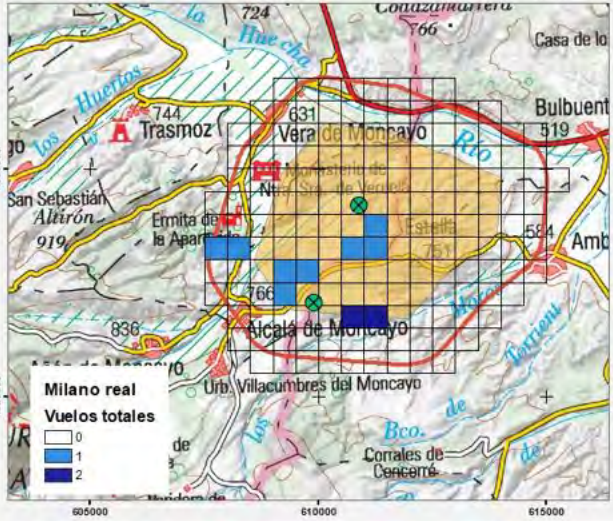
IIT.407.08 REV 0.2

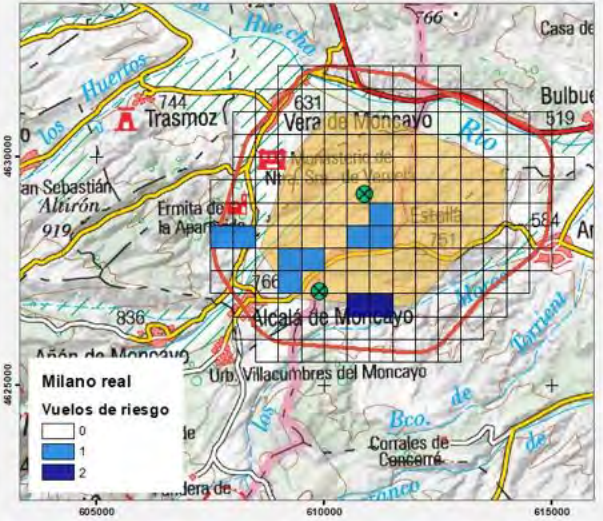
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III











AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 05.2 - Uso del espacio

Especies CATALOGADAS

Aerogeneradores

Ámbito 1 km

Poligonal

N

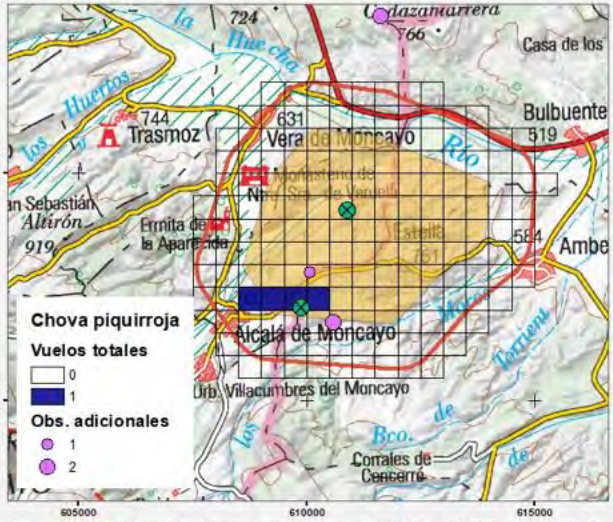
athmos SOSTENIBILIDAD

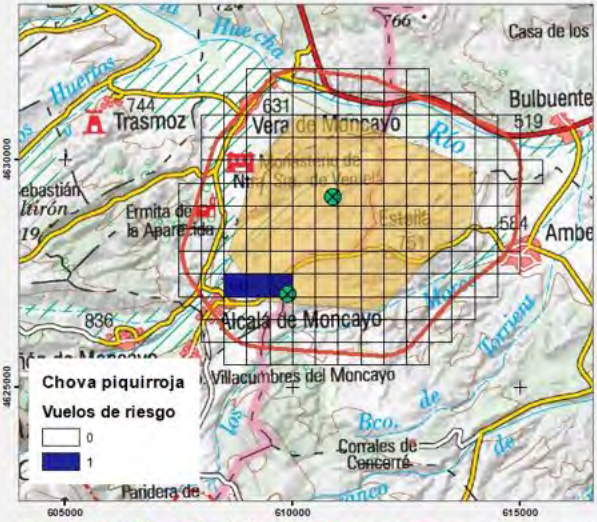
Fuentes de información: IGN-CNIG	Fecha 21/04/2022
Escala 1:85.000	Proyección y Datum ETRS 1989 UTM Zone 30N

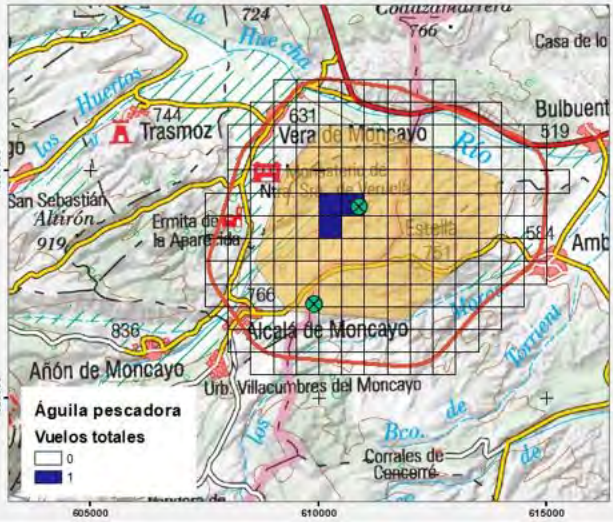
IIT.407.08 REV 0.2

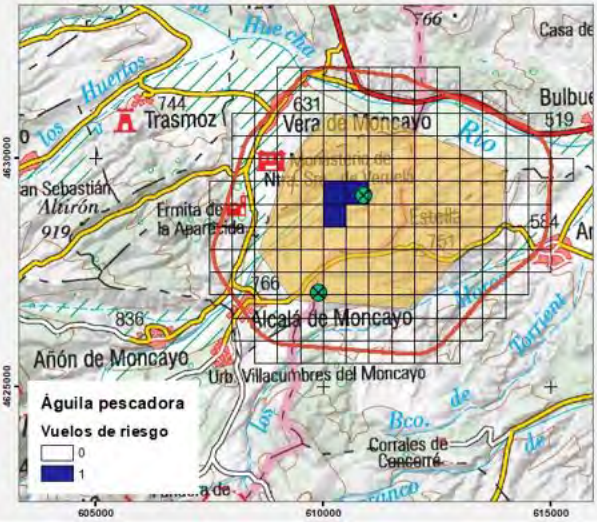
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III











AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS
Mapa 05.3 - Uso del espacio
Especies CATALOGADAS

- Aerogeneradores
- Ámbito 1 km
- Poligonal

N

athmos SOSTENIBILIDAD

Fuentes de información: IGN-CNIG	Fecha 21/04/2022
Escala 1:85.000	Proyección y Datum ETRS 1989 UTM Zone 30N

IIT-407.08 REV 0.2

FOR_GI_VER3_MAPA5.4_220830_V01.qgz

AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III



Mapa 5.4
Uso del espacio

Especies CATALOGADAS

- Poligonal
- Aerogeneradores
- Ambito 1 km

Obs. adicionales

Buitre negro
- 1

Alondra ricotí
- 1

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,9 2 km

1:45 000

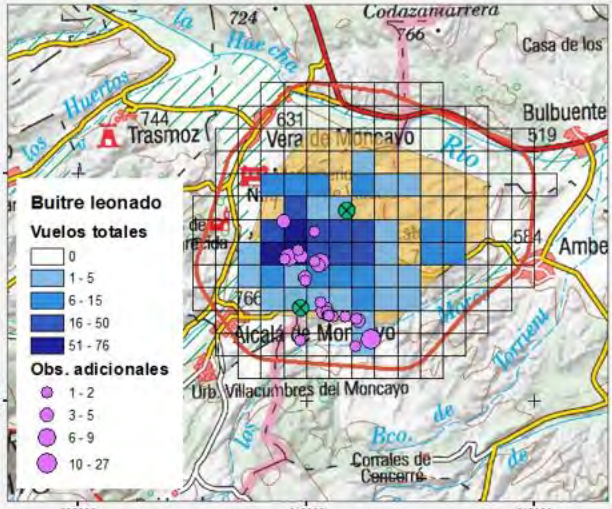
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de agosto de 2022

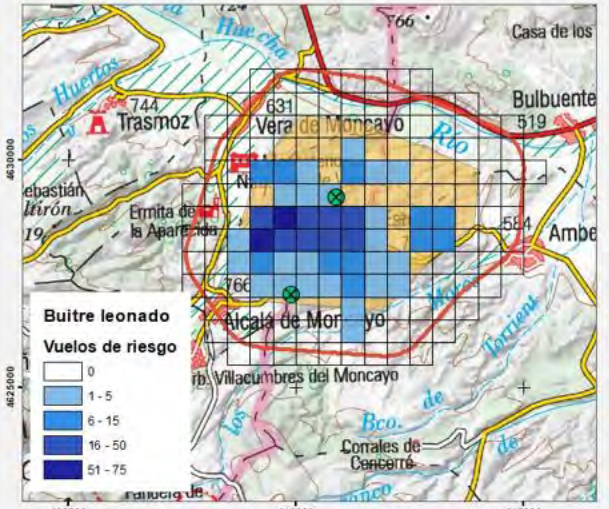
athmos SOSTENIBILIDAD

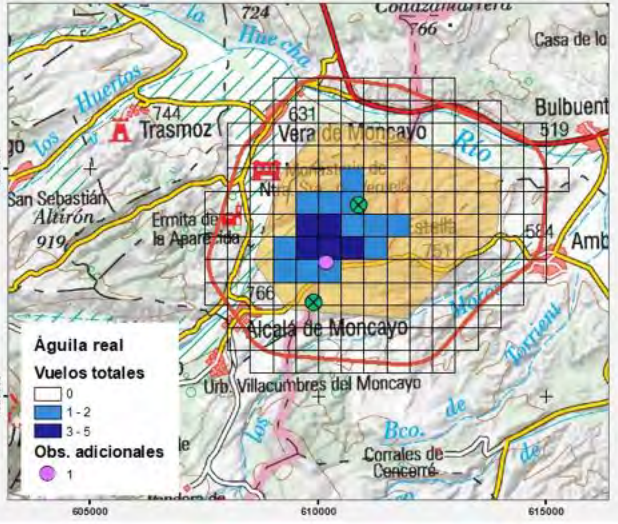
IIT.407.08 REV 0.2

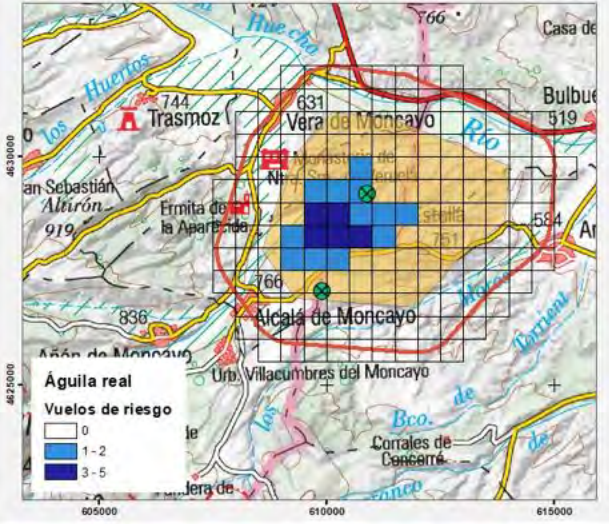
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III











AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 06.1 - Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Aerogeneradores

Ámbito 1 km

Poligonal

N

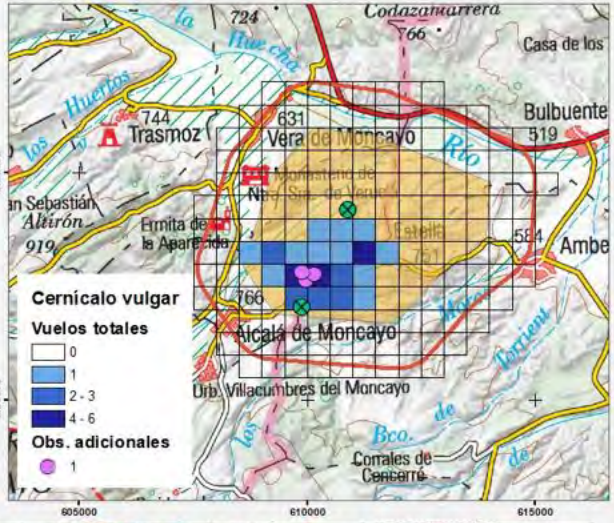
athmos SOSTENIBILIDAD

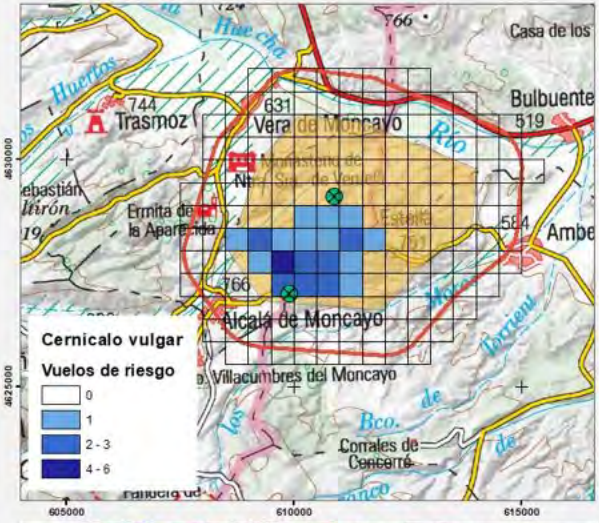
Fuentes de información: IGN-CNIG	Fecha 21/04/2022
Escala 1:85.000	Proyección y Datum ETRS 1989 UTM Zone 30N

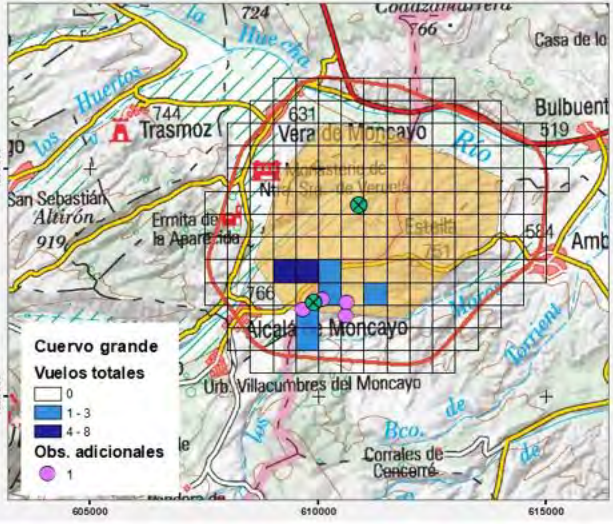
UT407.08 REV 0.2

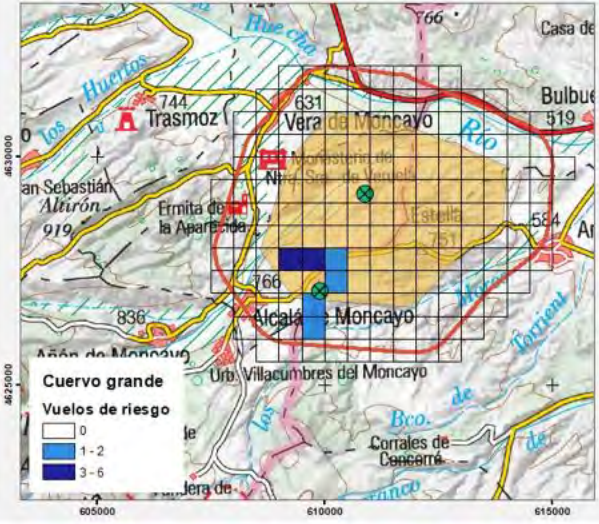
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III











AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 06.2 - Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Aerogeneradores

Ámbito 1 km

Poligonal

N

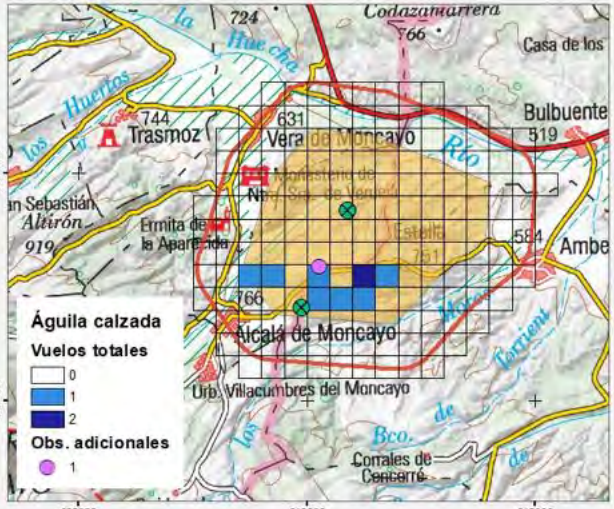
athmos SOSTENIBILIDAD

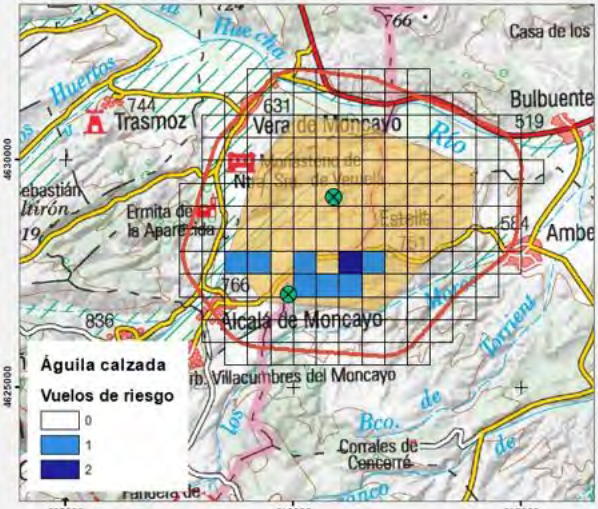
Fuentes de información: IGN-CNIG	Fecha 21/04/2022
Escala 1:85.000	Proyección y Datum ETRS 1989 UTM Zone 30N

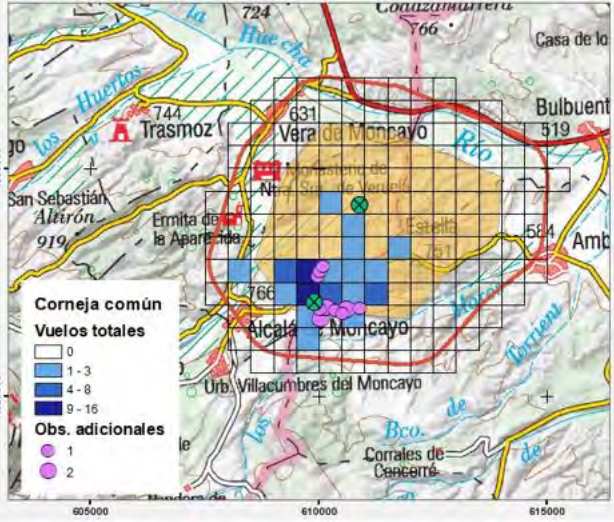
INT.407.08 REV 0.2

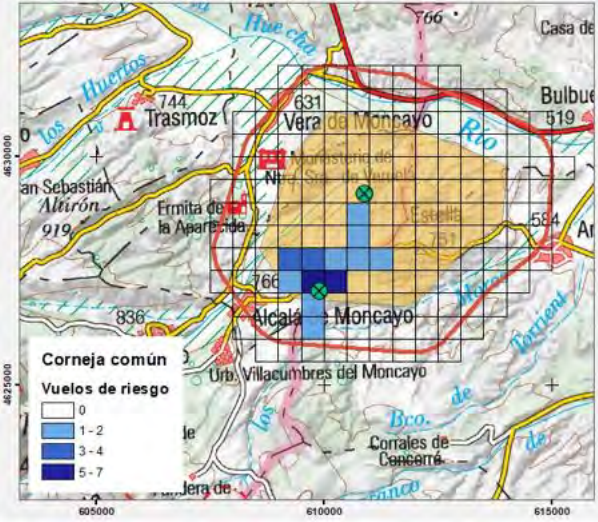
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III











AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 06.3 - Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Aerogeneradores

Ámbito 1 km

Poligonal

N

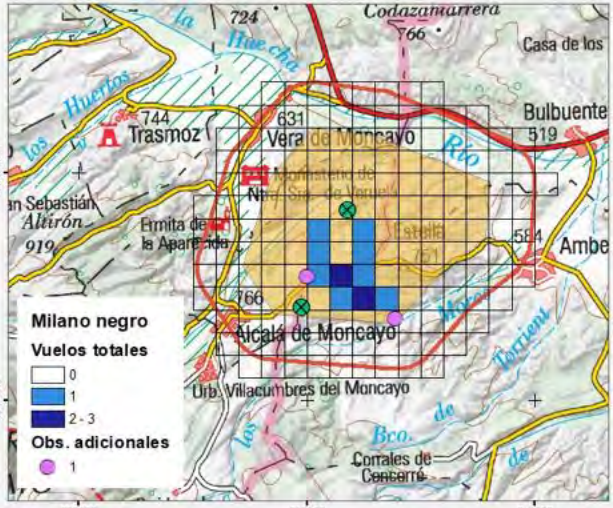
athmos SOSTENIBILIDAD

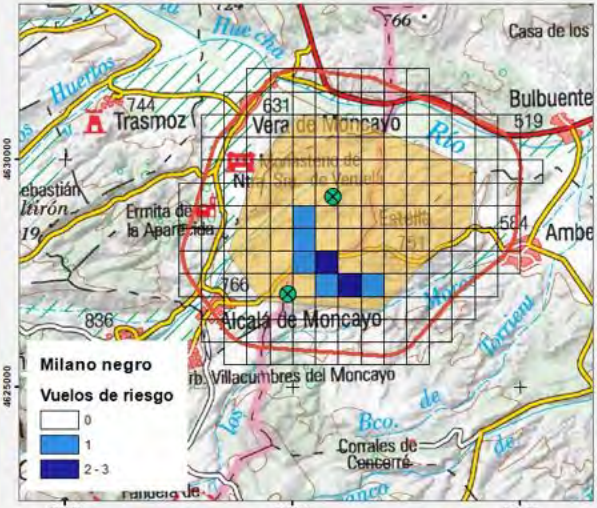
Fuentes de información: IGN-CNIG	Fecha 21/04/2022
Escala 1:85.000	Proyección y Datum ETRS 1989 UTM Zone 30N

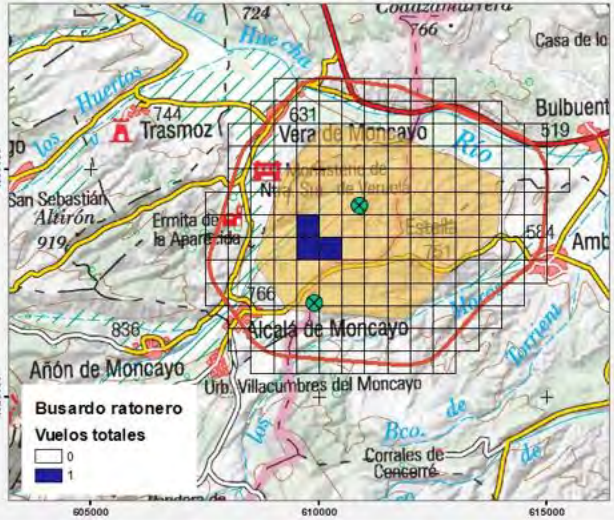
IIT.407.08 REV 0.2

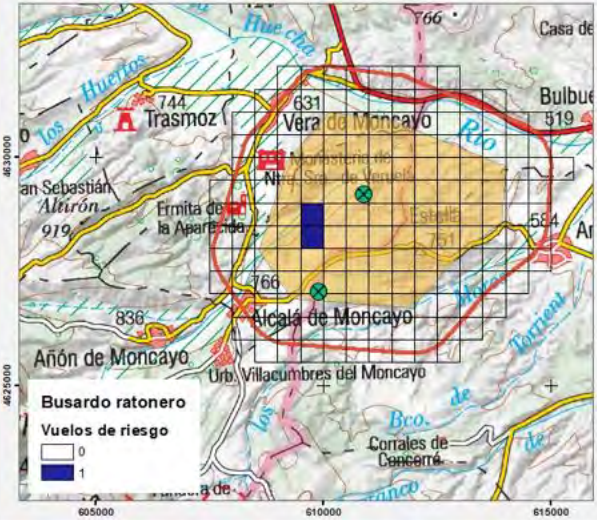
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III











AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 06.4 - Uso del espacio

Especies RELEVANTES

- Aerogeneradores
- Ámbito 1 km
- Poligonal

N

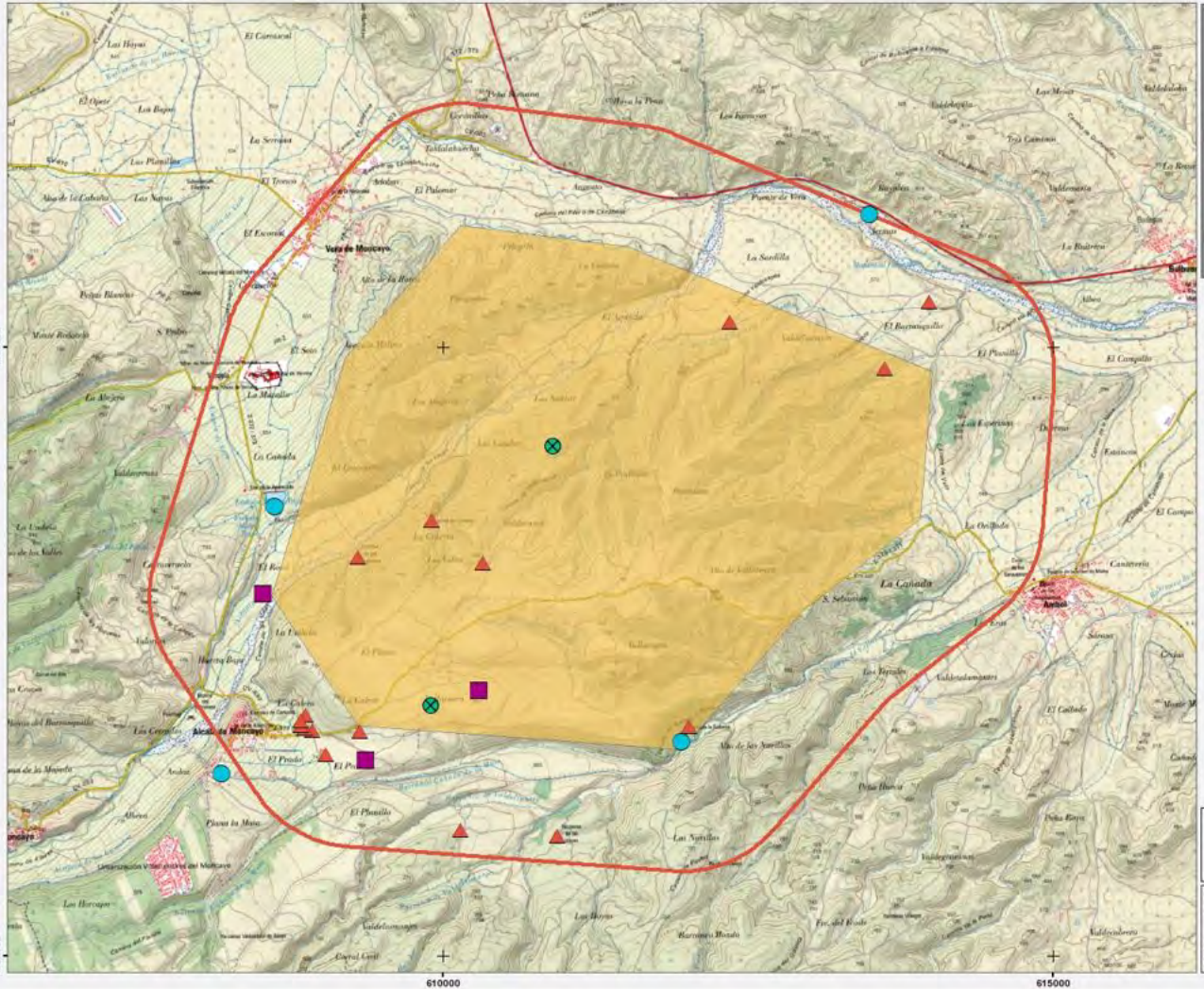
athmos SOSTENIBILIDAD

Fuentes de información: IGN-CNIG	Fecha 21/04/2022
Escala 1:85.000	Proyección y Datum ETRS 1989 UTM Zone 30N

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III





AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Mapa 07 - Focos de atracción

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 1 km
- Balsas
- Granjas
- Casetas

N

0 100200 400 600 m

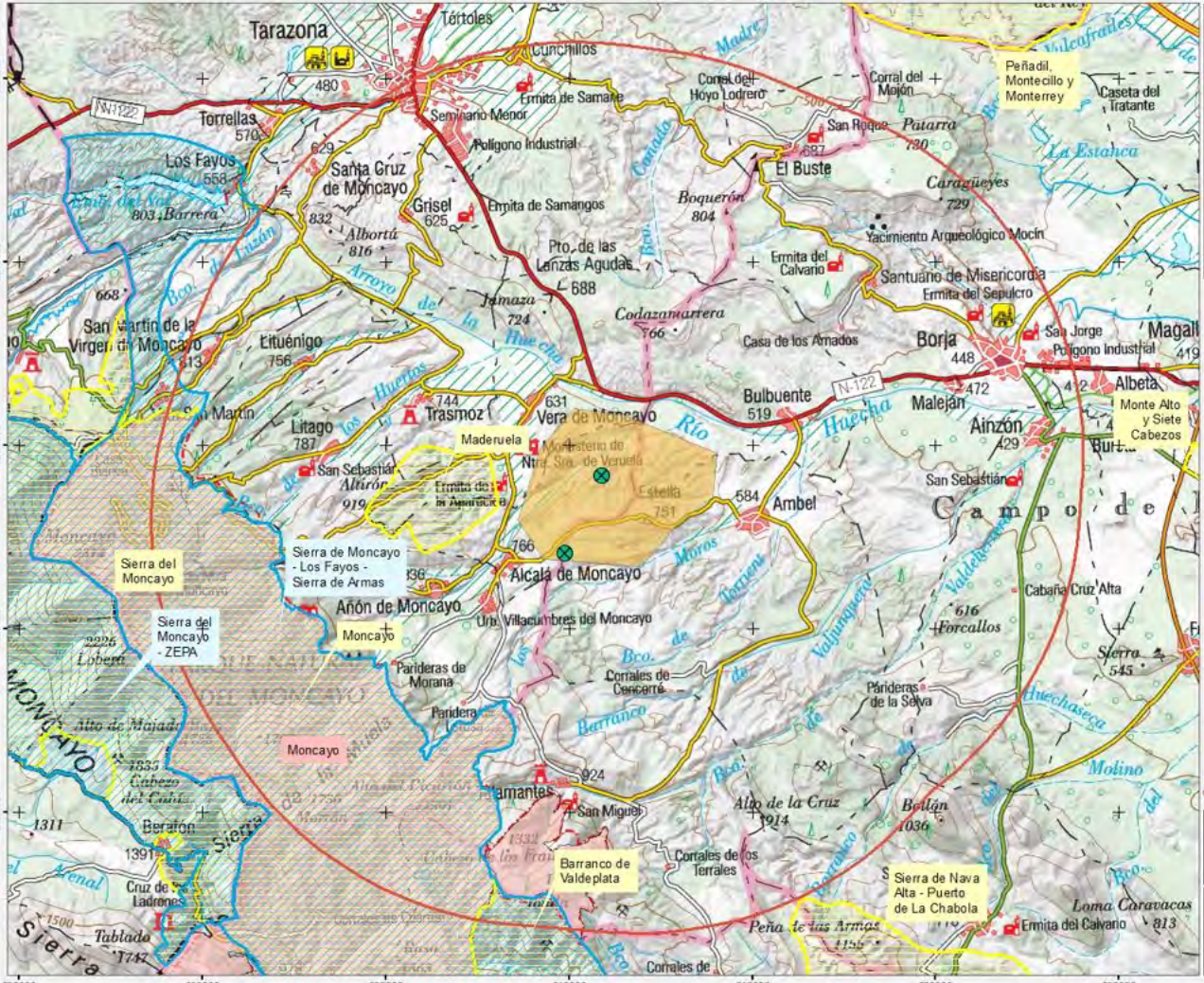
athmos SOSTENIBILIDAD

Fuentes de información:	Fecha
IGN-CNIG	21/04/2022
Escala	**Proyección y Datum**
1:30.000	ETRS 1989 UTM Zone 30N

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Módulo eólico Veruela III


Tarazona
Tórtoles
Cunchillos
Ermita de Samaria
Seminario Menor
Polígono Industrial
Torrellas
Los Fayos
Santa Cruz de Moncayo
Grisel
Ermita de Samangos
Albortá
Pto. de las Lanzas Agudas
Jamaza
Codazamarrera
Casa de los Amados
Lituénigo
San Martín de la Virgen de Moncayo
Litago
Trasmoz
Vera de Moncayo
Madruela
Monasterio de Ntra. Sra. de Veruela
Estella
Bulbuente
Ambel
Alcalá de Moncayo
Añón de Moncayo
Urb. Villacumbres del Moncayo
Moncayo
Parideras de Morana
Corrales de Cercerré
Parideras de la Selva
Cabaña Cruz Alta
Forcallos
Sierra del Moncayo
Sierra del Moncayo - ZEPA
Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas
Beratón
Cruz de los Ladrones
Tablado
Llamantes
San Miguel
Barranco de Valdeplata
Cortales de los Terrales
Alto de la Cruz
Bollón
Sierra de Nava Alta - Puerto de La Chabola
Peña de las Armas
Ermita del Calvario
Loma Caravacas
Consejo del Hoyo Lodrero
Corral del Mojón
Peñadil, Montecillo y Monterrey
Caseta del Tratante
San Roque
Patarra
El Buste
Caragüeyes
Boquerón
Yacimiento Arqueológico Mocín
Ermita del Calvario
Santuario de Misericordia
Ermita del Sepulcro
Borja
San Jorge Polígono Industrial
Magallón
Albeta
Monte Alto y Siete Cabezos
Malejan
Ainzón
San Sebastián
Campo de
Sierra
Molino
Huechaseca
Valdeberna
Valjunquera
Barranco de
Arroyo de la Huecha
Río Huecha
Barranco de los Moros
Barranco de los Terrenos
Barranco de la Cruz
Barranco de la Fuente
Barranco de la Fuente del Molino
Barranco de la Fuente del Molino
Barranco de la Fuente del Molino

ANEXO II
FOTOGRÁFICO

Hábitats



Fig. 5 Vistas generales de la zona del ámbito de estudio. Punto de observación nº 4.



Fig. 6 Vistas generales de la zona del ámbito de estudio. Punto de observación nº 4.



Fig. 7 Vistas generales de la zona del ámbito de estudio. Punto de observación nº 3.



Fig. 8 Vistas generales de la zona del ámbito de estudio. Punto de observación nº 3.



Fig. 9 Vistas generales de la zona del ámbito de estudio. Punto de observación nº 1.

ANEXO III

Tablas de resultados

A continuación, se detallan los resultados de las especies y de los índices de abundancia obtenidos en cada una de las visitas realizadas a los diferentes transectos a pie:

Índices Kilométricos de Abundancia (IKA) en Transecto 1:

IKAs TRANSECTO 1													
Primaria	TOTAL	IKA (08/04/21)	IKA (27/04/21)	IKA (11/05/21)	IKA (11/06/21)	IKA (23/06/21)	IKA (14/07/21)	IKA (20/08/21)	IKA (16/09/21)	IKA (22/10/21)	IKA (18/11/21)	IKA (24/01/22)	IKA (03/03/22)
Abejaruco europeo	2	0	0	0	0	0	2,39521	0	0	0	0	0	0
Abubilla	2	0	1,1976	0	1,1976	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguilucho cenizo	1	0	0	0	1,1976	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcaudón común	4	0	0	0	0	0	4,79042	0	0	0	0	0	0
Alcaudón real	2	0	0	0	0	1,1976	0	1,1976	0	0	0	0	0
Alondra común	1	1,1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alondra ricotí	5	0	0	0	0	0	0	0	5,98802	0	0	0	0
Alondra totovía	12	0	1,1976	0	0	1,1976	0	0	2,39521	3,59281	0	2,39521	3,59281
Arrendajo euroasiático	3	0	0	0	0	0	1,1976	1,1976	0	0	0	0	1,1976
Bisbita alpino	1	1,1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bisbita campestre	1	0	0	0	1,1976	0	0	0	0	0	0	0	0
Buitre leonado	24	0	11,97605	0	0	0	1,1976	0	8,38323	4,79042	2,39521	0	0
Calandria común	20	22,75449	0	0	0	1,1976	0	0	0	0	0	0	0
Carbonero común	11	0	0	1,1976	3,59281	0	0	0	4,79042	0	1,1976	1,1976	1,1976
Cernícalo vulgar	2	2,39521	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chova piquirroja	2	0	0	0	0	0	0	0	2,39521	0	0	0	0
Codorniz común	4	0	0	0	2,39521	2,39521	0	0	0	0	0	0	0
Cogujada común	19	0	0	2,39521	1,1976	8,38323	1,1976	1,1976	3,59281	4,79042	0	0	0
Cogujada montesina	2	2,39521	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colirrojo real	1	0	0	0	0	0	0	0	1,1976	0	0	0	0
Collalba gris	1	1,1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corneja común	9	1,1976	0	0	1,1976	1,1976	0	0	0	0	0	4,79042	2,39521
Críalo europeo	1	0	0	0	0	1,1976	0	0	0	0	0	0	0
Cuco común	3	0	1,1976	1,1976	1,1976	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuervo grande	5	0	0	0	0	0	0	1,1976	1,1976	2,39521	0	1,1976	0
Curruca cabecinegra	16	0	0	0	1,1976	2,39521	2,39521	5,98802	3,59281	1,1976	0	1,1976	1,1976
Curruca carrasqueña	1	0	0	0	1,1976	0	0	0	0	0	0	0	0
Curruca rabilarga	3	0	0	0	1,1976	0	0	0	0	1,1976	0	1,1976	0
Curruca zarcera	2	0	0	0	0	0	2,39521	0	0	0	0	0	0
Escribano soteño	4	0	0	0	1,1976	0	0	0	0	2,39521	1,1976	0	0
Escribano triguero	60	2,39521	4,79042	3,59281	19,16168	9,58084	15,56886	2,39521	3,59281	4,79042	0	2,39521	3,59281
Golondrina común	10	0	2,39521	3,59281	0	1,1976	0	2,39521	2,39521	0	0	0	0
Herrerillo común	3	0	0	1,1976	0	0	0	0	0	0	2,39521	0	0
Jilguero	51	0	0	4,79042	4,79042	10,77844	5,98802	22,75449	4,79042	5,98802	1,1976	0	0
Mirlo común	13	0	2,39521	1,1976	3,59281	1,1976	1,1976	0	1,1976	0	0	2,39521	2,39521
Mosquitero papialbo	9	0	0	0	5,98802	2,39521	2,39521	0	0	0	0	0	0
Paloma bravía	2	0	0	0	0	0	0	2,39521	0	0	0	0	0
Paloma torcaz	25	0	2,39521	0	0	1,1976	14,37126	10,77844	1,1976	0	0	0	0
Papamoscas cerrojillo	4	0	0	0	0	0	0	0	4,79042	0	0	0	0
Pardillo común	91	0	0	3,59281	7,18563	14,37126	20,35928	13,17365	17,96407	17,96407	11,97605	2,39521	0
Perdiz roja	2	0	2,39521	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinzón vulgar	25	1,1976	3,59281	3,59281	2,39521	5,98802	0	1,1976	4,79042	1,1976	2,39521	3,59281	0
Ruiseñor común	3	0	1,1976	0	2,39521	0	0	0	0	0	0	0	0
Serín verdecillo	17	0	2,39521	4,79042	3,59281	3,59281	0	3,59281	1,1976	0	0	0	1,1976
Terrera común	1	1,1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tórtola europea	5	0	0	0	3,59281	2,39521	0	0	0	0	0	0	0
Vencejo común	14	0	0	0	2,39521	0	0	14,37126	0	0	0	0	0
Verderón común	4	0	1,1976	0	0	0	1,1976	2,39521	0	0	0	0	0
Zorzal charlo	5	0	0	0	0	1,1976	0	0	0	0	3,59281	1,1976	0

Densidad por especie en Transecto 1:

DENSIDADES TRANSECTO 1

Primaria	TOTAL	DENSIDAD (08/04/21)	DENSIDAD (27/04/21)	DENSIDAD (11/05/21)	DENSIDAD (11/06/21)	DENSIDAD (23/06/21)	DENSIDAD (14/07/21)	DENSIDAD (20/08/21)	DENSIDAD (16/09/21)	DENSIDAD (22/10/21)	DENSIDAD (18/11/21)	DENSIDAD (24/01/22)	DENSIDAD (03/03/22)
Abejaruco europeo	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abubilla	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguilucho cenizo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcaudón común	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcaudón real	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alondra común	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alondra ricotí	5	0	0	0	0	0	0	0	0,47904	0	0	0	0
Alondra totovía	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23952
Arrendajo euroasiátic	3	0	0	0	0	0	0,23952	0	0	0	0	0	0
Bisbita alpino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bisbita campestre	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buitre leonado	24	0	0,23952	0	0	0	0	0	0,23952	0	0	0	0
Calandria común	20	0,71856	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carbonero común	11	0	0	0	0,47904	0	0	0	0,47904	0	0,23952	0,23952	0
Cernícalo vulgar	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chova piquirroja	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Codorniz común	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cogujada común	19	0	0	0,23952	0	0,71856	0	0	0	0,23952	0	0	0
Cogujada montesina	2	0,47904	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colirrojo real	1	0	0	0	0	0	0	0	0,23952	0	0	0	0
Collalba gris	1	0,23952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corneja común	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23952
Críalo europeo	1	0	0	0	0	0,23952	0	0	0	0	0	0	0
Cuco común	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuervo grande	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Curruca cabecinegra	16	0	0	0	0	0,23952	0	0,71856	0,47904	0	0	0,23952	0,23952
Curruca carrasqueña	1	0	0	0	0,23952	0	0	0	0	0	0	0	0
Curruca rabilarga	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23952	0	0,23952	0
Curruca zarcera	2	0	0	0	0	0	0,23952	0	0	0	0	0	0
Escribano soteño	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23952	0	0	0
Escribano triguero	60	0	0,23952	0,47904	0,95808	0,95808	0,23952	0,23952	0,23952	0,23952	0	0	0
Golondrina común	10	0	0,23952	0	0	0,23952	0	0,23952	0,47904	0	0	0	0
Herrerillo común	3	0	0	0,23952	0	0	0	0	0	0	0,23952	0	0
Jilguero	51	0	0	0	0,47904	0,95808	0,71856	0,71856	0,47904	0,47904	0,23952	0	0
Mirlo común	13	0	0	0,23952	0	0	0,23952	0	0	0	0	0,23952	0,23952
Mosquitero papialbo	9	0	0	0	0,47904	0,23952	0,23952	0	0	0	0	0	0
Paloma bravía	2	0	0	0	0	0	0	0,23952	0	0	0	0	0
Paloma torcaz	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Papamoscas cerrojill	4	0	0	0	0	0	0	0	0,71856	0	0	0	0
Pardillo común	91	0	0	0,23952	0	1,1976	0,23952	0,95808	0,47904	0	0,47904	0,23952	0
Perdiz roja	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinzón vulgar	25	0	0,23952	0,47904	0	0,71856	0	0,23952	0	0	0	0,47904	0
Ruiseñor común	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serín verdecillo	17	0	0	0,47904	0	0,47904	0	0,23952	0,23952	0	0	0	0,23952
Terrera común	1	0,23952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tórtola europea	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vencejo común	14	0	0	0	0	0	0	0,47904	0	0	0	0	0
Verderón común	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zorzal charlo	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23952	0,23952	0

Índices Kilométricos de Abundancia (IKA) en Transecto 2:

IKAs TRANSECTO 2

imaria	TOTAL	IKA (08/04/21)	IKA (27/04/21)	IKA (11/05/21)	IKA (11/06/21)	IKA (23/06/21)	IKA (14/07/21)	IKA (20/08/21)	IKA (16/09/21)	IKA (22/10/21)	IKA (18/11/21)	IKA (24/01/22)	IKA (03/03/22)
Abubilla	1	0	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguilucho cenizo	1	0	0	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguilucho lagunero occid	2	0	0	0	0	0	0	0	2,52525	0	0	0	0
Alcaudón común	9	0	1,26263	0	0	0	8,83838	1,26263	0	0	0	0	0
Alcaudón real	13	0	0	0	3,78788	0	2,52525	2,52525	1,26263	0	0	3,78788	2,52525
Alondra común	55	0	0	0	2,52525	0	0	0	0	0	31,56566	0	35,35354
Alondra totovía	4	1,26263	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	2,52525	0
Bisbita alpino	2	2,52525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bisbita campestre	4	0	0	0	1,26263	0	0	2,52525	1,26263	0	0	0	0
Buitre leonado	36	0	0	16,41414	1,26263	0	12,62626	0	3,78788	11,36364	0	0	0
Calandria común	77	0	15,15152	5,05051	10,10101	6,31313	1,26263	0	0	1,26263	0	58,08081	0
Carbonero común	2	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0
Cernícalo vulgar	3	0	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	1,26263	1,26263
Chova piquirroja	1	0	0	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Codorniz común	2	1,26263	0	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cogujada común	41	0	1,26263	3,78788	13,88889	10,10101	7,57576	1,26263	0	2,52525	3,78788	3,78788	3,78788
Cogujada montesina	6	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	3,78788	1,26263	1,26263
Colirrojo real	1	0	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	0
Colirrojo tizón	1	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collalba gris	3	0	2,52525	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	0
Collalba rubia	2	0	0	0	0	0	0	2,52525	0	0	0	0	0
Corneja común	4	2,52525	1,26263	0	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuco común	4	1,26263	1,26263	1,26263	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0
Culebrera europea	3	0	0	0	0	0	0	0	3,78788	0	0	0	0
Curruca cabecinegra	1	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	0	0
Curruca rabilarga	2	2,52525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribano soteño	2	1,26263	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	0
Escribano triguero	208	5,05051	8,83838	6,31313	22,72727	23,9899	56,81818	54,29293	1,26263	5,05051	3,78788	65,65657	8,83838
Estornino negro	1	0	0	0	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0
Golondrina común	7	1,26263	0	0	0	5,05051	0	0	2,52525	0	0	0	0
Gorrión común	1	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	0	0
Jilguero	119	0	1,26263	2,52525	3,78788	0	7,57576	68,18182	1,26263	46,71717	0	18,93939	0
Lavandera blanca	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0
Milano negro	1	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	0	0	0
Mirlo común	4	0	0	0	0	0	2,52525	1,26263	0	0	0	1,26263	0
Mosquitero musical	1	0	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	0
Paloma torcaz	5	1,26263	0	0	2,52525	2,52525	0	0	0	0	0	0	0
Pardillo común	385	2,52525	2,52525	0	5,05051	8,83838	6,31313	36,61616	132,57576	30,30303	3,78788	63,13131	194,44444
Perdiz roja	3	0	1,26263	0	1,26263	1,26263	0	0	0	0	0	0	0
Pinzón vulgar	11	3,78788	1,26263	2,52525	0	0	0	0	1,26263	2,52525	0	2,52525	0
Ruiseñor común	1	0	0	0	1,26263	0	0	0	0	0	0	0	0
Serín verdecillo	7	3,78788	0	0	1,26263	1,26263	0	2,52525	0	0	0	0	0
Tarabilla europea	8	0	1,26263	1,26263	0	0	0	0	1,26263	0	0	1,26263	5,05051
Tarabilla norteña	5	0	1,26263	0	0	0	0	0	5,05051	0	0	0	0
Terrera común	15	0	1,26263	0	10,10101	6,31313	1,26263	0	0	0	0	0	0
Verderón común	6	0	0	0	0	5,05051	0	2,52525	0	0	0	0	0
Zorzal charlo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,26263	0
Aguila calzada	1	0	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	0
Aguila real	1	0	0	0	0	0	0	0	1,26263	0	0	0	0

Densidad por especie en Transecto 2:

DENSIDADES TRANSECTO 2

Primaria	TOTAL	DENSIDAD (08/04/21)	DENSIDAD (27/04/21)	DENSIDAD (11/05/21)	DENSIDAD (11/08/21)	DENSIDAD (23/08/21)	DENSIDAD (14/07/21)	DENSIDAD (20/08/21)	DENSIDAD (16/09/21)	DENSIDAD (22/10/21)	DENSIDAD (18/11/21)	DENSIDAD (24/01/22)	DENSIDAD (03/03/22)
Abubilla	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguilucho cenizo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguilucho lagunero occid	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcaudón común	9	0	0,50505	0	0	0	1,0101	0,50505	0	0	0	0	0
Alcaudón real	13	0	0	0	0	0	0	0,50505	0	0	0	0	0
Alondra común	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50505	0	0,50505
Alondra totovía	4	0,50505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bisbita alpino	2	0,50505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bisbita campestre	4	0	0	0	0	0	0	0,50505	0	0	0	0	0
Buitre leonado	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calandria común	77	0	1,0101	0,50505	1,0101	1,0101	0	0	0	0,50505	0	1,0101	0
Carbonero común	2	0,50505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cernícalo vulgar	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chova piquirroja	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Codorniz común	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cogujada común	41	0	0,50505	0	2,52525	2,0202	0	0	0	0,50505	1,0101	0	1,0101
Cogujada montesina	6	0	0	0	0	0	0,50505	0	0	0	1,0101	0	0,50505
Colirrojo real	1	0	0	0	0	0	0	0	0,50505	0	0	0	0
Colirrojo tizón	1	0,50505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collalba gris	3	0	0,50505	0	0	0	0	0	0,50505	0	0	0	0
Collalba rubia	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corneja común	4	0	0,50505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuco común	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Culebrera europea	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Curruca cabecinegra	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Curruca rabilarga	2	0,50505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribano soteño	2	0,50505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribano triguero	208	1,51515	1,51515	0,50505	2,0202	3,0303	0,50505	0	0,50505	0,50505	0	0	0
Estornino negro	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Golondrina común	7	0,50505	0	0	0	0,50505	0	0	0	0	0	0	0
Gorrión común	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jilguero	119	0	0,50505	0,50505	1,0101	0	0	1,0101	0	1,0101	0	0	0
Lavandera blanca	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50505	0	0
Milano negro	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mirlo común	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosquitero musical	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paloma torcaz	5	0	0	0	0,50505	0	0	0	0	0	0	0	0
Pardillo común	385	1,0101	1,0101	0	1,0101	1,0101	0,50505	1,51515	0,50505	2,0202	0,50505	0	0
Perdiz roja	3	0	0	0	0	0,50505	0	0	0	0	0	0	0
Pinzón vulgar	11	1,51515	0,50505	0	0	0	0	0	0	0,50505	0	0	0
Ruiseñor común	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serín verdecillo	7	0,50505	0	0	0	0,50505	0	0,50505	0	0	0	0	0
Tarabilla europea	8	0	0,50505	0,50505	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50505
Tarabilla norteña	5	0	0	0	0	0	0	0	0,50505	0	0	0	0
Terrera común	15	0	0,50505	0	1,51515	0,50505	0	0	0	0	0	0	0
Verderón común	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zorzal charlo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguila calzada	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguila real	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Índices Kilométricos de Abundancia (IKA) y Densidad en Transecto extra de esteparias:

Primaria	TOTAL	IKA (09/09/21)	DENSIDAD (09/09/21)	IKA (16/09/21)	DENSIDAD (16/09/21)
Alondra ricotí	11	2,08914	0,13928	1,74095	0,13928
Alondra totovía	2	0	0	0,69638	0
Curruca cabecinegra	3	0	0	1,04457	0,13928
Mirlo común	1	0	0	0,34819	0

ANEXO IV

Solicitud de información

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

Edificio San Pedro Nolasco
Plaza San Pedro Nolasco, 7
50071 Zaragoza (Zaragoza)

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
Fernando Samper Rivas

Email:
athmos@athmossostenibilidad.com

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Su ref.

Nuestra ref. VST / crf Exp. 4917

Asunto Consultas Información Ambiental

En atención a la solicitud de información ambiental, expediente 4917, se remiten los datos disponibles en la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en el archivo comprimido adjunto *4917_Shape*.

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *4917_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *4917_Acuaticas_04-18*, cobertura de censos de aves acuáticas invernantes del año 2004 al 2018.
- *4917_AguilaReal_buffer-2km*, cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- *4917_Alimoche_UTM1*, cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4917_Ámbito_RD_1432_2008*, cobertura del área de aplicación del Real Decreto 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.
- *4917_Anfibios*, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.

- *ArbolesSingulares*, cobertura de presencia de árboles incluidos en el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón (en base al Decreto 27/2015).
- 4917*_AreaCritica_AguilaPerdicera*, cobertura de las zonas con presencia de nidificación de águila azor perdicera (*Aquila fasciata*).
- *4917_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas, donde el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido.
- *4917_AreasCriticas_ProteccionEspeciesAmenazadas*, cobertura de las zonas vulnerables para las especies con cualquier tipo de planeamiento de gestión aprobado.
- *4917_Áreas_Esteparias*, cobertura del área identificada con presencia significativa de aves esteparias, en concreto para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*). En la información del shapefile se concreta qué especie ocupa el área.
- *4917_Áreas_Rocin*, cobertura del área identificada con presencia significativa de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón.
- *4917_Buitre_buffer-1km*, cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre (*Gyps fulvus*).
- *4917_Cangrejo_UTM1*, cobertura en cuadrículas UTM 1x1 km de las áreas con presencia probada de cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y sus hábitat potenciales en el entorno.
- *4917_Chovapiquirroja_UTM10*, cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *4917_ENP,* cobertura de los Espacios Naturales Protegidos.
- *4917_Fauna_UTM1*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4917_Fauna_UTM10*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *4917_Flora_UTM1*, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

- *4917_Grulla_dormideros,* cobertura de las zonas utilizadas para descansar por la grulla (Grus grus) correspondiente al año 2016 y que puede ir cambiando en función de los cultivos de la zona .
- *4917_HIC*, cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- *4917_Humedales*, cobertura del Inventario de Humedales Singulares de Aragón en virtud del Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crean y se establece su régimen de protección.
- *4917_LIC*, cobertura de los Lugares de Importancia Comunitaria.
- *4917_LIG*, cobertura de las áreas declaradas como Lugar de Interés Geológico.
- *4917_Mamiferos*, cobertura indicadora de la presencia de mamíferos de relevancia ambiental a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *4917_MilanoReal_UTM1*, cobertura de puntos de nidificación de milano real (*Milvus milvus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4917_Murcielagos_UTM1*, cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros, localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4917_Murcielagos_Refugios*, cobertura de posibles refugios de quirópteros.
- *4917_Peces*, cobertura de la presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada, integrada a partir de las prospecciones realizadas con distintos métodos.
- *4917_PlanesProtecciónEspeciesAmenazadas*, cobertura de las ámbitos de aplicación de los planes para la protección o conservación de especies amenazadas, que han sido aprobados.
- *4917_PORN, cobertura del área incluida en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales correspondiente.*
- *4917_RACAN*, cobertura de muladares o comederos integrados en la Red aragonesa de comedero de aves necrófagas presentes en la zona.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

- *4917_Reptiles*, cobertura indicadora de la presencia de reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *4917_Rupicolas*, cobertura de las principales zonas con presencia de especies de aves rupícolas, principalmente buitreras.
- *4917_ZEPA*, cobertura de las Zonas de Especial Protección para las Aves.

Además se adjunta una carpteta denominada “Radiomarcados” con los datos de las especies radiomarcadas más relevantes y que son responsabilidad del Gobierno de Aragón. En una hoja excel denominada “marcas_necrogagas_servbiod_220310” se le adjuntan los datos de las marcas alares y anillas de las especies que han utilizado los muladares de la zona solicitada. Por último y respecto a los datos de mortalidad de murciélagos del Centro de Recuperación de La Alfranca, se le adjunta otra hoja excel denominda “mortilidad_murcielagos_Alfranca_ con los datos requeridos.

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

En virtud del artículo 20 de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, si no está de acuerdo con los datos suministrados, o considera que se ha vulnerado los derechos que le reconoce dicha norma en materia de información y participación pública, puede interponer los recursos administrativos regulados en el Título V de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el capítulo III de la Ley 5/2021, de 29 de junio, de Organización y Régimen Jurídico del Sector Público Autonómico de Aragón; y, en su caso, el recurso

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

contencioso-administrativo previsto en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

EL JEFE DE SERVICIO DE BIODIVERSIDAD
Fdo.: Manuel Alcántara de la Fuente

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

GOBIERNO DE ARAGON

Información ambiental

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Información solicitada

¿Qué información ambiental solicitas?: •Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
•Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
•Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
•Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.
•Recopilación de los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca acerca de la siniestralidad de quirópteros en los parques eólicos y tendidos eléctricos más próximos a la envolvente.
•Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: ATH_000GD_OD_SOLINFORMACION_005940_220217.pdf
Identificador CSV del documento: CSV035J1HC1CH1X01TTO

Documento 2

Nombre del fichero: ATH_000GD_OD_SOLINFORMACION_005940_220217.zip
Identificador CSV del documento: CSV9Q4NUGO4BP1101TTO

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.. El 17/02/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVYE1OCKK6CZ1P01TTO.

A/A

SERVICIO DE PERSONAL,
ASUNTOS GENERALES E INFORMACIÓN

Protección de datos

Sobre el trámite - Información ambiental

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la Secretaria General Técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. La finalidad de este tratamiento es el registro, control y seguimiento de Expedientes de Información ambiental. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Puedes obtener información adicional en el Registro de Actividades de tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace
https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=237

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.. El 17/02/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVYE1OCKK6CZ1P01TTO.

Dña. Ana Cristina Fraile García, con DNI 17713920-X, en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L (anteriormente Forestalia Vigilancia Ambiental, S.L.) con CIF B-99431520, domicilio social en C/ Ortega y Gasset 20, 2ª, 28006, Madrid, y domicilio a efecto de notificaciones sito en C/ Coso, 34, 4º , 50.004 Zaragoza, teléfono 6625000765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente:

EXPONE:

- Que FORESTALIA RENOVABLES S.L, con CIF B-99313397 pretente iniciar la tramitación de varios proyectos de energías renovables, en diferentes comarcas de las provincias de Zaragoza y Teruel.
- Que ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. ha sido contratada para la realización de los estudios del ciclo anual de especies de avifauna y quirópteros, a incorporar en el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental de este tipo de proyectos.

Que, para realizar los trabajos antes descritos, en lo referente a la avifauna y quirópteros en las zonas de influencia se, **SOLICITA** al Servicio de Biodiversidad, la siguiente información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica):

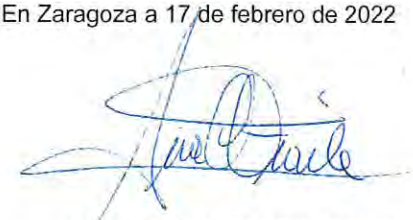
- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.
- Recopilación de los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca acerca de la siniestralidad de quirópteros en los parques eólicos y tendidos eléctricos más próximos a la envolvente.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

Para indicar el ámbito de estudio, del cual se solicita la información, se

ADJUNTA:

- Archivo comprimido en el que se incorpora capa, en formato SHP, de las zonas de influencia del proyecto en estudio, buffer de 10km de la línea eléctrica a evaluar, de las que se solicita la información anteriormente mencionada.

En Zaragoza a 17 de febrero de 2022



Fdo. Ana Cristina Fraile García

SERVICIO DE BIODIVERSIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD
Plaza San Pedro Nolasco, nº7
50071, Zaragoza

ANEXO V

Listado especies relevantes

NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN
Águila calzada	Búho campestre	Cormorán grande	Grulla común
Águila imperial ibérica	Búho chico	Corneja común	Halcón borní
Águila perdicera	Búho real	Cotorra argentina	Halcón de Eleonora
Águila pescadora	Buitre leonado	Críalo europeo	Halcón peregrino
Águila real	Buitre negro	Cuchara común	Lechuza común
Aguilucho cenizo	Busardo calzado	Cuco común	Milano negro
Aguilucho lagunero occidental	Busardo moro	Cuervo grande	Milano real
Aguilucho pálido	Busardo ratonero	Culebrera europea	Mochuelo europeo
Aguilucho papialbo	Canastera común	Elanio común	Morito común
Aguja colinegra	Cárabo europeo	Esmerejón	Pagaza piconegra
Aguja colipinta	Carraca europea	Espátula común	Pagaza piquirroja
Alcaraván común	Cerceta carretona	Flamenco común	Paloma bravía
Alcotán europeo	Cerceta común	Focha común	Paloma torcaz
Alimoche común	Cernícalo patirrojo	Fumarel cariblanco	Paloma zurita
Ánade azulón	Cernícalo primilla	Fumarel común	Pato colorado
Ánade friso	Cernícalo vulgar	Gallineta común	Perdiz roja
Ánade rabudo	Charrán común	Ganga ibérica	Picamaderos negro
Andarríos bastardo	Charrán patinegro	Ganga ortega	Pico picapinos
Andarríos chico	Charrancito común	Garceta común	Pito real
Andarríos grande	Chocha perdiz	Garceta grande	Porrón europeo
Ánsar careto	Chorlito dorado europeo	Garcilla bueyera	Porrón moñudo
Ánsar común	Chorlito gris	Garcilla cangrejera	Porrón pardo
Archibebe claro	Chotacabras cuellirrojo	Garza imperial	Quebrantahuesos
Archibebe común	Chotacabras europeo	Garza real	Silbón europeo
Archibebe oscuro	Chova piquigualda	Gavilán común	Sisón común
Arrendajo euroasiático	Chova piquirroja	Gaviota argéntea europea	Somormujo lavanco
Autillo europeo	Cigüeña blanca	Gaviota cabecinegra	Tarro blanco
Avefría europea	Cigüeña negra	Gaviota cana	Tarro canelo
Avetorillo común	Cigüeñuela común	Gaviota enana	Tórtola europea
Avetoro común	Cisne vulgar	Gaviota patiamarilla	Tórtola turca
Avoceta común	Codorniz	Gaviota reidora	Urraca
Avutarda común	Colimbo grande	Gaviota sombría	Zarapito real
Azor común	Combatiente	Grajilla occidental	Zarapito trinador

ANEXO VI

Listado de visitas y datos meteorológicos

Fecha visita	Tipo de viento	Datos meteorológicos (cobertura nubes)	Visibilidad
08/04/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
08/04/2021	Viento suave	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
08/04/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
27/04/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
27/04/2021	Sin viento	Lluvia	Mala (0,5km)
27/04/2021	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
06/05/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
11/05/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
11/05/2021	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
11/05/2021	Viento suave	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
20/05/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
28/05/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
28/05/2021	Sin viento	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
03/06/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
11/06/2021	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
11/06/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
16/06/2021	Viento suave	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
23/06/2021	Viento moderado	Lluvia	Mala (0,5km)
23/06/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
23/06/2021	Viento fuerte	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
23/06/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
23/06/2021	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
01/07/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
02/07/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
08/07/2021	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
14/07/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
14/07/2021	Viento fuerte	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
14/07/2021	Viento fuerte	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
22/07/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
29/07/2021	Sin viento	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
29/07/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
06/08/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
12/08/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
17/08/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
20/08/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
09/09/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
16/09/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
16/09/2021	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
16/09/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
17/09/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
01/10/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
04/10/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
04/10/2021	Viento fuerte	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
13/10/2021	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
21/10/2021	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
22/10/2021	Viento fuerte	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
28/10/2021	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
28/10/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
05/11/2021	Viento fuerte	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
12/11/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
18/11/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
01/12/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
07/12/2021	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
07/12/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
07/01/2022	Viento fuerte	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
20/01/2022	Viento fuerte	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
20/01/2022	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
24/01/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
08/02/2022	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
22/02/2022	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
22/02/2022	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)

ANEXO IV

Estudio de Sinergias

ÍNDICE

ÍNDICE 1
1. Introducción 3
2. Ámbito de estudio 5
3. Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio 6
4. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el medio perceptual 10
4.1. Análisis del efecto acumilativo y/o sinérgico sobre el paisaje 10
4.1.1. Introducción 10
4.1.2. Descripción de la metodología 10
4.1.3. Análisis de la cuenca visual 12
4.1.4. Incremento de la visibilidad 17
4.2. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el impacto acústico 18
5. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la vegetación 20
6. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre espacios de interés 26
6.1. Parques Naturales 26
6.2. Espacios Red Natura 2000 26
6.3. Zonas de Importancia para las Aves (IBAs) 28
6.4. Otros espacios de interés 29
7. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la fauna 32
7.1. Información bibliográfica 32
7.2. Datos de los estudios de avifauna 36
7.2.1. Especies de interés 36
7.2.2. Especies relevantes 37
7.2.3. Áreas sensibles 37
7.2.4. Focos de atracción 38
7.2.5. Conclusiones de los estudios de avifauna 39
7.2.6. Implicaciones previstas sobre la avifauna 40
7.2.6.1. Pérdida directa de hábitat 40
7.2.6.2. Pérdida indirecta de hábitat: efecto barrera y efecto vacío 40
7.3. Análisis de datos del CREA La Alfranca 41

7.4. Valoración del grado de efecto sinérgico 42
7.4.1. Análisis de la calidad del hábitat 42
7.4.2. Análisis del grado de afección de las infraestructuras 45
7.4.3. Grado de efectos sinérgicos 47
8. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos 49
8.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos potenciales 51
8.1.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual 51
8.1.2. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la vegetación 54
8.1.2.1. Eliminación de la vegetación 54
8.1.2.2. Degradación de la vegetación 55
8.1.3. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la avifauna 56
8.1.3.1. Molestias a la fauna 57
8.1.3.2. Pérdida de hábitat 57
8.1.3.3. Mortalidad 59
8.1.4. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre espacios protegidos y de interés 60
8.2. Matriz de Impactos potenciales 61
9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 62
9.1. Fase de construcción 62
9.2. Fase de explotación 66
9.3. Fase de desmantelamiento 68
10. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos residuales 70
10.1. Matriz de impactos residuales 74
11. Conclusiones 75
12. Bibliografía 77

Anejo I Cartografía

1. Introducción

Uno de los retos que debe enfrentar la humanidad en el presente siglo es el cambio climático. El cambio climático se refiere a los cambios en los patrones climáticos y la temperatura del planeta y desde el siglo XIX tienen su origen en las actividades humanas debido, principalmente, a la quema de combustibles fósiles para producir energía. Esta quema produce los llamados gases de efecto invernadero, que atrapan el calor del sol y elevan la temperatura del planeta. La generación de energía, la industria, el transporte, los edificios, la agricultura y el uso del suelo se encuentran entre los principales emisores de estos gases.

Este aumento en la temperatura de la Tierra, puede tener consecuencias devastadoras en un sistema en el que todo está conectado. Las consecuencias del cambio climático incluyen sequías intensas, escasez de agua, incendios cada vez más graves, el aumento del nivel del mar, el deshielo de los polos, inundaciones, grandes tormentas y la disminución de la biodiversidad. Todo ello finalmente afectará y afecta a las condiciones de vida de la humanidad: a nuestra salud, a la alimentación, la vivienda, la seguridad y el trabajo.

Una de las principales líneas de acción para combatir el cambio climático es el cambio del modelo energético convencional basado en el consumo de energías fósiles a otro modelo diversificado basado en las llamadas energías de origen renovable reduciendo las emisiones que están provocando este cambio climático.

Tradicionalmente España ha sido un país dependiente energéticamente de las fuentes de energía convencionales y, por lo tanto, dependiente del exterior. Sin embargo, en la Península Ibérica se encuentran las condiciones adecuadas para el desarrollo de modelos de generación de energía de origen renovable: solar-fotovoltaica y eólica, y más concretamente en Aragón.

La Unión Europea a lo largo del tiempo ha ido fijando objetivos más exigentes para conseguir convertirse en el primer continente climáticamente neutro en 2050. Así, su paquete legislativo “fit for 55” incluía su compromiso de reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55% para 2030. Mas recientemente, en su Plan REPowerEu elevó al 45% su objetivo de energías renovables para 2030.

Los planes del España en tema energético se encuentran plasmados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), integrado en el marco de la “Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050” y publicado el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021 mediante la Resolución de 25 de marzo de 2021. Su objetivo principal es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París.

El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal 2050, para ello se han fijado una serie de metas en el horizonte 2030 que pasan por una disminución de las emisiones de al menos un 23% respecto a 1990. En concreto, para el sector eléctrico, se persigue una reducción de 36 $MtnCO_2$ eq. derivadas de la pérdida de peso específico del carbón y la penetración de las energías renovables. Para ello, en 2030, el 42% del uso final de la energía deberá proceder de energías renovables y se contempla que la energía renovable represente un 74% de la producción de energía del sector eléctrico.

La materialización del PNIEC no solo contribuye de forma solidaria a contener el problema del cambio climático o cumplir con los objetivos comunitarios de la UE, sino que supone un importante impacto macroeconómico:

- Nueva inversión e impulso económico a las cadenas productivas implicadas con una importante movilización de inversión privada.
- Ahorro energético y reducción de la importación de combustibles fósiles.
- Incremento del 1,8% del PIB 2030, respecto al escenario tendencial.
- Crecimiento de empleo.

La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (Horizonte 2030) aprobada por el Gobierno de Aragón el 12 de febrero de 2019, constituye el marco referencial en Aragón para el desarrollo de las políticas públicas y las medidas necesarias, dentro del marco Horizonte 2030, para la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero y la adaptación al cambio climático en las actividades desarrolladas en nuestro territorio. La EACC 2030 es la consecuencia de la adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerpo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las principales políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Entre sus objetivos encontramos:

- Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.

- Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

No obstante, los nuevos proyectos o actividades económicas que se desarrollen en el territorio deben cumplir con los requisitos incluidos en el Reglamento (UE) 2020/852, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por lo que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088. Este Reglamento tiene por objeto establecer criterios para determinar si una actividad se considera ambientalmente sostenible y contribuya a uno o varios objetivos ambientales establecidos: la mitigación del cambio climático, la adaptación al cambio climático, el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos, la transición hacia una economía circular, la prevención y control de la contaminación y la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

Todo lo anteriormente expuesto, ha conducido a un escenario en el territorio aragonés en el cual proliferan los proyectos de energía solar-fotovoltaica y eólica.

Según datos del informe "El sistema eléctrico español: Avance 2021" elaborado por Red Eléctrica de España, las tecnologías renovables produjeron en el año 2021, el 46,7% de toda la electricidad generada en España (44% en el 2020), registrando su mayor participación en el mix de generación desde que existen registros. En este sentido, la eólica es ya la principal fuente de generación eléctrica con una participación del 23,3 % del total de la producción en España. Además, la solar fotovoltaica lidera el incremento de producción con un crecimiento del 36,7 %.

En Aragón, el 77,4% de la generación de la energía durante 2021 provino de recursos renovables, lo que supone un aumento del 20,6% respecto al año anterior. La eólica, con un 53,4%, fue la primera fuente de generación de en la región, seguida por la cogeneración /14,8%), la hidráulica (13,8%), la solar fotovoltaica (10%) y el ciclo combinado (4,9%). La tecnología de generación de energía de origen renovable ya supone el 73,4% de la potencia instalada en Aragón (7.321,65 MW de 9.975 MW en total).

Si bien, estos proyectos son básicos y esenciales en la lucha contra el cambio climático, no están exentos de generar un impacto sobre el medio ambiente, el cual debe analizarse.

Al analizar el impacto sobre el medio natural de un proyecto o infraestructura se debe tener en cuenta que la existencia de infraestructuras de similares características en la zona puede provocar efectos acumulativos y/o sinérgicos de los impactos sobre el medio, esto es, que el impacto de la presencia de todas las infraestructuras sea mayor que la suma de los efectos producidos por cada proyecto de manera individual.

Por ello, en el caso de existir proyectos de generación de energía de origen renovable en el ámbito de estudio, algo bastante probable dado el escenario anteriormente descrito, debe valorarse su impacto de forma conjunta sobre el medio.

La Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón establece en su artículo 27.1 la información mínima que debe contener el estudio de impacto ambiental elaborado por el promotor. Y en concreto indica "*c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.*"

La Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental define los siguientes conceptos básicos:

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce, cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

En el presente documento se pretende realizar una evaluación del efecto conjunto producido sobre el medio por los proyectos existentes y en desarrollo en el ámbito de 10 km en torno al módulo eólico para la hibridación con el parque fotovoltaico Veruela III.

2. Ámbito de estudio

El módulo eólico para la hibridación con el parque fotovoltaico Veruela III (en adelante “módulo eólico Veruela III”), se encuentra ubicado en la provincia de Zaragoza, y englobado dentro de los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel. La instalación de los aerogeneradores se encuentra dentro de la hoja 0352 del mapa topográfico 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Tanto el módulo eólico, como sus infraestructuras asociadas se encuentran en la misma hoja 0352 del MTN 1:50.000, englobándose también parte de la zanja de evacuación en la hoja 0320.

El ámbito de estudio establecido para el análisis del efecto acumulativo o sinérgico objeto del presente documento son 10 kilómetros respecto de la implantación lo cual implica 480,1 km^2.

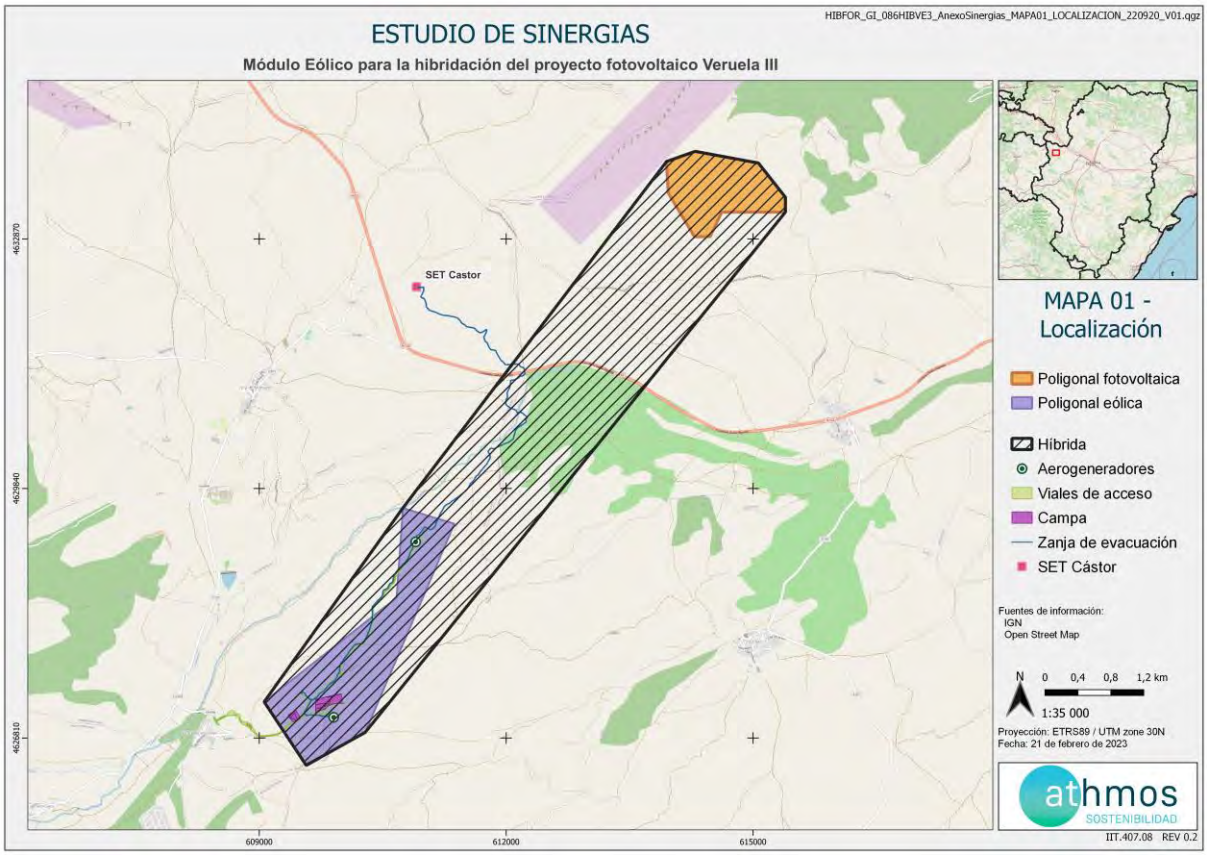


Figura 1: Localización de las plantas fotovoltaicas en estudio. Fuente: Elaboración propia / Open Street Map.

3. Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio

Para estudiar el efecto sinérgico sobre la visibilidad del módulo eólico Veruela III con otras infraestructuras, se ha realizado un análisis visual mediante un sistema de información geográfica, concretamente con QGIS, extrayendo información de fuentes como el IGN o IDEARAGON.

Para realizar dicho estudio de sinergias, se ha definido un ámbito de estudio de 10 km alrededor del área de estudio.

Respecto a la existencia de infraestructuras en la zona de implantación del proyecto y sus alrededores cabe señalar que se trata de un territorio rural, encajado entre las poblaciones de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel y situado en una loma con vegetación de porte bajo y campos de cultivo y frutales. Además, de estas localidades que atraviesa la implantación, el ámbito de estudio afecta a los municipios de: Lituenigo, el Buste, Ainzón, Añon de Moncayo, Borja, Calcena, Grisel, Litago, Maleján, Purujosa, San Martín de la Virgen del Moncayo, Santa Cruz de Moncayo, Tabuenca, Talamantes, Tarazona, Trasmoz y Trasobares.

Debido a la cercanía del proyecto a grandes núcleos rurales, encontramos que en el área de estudio hay una red de infraestructuras viarias, encontramos varios tramos de carreteras convencionales, dentro de las cuales destacan la N-121 y la N-122, la cual cruza el ámbito de estudio de oeste a este llegando a intersecar en una ocasión con la zanja de evacuación, y que tienen una afluencia en IMD de entre 4.148 y 5.043 vehículos. Otras carreteras de menor entidad son la CV-606, CV-846, CV-690 y la Z-370/371, la cual coincide en su trazado con el camino de acceso a la implantación durante 1,37 km.

Otras infraestructuras de presencia puntual que aparecen en el ámbito de estudio y aledaños, como son las torres de comunicación, las de telefonía y antenas parabólicas, son llamativas en el contexto paisajístico local dado que se ligan principalmente a zonas más elevadas del territorio. Estas se ubican mayoritariamente cercanas a núcleos poblacionales, por lo que la densidad es mucha mayor en el sector noroccidental del área de estudio debido a la cercanía a Tarazona.

Del mismo modo que ocurre para el resto de elementos citados en el presente apartado, el entramado de líneas eléctricas que recorren el área de estudio es elevado, estando formado principalmente por líneas de baja tensión. A continuación, se adjunta una tabla con las longitudes de los tramos englobados en el área de estudio, siendo agrupados los diferentes tramos por la tensión de los mismos, junto con la longitud de aquellas líneas cuya obtención de la información sobre la correspondiente tensión no ha sido posible; siendo que la totalidad de tramos presentes en el ámbito de estudio suman 157.8 km de longitud. Además, hay proyectada una línea de 220 KV para la evacuación de diferentes proyectos renovables y que atraviesa 25.9 km de la zona de estudio.

Tensión (KV)	Longitud (km)
220 KV	21.7
Tensión desconocida	136.1
Proyectadas (220 KV)	25.9

Tabla 1: Listado de las líneas presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Referente a las instalaciones de producción de energía a partir de fuentes energéticas renovables, es posible encontrar dentro de un radio de 10 km a la planta diversas plantas solares y parques eólicos, algunos de ellos en funcionamiento, otros autorizados o en trámite.

En lo que se refiere a los proyectos de parques eólicos en el área de estudio, se localizan varios parques de energías renovables en funcionamiento.

En concreto 8 parques eólicos: Borja II, con 24 aerogeneradores; La Ciesma de Grisen con 22 aerogeneradores; Borja I con 13 aerogeneradores; Tarazona Sur con 12 aerogeneradores; Molino de Caragüeyes con 1 aerogenerador y Boquerón I, II y III con 75 aerogeneradores.

También encontramos 14 proyectos eólicos en tramitación: Los Borjas I, con 7 aerogeneradores; Los Borjas II con 6 aerogeneradores; Castor con 4 aerogeneradores; Lanzas Agudas con 13 aerogeneradores; Diana con 12 aerogeneradores; hibridación de Veruela II con 7 aerogeneradores; Munegre con 5 aerogeneradores; Muñegre con 3 aerogeneradores; Sabik con 12 aerogeneradores; Sakura con 5 aerogeneradores; Sirio con 9 aerogeneradores; Son con 9 aerogeneradores; Suki con 9 aerogeneradores y la repotenciación de Ciesma de Grisen de 4 aerogeneradores.

Dentro de aquellos proyectos que se encuentran ya en funcionamiento, encontramos que el sumatorio total de los aerogeneradores de 148 aerogeneradores que los componen asciende a 106,45 MW, variando la potencia de los parques de 0,75 MW de mínima hasta 22 MW de máxima; para aquellos proyectos en tramitación tenemos hasta 100 aerogeneradores y hasta 462 MW, variando la potencia de 12.2 MW a 88,2 MW.

De los proyectos de eólica que se han mencionado en los párrafos anteriores, el que se encuentra más próximo al módulo eólico Veruela III es Los Borjas I, situado a menos de 1km del mismo.

En total suman un total de 255 aerogeneradores presentes o en proyecto en el ámbito de estudio.

PROYECTO	POTENCIA MW	ESTADO	NÚMERO DE AEROGENERADORES
CÁSTOR	22	En tramite	4
Diana	88,2	En tramite	12
HIBRIDACION VERUELA III	12	En tramite	2
Lanzas Agudas	44,85	En tramite	13
LOS BORJAS I	38	En tramite	7
LOS BORJAS II	29	En tramite	6
Munegre	-	En tramite	5
Muñegre	-	En tramite	3
Repotenciacion Grisen	-	En tramite	4
SABIK	49,5	En tramite	12
SAKURA	49,5	En tramite	5
SIRIO	49,5	En tramite	9
SON	49,5	En tramite	9
SUKI	49,5	En tramite	9
Boquerón I,II y III	49,5	En funcionamiento	75
Borja I	16,2	En funcionamiento	13
Borja II	21,5	En funcionamiento	25
I+D Molino de Caragüeyes	0,75	En funcionamiento	1
La Ciesma de Grisel	13,5	En funcionamiento	22
Tarazona Sur	5	En funcionamiento	12
HIBRIDACION VERUELA II	41,8	En tramite	7

Tabla 2: Listado de parques eólicos en funcionamiento, autorizados o en trámite presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En cuanto a los proyectos fotovoltaicos, en el área de estudio hay 3 proyectos en trámite; Tarazona I de 2 MW; Veruela II de 47 MW; y Veruela III de 14 MW. Y 4 proyectos fotovoltaicos autorizados; Lanzas agudas de 17 MW; Moncayo de 5 MW; Moncayo 5 de 2 MW y Queiles de 3 MW.

En total suman 90 MW de potencia en un área total de 222.1 ha. No hay ningún vallado a menos de 1 km de los aerogeneradores y de la zanja.

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA MW	ESTADO	ÁREA DEL VALLADO (HA)
MONCAYO	5	Autorizado	14.5
QUEILES	3	Autorizado	7.9
LANZAS AGUDAS	17	Autorizado	39.5
MONCAYO 5	2	Autorizado	5.2
VERUELA III	14	En tramite	36.4
TARAZONA I	2	En tramite	5.1
VERUELA II	47	En tramite	113.5

Tabla 3: Listado de las plantas fotovoltaicas presentes o proyectadas en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En lo que se refiere a las SETs presentes, nos encontramos con un total de 3 repartidas a lo largo de los 10 km del ámbito de estudio.

PROYECTO	ESTADO	Distancia (aprox.) al módulo eólico El Veruela III
SET PE Muñegre	En tramite	12,6 km
SET Tabuenca 1	En tramite	10,5 km
SET Castor	En tramite	3,0 km

Tabla 4: Listado de las SET y CS presentes o proyectadas en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En el siguiente mapa se pueden observar todos estos proyectos en conjunto en el ámbito de estudio.

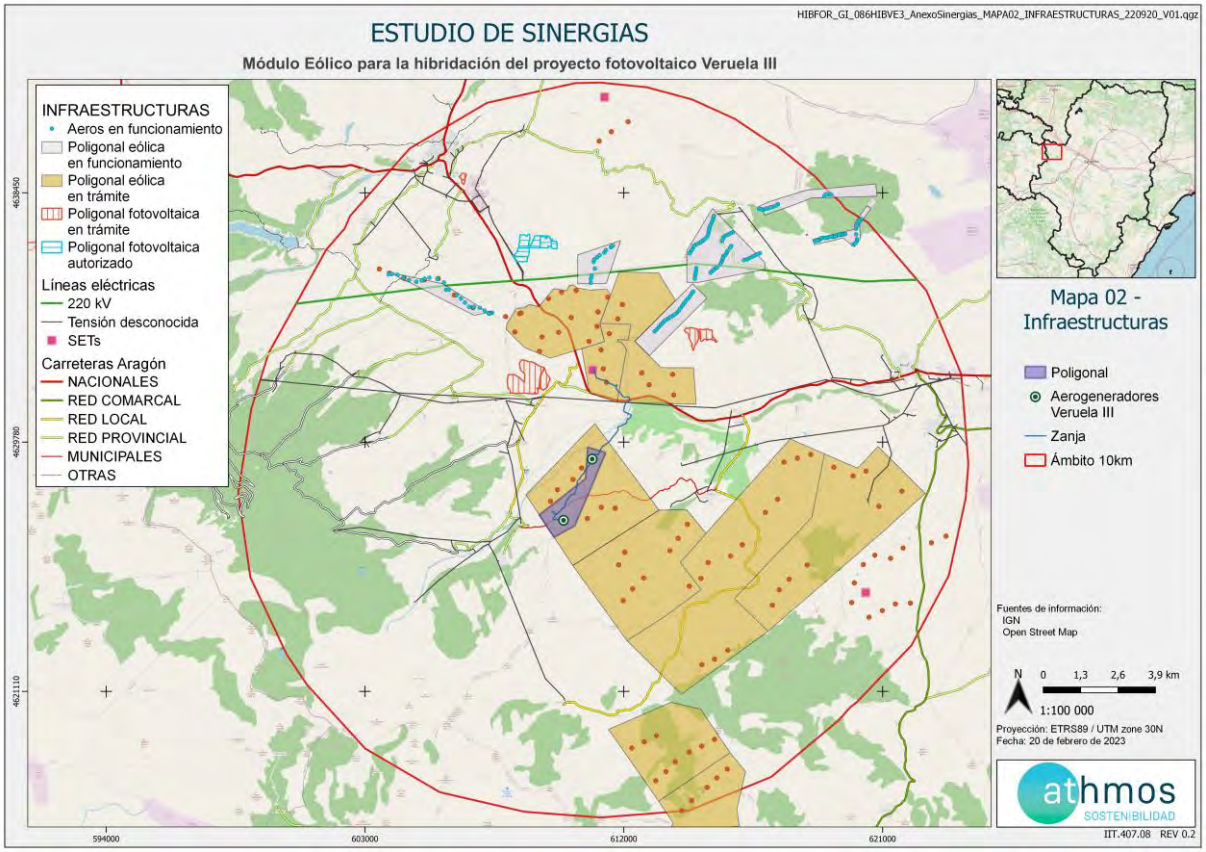


Figura 2: Mapa con los parques eólicos y parques fotovoltaicos dentro del ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

4. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el medio perceptual

4.1. Análisis del efecto acumilativo y/o sinérgico sobre el paisaje

4.1.1. Introducción

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La delimitación del paisaje viene determinada por el territorio que rodea y es apreciable por el observador cuando se sitúa en un punto del mismo o se mueve por él.

En principio, los factores que pueden producir impactos acumulativos y sinérgicos durante el funcionamiento de una planta eólica es la ocupación espacial y la visibilidad de los aerogeneradores asociada a una disminución de la calidad del paisaje.

Para facilitar el análisis y entendimiento del tipo de interacción existente sobre el paisaje por el incremento de agentes o acciones sobre el mismo, enfocaremos su estudio desde el aspecto visual, cuya consideración corresponde más al enfoque de la percepción.

Así pues, en el presente estudio consideramos que los efectos sobre el paisaje son acumulativos en el sentido en que aumenta el tamaño de la cuenca visual, es decir, el área total desde la que es visible a alguna de las infraestructuras. Por otra parte, consideraremos que el impacto es sinérgico en aquellas zonas desde las cuales son visibles varias instalaciones (más de una), aunque sea parcialmente.

4.1.2. Descripción de la metodología

Para calcular los efectos acumulativos o sinérgicos que las instalaciones pueden presentar sobre el paisaje durante la fase de explotación, se ha llevado a cabo un análisis de cuencas visuales mediante la herramienta QGIS, utilizando la extensión Visibility Analysis. El programa QGIS define las vistas mediante el uso del Modelo Digital del Terreno (en adelante MDT), leyendo cada celda del MDT y asignando un valor, basado en la visibilidad de cada uno de los elementos a visualizar a lo largo de la zona de estudio seleccionada. Cabe señalar que las cuencas visuales resultantes deben considerarse como el área máxima desde la que cualquier elemento objeto de estudio puede ser potencialmente observado dentro del área delimitada durante las horas de luz.

Para el estudio de los efectos sinérgicos sobre el paisaje, se han analizado las cuencas visuales conjuntas teóricas de todos los parques eólicos y parques fotovoltaicos ya construidos, autorizados o en tramitación, dentro de un radio de 10 km en torno a los vallados del proyecto. De este modo se han estudiado dos escenarios posibles:

- Sin la presencia del módulo eólico Veruela III. Se trata de la situación de partida previa a la ejecución del proyecto.
- Con la presencia del módulo eólico Veruela III: Se trata de la situación a la finalización de la fase de construcción del proyecto eólico.

Como área de estudio se ha considerado el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras del proyecto. Se ha usado el MDT05 descargable en la página de Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón, correspondientes a la superficie ocupada por un radio de 10 km alrededor del proyecto.

En la siguiente tabla se listan los parques eólicos que se han considerado y las alturas de pala en base a las que se ha calculado la cuenca visual. Como punto de observación se ha elegido la misma posición de los aerogeneradores.

PROYECTO	POTENCIA (MW)	ALTURA DE PALA	NÚMERO DE AEROGENERADORES
CÁSTOR	22	200	4
Diana	72	200	12
Lanzas Agudas	44,85	150	13
HIBRIDACION VERUELA II	41,8	200	7
HIBRIDACION VERUELA III	12	200	2

PROYECTO	POTENCIA (MW)	ALTURA DE PALA	NÚMERO DE AEROGENERADORES
LOS BORJAS I	38	200	7
LOS BORJAS II	29	200	6
Munegre	-	200	5
Muñegre	-	200	3
Repotenciacion Grisen	-	200	4
SABIK	49,5	200	12
SAKURA	49,5	200	5
SIRIO	49,5	200	9
SON	49,5	200	9
SUKI	49,5	200	9
Boquerón I,II,III	49,5	79	75
Borja I	16,2	66	13
Borja II	21,5	79	25
I+D Molino de Caragüeyes	0,75	66	1
La Ciesma de Grisel	13,5	66	22
Tarazona Sur	5	76	12

Tabla 5: Características de los parques eólicos presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En la siguiente tabla se listan los parques fotovoltaicos que se han considerado y las alturas de los módulos en base a las que se ha calculado la cuenca visual. Dentro de los vallados se han elegido 50 puntos de observación aleatorios creados con el software QGIS.

PROYECTO	POTENCIA INSTALADA (MW)	ALTURA DE LOS MÓDULOS
MONCAYO	5	4
QUEILES	3	4
LANZAS AGUDAS	17	4
MONCAYO 5	2	4
VERUELA III	14	4
TARAZONA I	2	4
VERUELA II	47	4

Tabla 6: Características de las plantas fotovoltaicas presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

De cara a una adecuada interpretación de los resultados obtenidos, es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El ojo humano no es capaz de percibir con nitidez a partir de grandes distancias. En general, a partir de 3.500 m de distancia los elementos visuales básicos se modifican, perdiendo nitidez, intensidad en sus líneas y brillo en sus colores. No obstante, podrían visualizarse si se dan las circunstancias y las condiciones atmosféricas óptimas.

- El procedimiento de cálculo de la cuenca visual es puramente teórico: se calcula la visibilidad teniendo en cuenta únicamente el relieve y las alturas consideradas. Para calcular una visibilidad real de los proyectos habría que tener en cuenta factores meteorológicos, obstáculos sobre el terreno como vegetación o edificaciones y las propias limitaciones del ojo humano mencionadas en el punto anterior.

- Para el modelo se ha considera una altura de observación de 1,6 m. y para los módulos de las plantas fotovoltaicas se ha estimado una altura de 4 m. El resto de opciones quedan por defecto.

4.1.3. Análisis de la cuenca visual

En este punto se ha realizado un análisis del impacto visual acumulativo de las infraestructuras de generación de energía existentes y proyectas en la zona de estudio. Se han realizado dos estudios de cuenca visual, por un lado, se han tenido en cuentan tanto las plantas fotovoltaicas como los parques eólicos, mientras que por otro se ha realizado un estudio de cuenca visual teniendo en cuenta únicamente los parques eólicos, en ambos casos se ha estudiado por un lado todos los proyectos a excepción de "Veruela III" y por otro lado incluyendo el módulo eólico de "Veruela III".

Para la realización de este estudio, se ha tomado un área de afección de 10 km desde el módulo eólico de Veruela III que corresponde a una superficie de 503,88 Km^2, los municipios afectados son Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente, Ambel, Lituenigo, el Buste, Ainzón, Añon de Moncayo, Borja, Calcena, Grisel, Litago, Maleján, Purujosa, San Martín de la Virgen del Moncayo, Santa Cruz de Moncayo, Tabuenca, Talamantes, Tarazona, Trasmoz y Trasobares.

El análisis de las cuencas visuales, es útil para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas. Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- Tamaño: cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.
- Altura relativa: son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- Forma: las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- Compacidad: mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

A continuación, se presenta una tabla con las superficies desde donde son visibles los parques eólicos proyectados y existentes, dentro de las zonas definidas para el ámbito del estudio de sinergias (10 km). De esta forma podemos analizar el efecto total sinérgico de la cuenca visual cuando todos los parques proyectados y ya construidos estén presentes en el terreno a excepción de "Veruela III".

	Área (ha)	Área (%)
No visible	4371,39	8,64%
1 a 50	28014,8	55,39%
51 a 100	12474,5	24,66%
101 a 150	4845,27	9,58%
151 a 214	870,96	1,72%

Tabla 7: Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques eólicos presentes en el ámbito de estudio, a excepción de Veruela III. Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse en la tabla anterior, para el ámbito de 10 km, desde el 8,64% de la superficie no se ve alguna de las infraestructuras eólicas que están proyectadas o ya construidas en el área de estudio. Si atendemos al número de puntos de observación, el 90,75% del ámbito de estudio tiene una visibilidad baja o muy baja (menos del 50% de los puntos de observación), y el 8,07% del territorio tiene una visibilidad alta. Mientras que la visibilidad muy alta, la encontramos en el 1,18% de la superficie.

En el siguiente mapa se observa la comparativa en la cuenca visual del ámbito de estudio, siendo que en el mapa de la izquierda se ha realizado el estudio de la misma incluyendo todos los parques eólicos ya construidos y en

proyecto, a excepción del módulo eólico de “Veruela III”. En el mapa de la derecha, se ha realizado el estudio con todos los parques eólicos ya construidos y en proyecto, incluyendo el módulo eólico de “Veruela III”.

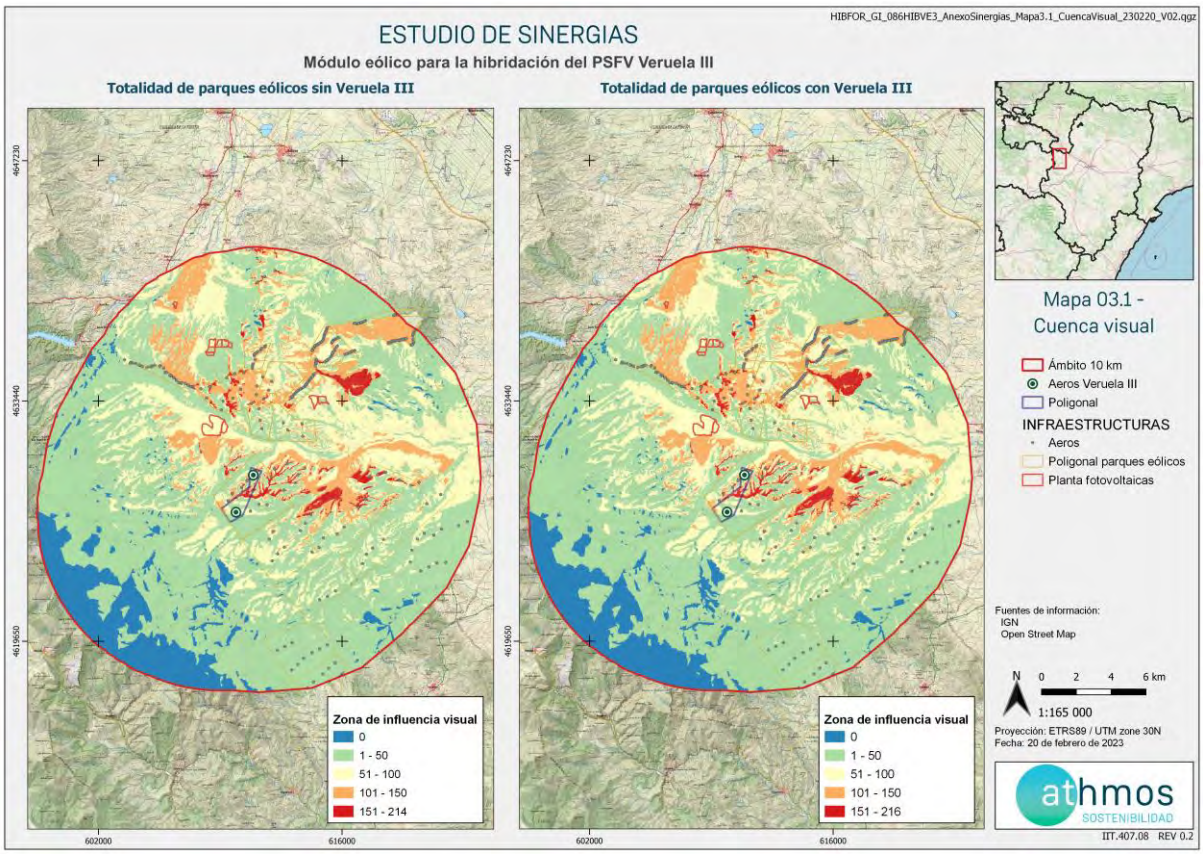


Figura 3: Mapa con la cuenca visual de los parques eólicos y parques fotovoltaicos dentro del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta una tabla con las superficies desde donde son visibles los aerogeneradores del módulo eólico de “Veruela III” junto con el resto de plantas y parques proyectados y existentes, dentro de las zonas definidas para el ámbito del estudio de sinergias (10 km). De esta forma podemos analizar el efecto total sinérgico de la cuenca visual cuando todos los parques proyectados y ya construidos estén presentes en el terreno.

Como se ha mostrado anteriormente, y como se puede observar tanto en el mapa expuesto, como en la tabla que encontramos a continuación, para el ámbito de estudio de 10 km, son escasos los puntos de la superficie de la misma desde la cual no se vea alguna de las infraestructuras eólicas o fotovoltaicas, presentes o proyectadas. Teniendo en cuenta estos datos, al hacer el análisis de la cuenca visual contando con la proyección del módulo eólico de “Veruela III”, vemos que las superficies visibles (y por tanto el número de puntos de observación) aumentan. En este caso, el 90,78 % de la superficie presentan una visibilidad baja o media, de las diferentes infraestructuras proyectadas, un 8,07 % presenta una visibilidad alta, mientras que el 1.15 % de la superficie presenta una visibilidad muy alta.

	Área (ha)	Área (%)
No visible	4359,32	8,62%
1 a 50	27702,9	54,77%
51 a 100	12659,4	25,03%

101 a 150	4924,88	9,74%
151 a 216	931,84	1,84%

Tabla 8: Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques eólicos en el ámbito de estudio, incluido el módulo fotovoltaico “Veruela III”. Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta estos resultados, y como se ha mencionado anteriormente, se ha procedido a evaluar el impacto visual teniendo en cuenta las estructuras asociadas a parques eólicos y fotovoltaicos. A continuación, se muestran los resultados obtenidos analizando el efecto acumulativo o sinérgico de los parques eólicos y fotovoltaicos sin tener en cuenta el módulo eólico “Veruela III”:

	Área (ha)	Área (%)
0	4266,33	8,43
1 a 50	25818,2	51,03
51 a 100	12437,3	24,58
101 a 150	5686,53	11,24
151 a 200	1634,65	3,23
201-250	365,35	0,72
251-300	215,04	0,43
301-350	127,54	0,25
351-409	42,29	0,08

Tabla 9: Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques eólicos y fotovoltaicos presentes en el ámbito de estudio, sin incluir el módulo eólico “Veruela III”. Fuente: elaboración propia.

Como podemos observar en la tabla, en este caso en el cual solamente se analiza el impacto de los aerogeneradores, encontramos una parte mínima de la superficie (un 8,43 % del área de estudio) desde la cual no se observaría ninguna de las infraestructuras construidas o proyectadas en el área de estudio, no hay mucha diferencia respecto a añadir las plantas fotovoltaicas, ya que los aerogeneradores presentan una mayor elevación sobre el nivel del suelo que éstas, dominando la visibilidad. En este caso, la superficie que presenta una visibilidad o baja o media de las diferentes infraestructuras es elevada, siendo el 98.62 % de la misma, un 1,36 % presenta una visibilidad alta, y únicamente un 0,03 % de la superficie presenta una visibilidad muy alta. Al haber tanta presente y proyectada en el ámbito de estudio, aunque la visibilidad sea media o baja el número de puntos totales visibles es alto.

En el siguiente mapa se observa la comparativa en la cuenca visual del ámbito de estudio, siendo que en el mapa de la izquierda se ha realizado el estudio de la misma incluyendo todos los parques eólicos y fotovoltaicos ya construidos y en proyecto, a excepción del módulo eólico “Veruela III”. En el mapa de la derecha, se ha realizado el estudio con todos los parques eólicos y fotovoltaicos ya construidos y en proyecto, incluyendo el módulo eólico “Veruela III”.

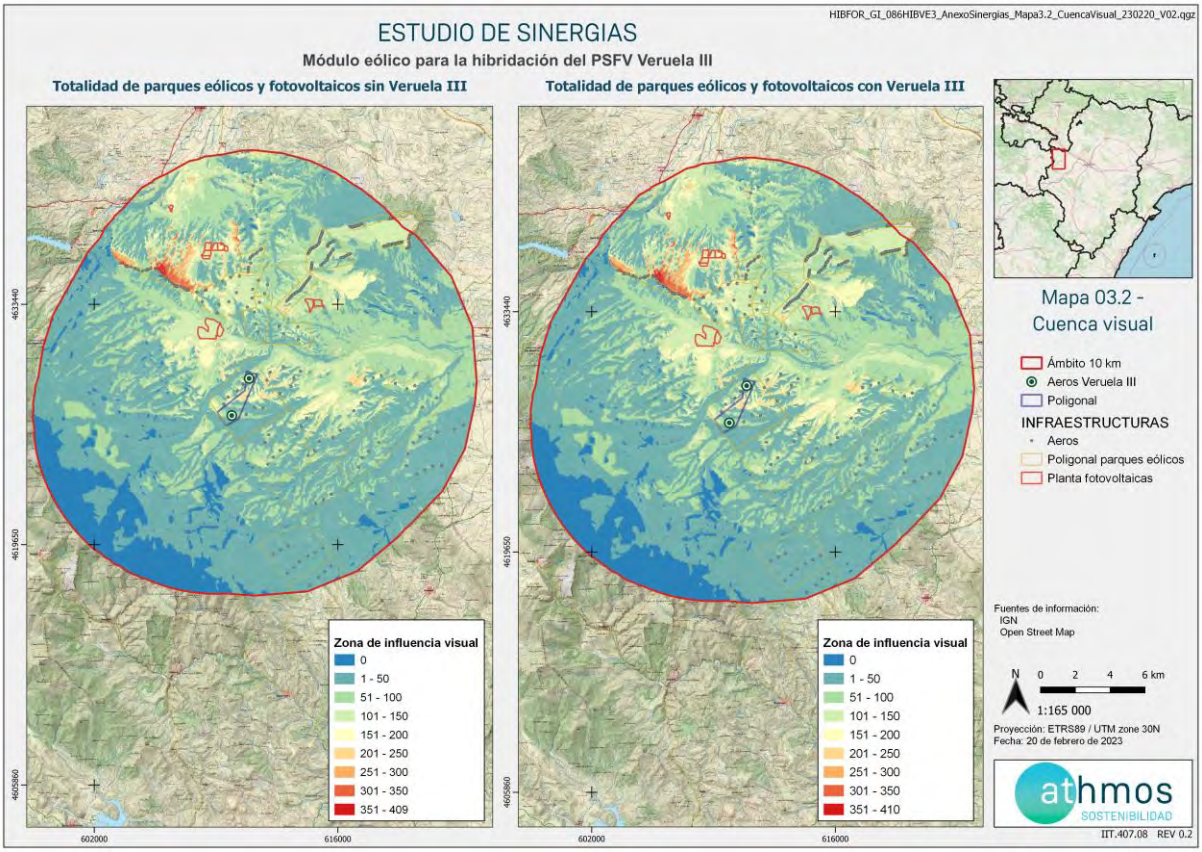


Figura 4: Mapa con la cuenca visual de los parques eólicos y fotovoltaicos dentro del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

	Área (ha)	Área (%)
0	4254,82	8,41
1 a 50	25531,9	50,47
51 a 100	12570,2	24,85
101 a 150	5769,18	11,41
151 a 200	1697,64	3,36
201-250	373,47	0,74
251-300	216,66	0,43
301-350	128,23	0,25
351-410	42,425	0,08

Tabla 10 Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques eólicos y fotovoltaicos presentes en el ámbito de estudio, incluyendo el módulo eólico "Veruela III". Fuente: Elaboración propia.

Al hacer el análisis de la cuenca visual de los proyectos eólicos y fotovoltaicos, incluyendo el módulo eólico de "Veruela III", podemos observar los datos no varían de manera significativa. Esto es debido a que el hecho de que se introduzcan dos nuevos puntos de observación respecto a la totalidad de proyectos supone un aumento casi nulo.

Como podemos apreciar, al incorporar las infraestructuras relacionadas con el módulo eólico Veruela III, el área desde la cual no se observa ninguna infraestructura disminuye un 0,02 %. Es importante tener en cuenta que, como se mencionó previamente, en la actualidad no existe ninguna una instalación fotovoltaica en funcionamiento. Por lo tanto, los proyectos fotovoltaicos que se están considerando en este análisis se encuentran en fase de tramitación o han sido autorizados, pero aún no están operativos.

En contraste, en relación a los parques eólicos, ya se han instalado numerosos aerogeneradores, como se mencionó anteriormente. Por lo tanto, aunque la implementación del módulo eólico Veruela III no conlleve un aumento significativo en la visibilidad de todas las infraestructuras proyectadas, la implementación conjunta de todas las infraestructuras de estos proyectos sí tiene un impacto sinérgico en la cuenca visual. Esto se traduce en la introducción de numerosas infraestructuras nuevas en el área de estudio, lo que genera nuevos impactos en el paisaje.

En resumen, mientras que en el caso de los proyectos fotovoltaicos aún están en proceso, los parques eólicos ya han tenido un impacto visual considerable en la zona. Sin embargo, cuando todas las infraestructuras proyectadas se encuentren operativas, el área experimentará un cambio significativo en su paisaje debido a la introducción de estas nuevas estructuras

Se ha procedido a realizar los siguientes análisis de la cuenca visual teniendo como referencia únicamente los parques eólicos presentes en el área de estudio.

Tamaño

Un área es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. En este caso, si analizamos la totalidad de las estructuras construidas o proyectadas en el área de estudio, vemos que la superficie desde la cual se observan alguna de las infraestructuras es casi total, siendo el 91,38 % de la superficie del ámbito de 10 km. De tal forma que desde el 91,36 % de la superficie del área de estudio se tendría visibilidad de alguna de las infraestructuras asociadas a módulos fotovoltaicos o aerogeneradores, siendo así el tamaño de la cuenca visual muy amplio.

Debemos tener en cuenta las diferentes barreras visuales naturales que se encuentran en el área de estudio, haciendo que la cuenca visual real pueda ser variable y supeditada a las mismas.

Altura relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje. La zona con mayor altitud en el ámbito de estudio es el Alto de la Majada Alta, situado al suroeste del área de estudio, dentro del Parque Natural del Moncayo, con una latitud de 2004 metros de altitud. Por otro lado, la zona con menor altitud dentro del área de estudio coincide con el cauce del río Huecha, con 400 m de altitud al este del ámbito de estudio.

Se ha calculado la altitud media de todas las infraestructuras a implantar en el área de estudio, siendo esta de 852,89 m mientras que la altitud media del ámbito de estudio es de 765,24 m. Teniendo en cuenta estos datos, nos encontramos con una dominancia de las infraestructuras sobre el paisaje.

Teniendo en cuenta estos datos, nos encontramos con una dominancia de los paisajes sobre las infraestructuras. Pero debemos destacar que en este caso únicamente se han tenido en cuenta los parques eólicos, nos obstante son los que, debido a la altura de la infraestructura, producen mayor visibilidad, además casi desde cualquier punto del área de estudio se vería alguna de las infraestructuras asociadas a los parques eólicos. Del mismo modo se debe destacar la irregularidad en el terreno a la que se ve sometida el área de estudio, ya que en la zona sur oeste de la misma nos encontramos con el Parque Natural de Moncayo, donde la altitud máxima es más de 2000 metros, y cuya superficie es amplia dentro del área de estudio y en la que podemos encontrar barreras naturales como los árboles. Por otro lado, encontramos diferentes poblaciones cercanas con barreras artificiales como edificios.

Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual del ámbito de estudio tiene una forma irregular al existir en la zona suaves ondulaciones del terreno, con una elevada cantidad de cerros y vales, sobre todo en las zonas sur oeste y el extremo norte este, que obstaculizan la visibilidad. Igualmente cabe destacar la cuenca del río Huecha en el extremo oriental del área de estudio, que supone un cambio importante en la orografía del terreno y obstaculizan la visibilidad con sus numerosos barracos.

La zona con mayor visibilidad de media en el entorno más próximo a la zona de implantación, debido a que se encuentra a altitud similar o superior, es la meseta situada entre el Buste y el santuario de la Misericordia donde se emplazan otros parques eólicos como el “Boqueron I, II y III”, caracterizados por la presencia de pequeños barrancos y colinas, presentando así una forma irregular que permite que la implantación sea visible desde varias de las mismas.

Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. En este caso, hemos calculado la compacidad del área de estudio por un lado sin tener en cuenta el módulo eólico de “Veruela III”, y posteriormente hemos realizado el mismo cálculo teniendo en cuenta la implantación del mismo.

	Área (%) sin “Veruela III”	Área (%) con “Veruela III”
Visible	91,36%	91,38%
No Visible	8,64%	8,62%

Tabla 11 Porcentaje de zonas visibles y no visibles en el área de estudio, excluyendo e incluyendo el módulo eólico “Veruela III”. Fuente: elaboración propia.

La cuenca visual natural objeto de este proyecto sin el módulo eólico de “Veruela III” presenta un porcentaje de 8,64 % de huecos (zonas no visibles), valor que resulta en una compacidad alta; siendo el porcentaje de huecos con el módulo eólico de “Veruela III” de 8,52 %. Por lo que, encontramos que el porcentaje de zonas desde las cuales no es visible ninguna de las infraestructuras disminuye, pero únicamente en un 0,02%, con respecto al que podemos encontrar en el área de estudio sin tener en cuenta el módulo eólico de “Veruela III”.

La orografía del terreno presenta un papel muy importante en la visibilidad, debido a que nos encontramos con una zona con terreno irregular, con un moderado número de obstáculos visuales (tanto naturales como artificiales), y un amplio rango de variaciones altitudinales, las cuales condicionan la compacidad del terreno. No obstante, la visibilidad es alta debido al número de proyectos implantados o propuestos.

4.1.4. Incremento de la visibilidad

El concepto de análisis visual no entraña ninguna dificultad, sin embargo, su realización a través de los métodos manuales resulta muy laboriosa. Afortunadamente, los Sistemas de Información Geográfica aceleran y facilitan este proceso. Suponen un recurso metodológico muy importante y de extraordinaria capacidad para el análisis visual con un relativo bajo coste de tiempo y, restringiendo el ámbito de búsqueda (reducir la distancia máxima de visibilidad), determinan con facilidad la visibilidad existente dentro de la cuenca visual elegida.

Para caracterizar la cuenca visual se han combinado dos procedimientos: el primero ha sido la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual total esperada a excepción del módulo eólico de “Veruela III” y el segundo, la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual total esperada.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencia calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente, sumado al factor humano por el cual a partir de 3500m los elementos visuales básicos se modifican, perdiendo nitidez, intensidad en sus líneas y brillo en sus colores.

La determinación del incremento de la visibilidad que supondrá la implantación del módulo eólico en estudio se calcula haciendo la resta de la cuenca visual con todos los parques eólico juntos (incluidos el módulo eólico de “Veruela III”) respecto a la cuenca visual de los parques proyectados y construidos, a excepción del módulo eólico de “Veruela III”.

Cuenca Visual	Área (ha)	Área (%)
Visibilidad total	46044,73	91,38%
Incremento visibilidad	11,51	0,02%

Tabla 12: Puntos de observación relativos de los parques fotovoltaicos presentes en el ámbito de estudio, incluido el módulo eólico de "Veruela III". Fuente: Elaboración propia.

El incremento de la cuenca visual es únicamente un 0.02 % de las 50.388,2 Ha totales, correspondiéndose ello con la superficie de 11,51 Ha.

Si observamos el análisis realizado teniendo en cuenta solo los parques eólicos, vemos que alguna de las infraestructuras de las implantaciones se verá desde el 91,38 % del área de estudio. Por otro lado, si tenemos en cuenta la totalidad de las infraestructuras construidas y proyectadas, tanto parques eólicos como parques fotovoltaicos, vemos que alguna de dichas infraestructuras será observada desde el 91,59 % del territorio considerado. Estos datos indican que el aporte a la cuenca visual de las plantas fotovoltaicas proyectadas respecto a zonas de las cuales no se tenía visibilidad de ningún proyecto es mínimo, debido sobre todo a la elevada densidad de parques eólicos y fotovoltaicos ya construidos o proyectados, y a la orografía del terreno.

4.2. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el impacto acústico

En el anejo VIII se detalla el estudio del impacto acústico del proyecto. En él, se hace un análisis alrededor de los 2 km de la posición de los aerogeneradores del módulo eólico de "Veruela III" donde se tiene en cuenta también el parque en tramitación de Borja I con 7 aerogeneradores para considerar el efecto sinérgico. Se considera que a una distancia superior a 2 km el nivel de ruido emitido por los aerogeneradores tendrá valores despreciables que no supondrán contaminación acústica al ruido de fondo.

Se han identificado 4 zonas sensibles dentro de este ámbito de estudio:

- Monasterio de Veruela
- Explotación ganadera
- Núcleo urbano de Alcalá de Moncayo
- Núcleo Urbano de Vera de Moncayo.

El límite legal para las zonas más sensibles que, en este caso, corresponderían con los núcleos urbanos seria de 50 dB.

Para la evaluación del impacto acústico de los aerogeneradores considerados en este estudio se ha llevado a cabo mediante el módulo DECIBEL del software WindPRO 3.5. Para ellos se ha usado capas de elevación (MDT 05 del IGME) y ocupación del terreno, así como las características de los emisores y receptores del ruido. En particular se han usado las curvas de ruido específicas para los modelos de aerogeneradores a considerar.

En la siguiente figura se muestra el mapa con los niveles de ruido en decibelios (dB) obtenidos en el área de estudio, considerado el efecto sinérgico de los aerogeneradores del módulo eólico "Veruela III" y el parque proyectado dentro del ámbito. Se ha considerado una velocidad del viento de 8 m/s. se incluyen también las áreas sensibles al ruido que se han tenido en cuenta como receptores en el estudio.

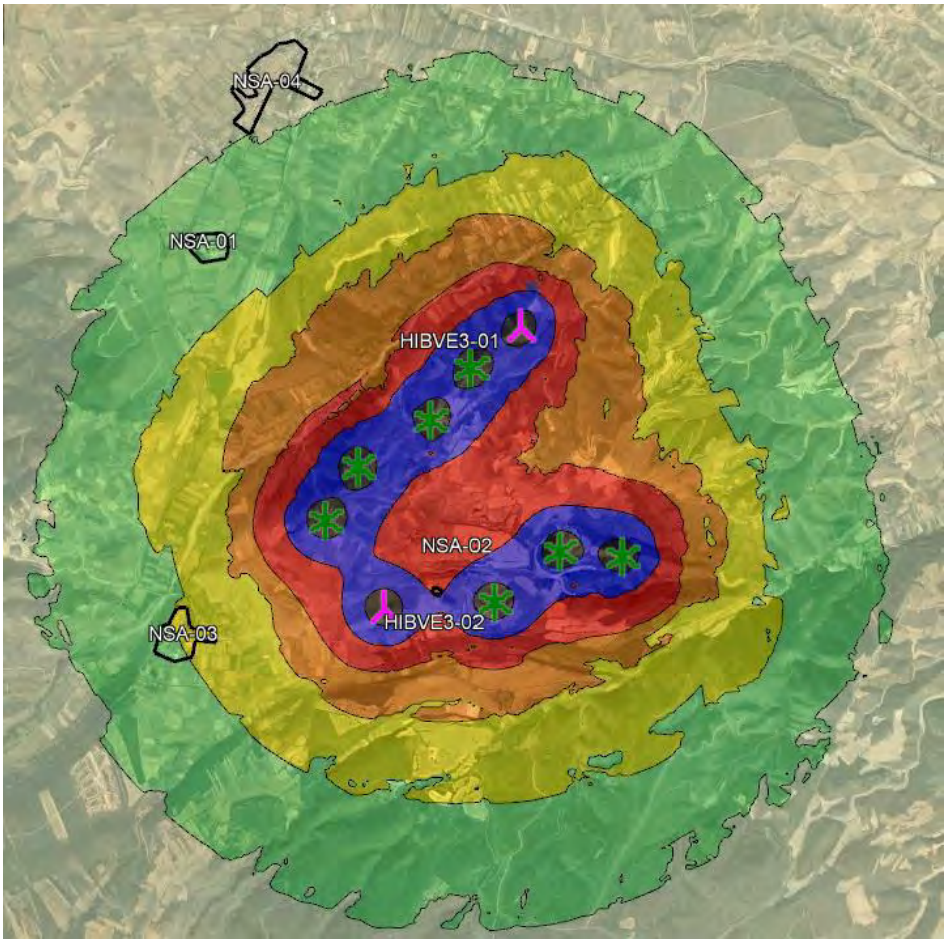


Figura 5: Mapa de niveles de ruido sinérgicos a 2 km.

Respecto a los valores estimados para las áreas sensibles se detallan en la siguiente tabla para dos escenarios, considerando únicamente el impacto sonoro producido por los eros del módulo eólico de "Veruela III" y considerando todos los parques eólicos en el ámbito de estudio.

Zona	Considerando solo Veruela III [dB(A)]	Todos los parques eólicos [dB(A)]
Monasterio de Veruela	20	28
Explotación ganadera	42	45
Núcleo urbano de Alcalá de Moncayo	27	32
Núcleo urbano de Vera de Moncayo	19	25

Tabla 13: Valores de ruido estimados en las áreas sensibles de ruido según los dos escenarios de cálculo.

Como se puede observar en ninguna área sensible y para ningún escenario, se sobrepasa el límite legal de 50 dB. No obstante, se puede el impacto sonoro puede ser audible dentro de las áreas sensibles especialmente en el núcleo urbano de Alcalá de Moncayo y en la explotación ganadera. El efecto sinérgico aumenta el impacto sonoro obtenido en todas las zonas.

5. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la vegetación

En el apartado 5.2.1.2 Vegetación y flora del Estudio de Impacto Ambiental se describen las unidades vegetales presentes en el delimitado ámbito de estudio:

Terreno agrícola; Labor secano

Es la unidad de vegetación más ampliamente representada en el territorio. Se trata de amplias extensiones de cultivos herbáceos de secano, con una escasa representación de la labor en regadío, y otras parcelas roturadas. Dentro de las diferentes especies de las cuales podemos encontrar campos de cultivo destacan el trigo (*Triticum sativum*) y el girasol (*Helianthus annuus*).

En esta unidad de vegetación cabe destacar la presencia de especies vegetales ruderales-arvenses asociadas a los límites entre parcelas agrícolas y/o campos de cultivo abandonados (vegetación pionera ligada a zonas removidas por actividades humanas, de escaso interés ecológico en general). Se han inventariado las siguientes especies: *Phoeniculum vulgare, Hordeum leporinum, Carduus sp., Anacyclus clavatus, Aegilops geniculata, Bromus hordeaceus, Alyssum simplex, Avena sp., Carlina corymbosa, Bromus rubens, Euphorbia sp., Dactylis glomerata, Malva sp.,* y *Convolvulus arvensis*.

Terreno agrícola: Frutales

En el área de estudio encontramos una elevada representación de cultivos leñosos, frutales, siendo estos eminentemente de aprovechamiento en secano, aunque también encontramos representación de cultivo leñoso en regadío. Dentro de las diferentes especies de cultivos leñosos que podemos encontrar en el ámbito de estudio destaca el almendro (*Prunus dulcis*), En esta unidad de vegetación podemos encontrar especies vegetales ruderales – arvenses como las descritas en el apartado inmediatamente anterior.

Pastizal xerofítico mixto

Formaciones vegetales dominadas por un estrato herbáceo con presencia significativa de plantas leñosas bajas. Están formadas por especies xerófilas, de cobertura variable, dominadas por diversas gramíneas con pequeñas plantas anuales, desarrollándose sobre sustratos secos y básicos, en suelos generalmente poco desarrollados. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar las laderas y cerros que no han sido roturados por la actividad agrícola o antiguas terrazas.

Se trata de comunidades de cobertura variable donde las especies típicas del romeral predominan sobre suelos carbonatados y margoso-carbonatados y las de los matorrales gipsófilos sobre suelos yesíferos y margoyesíferos. Al romero le acompañan principalmente un lino de flor blanca (*Linum suffruticosum*), la umbelífera *Bupleurum fruticescens*, el romero macho (*Cistus clussi*), el tomillo (*Thymus vulgaris*) y la aliaga (*Genista scorpius*). Cistáceas como *Fumana thymifolia, F.ericoides y Helianthemum hirtum, Helianthemum syriacum* y otras especies como *Coris monspeliensis, Staehelina dubia, Helichrysum stoechas, Thymelaea tinctoria y Teucrium capitatum*.

Monte bajo de Quercus spp.

A lo largo del área de estudio se han localizado pequeños parches de vegetación que presentan carácter arbustivo y de monte bajo de *Quercus spp*. Dentro de las diferentes especies características de esta unidad de vegetación, encontramos encinas (*Quercus ilex*) y coscojas (*Quercus coccifera*) como especie más representativa, siendo esta acompañada por otros arbustos como pueden ser el rosal silvestre (*Rosa canina*), el majuelo (*Crataegus monogyna*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*) o la aliaga (*Genista scorpius*), que componen un monte bajo y espeso. Del mismo modo podemos encontrar de forma aislada, en las zonas mejor conservadas, alguna encina o carraca (*Quercus ilex*).

Vegetación riparia

Como se ha descrito en otros apartados de presente informe, en el área de estudio podemos encontrar el río Huecha, atravesando el área de estudio del proyecto desde el extremo suroeste hasta el noreste, situándose a menos de 30 metros de la poligonal en alguno de sus tramos. En su paso por el área de estudio podemos encontrar una transición en la vegetación de ribera asociada a la misma, desde zonas más boscosas con representación de la vegetación leñosa de ribera, como son diferentes especies de sauce (*Salix fragilis, Salix alba, Salix atrocinerea*), que suelen presentar un porte arbustivo o individuos dispersos que se pueden encontrar de chopo (*Populus nigra*) y de almez (*Celtis australis*), hasta zonas donde el cauce es más ancho y seco, con abundancia de aluviales detríticos, siendo este tipo de ecosistemas de riberas más presentes en el área de estudio

Para poder analizar el efecto acumulativo y sinérgico de todas las infraestructuras que se han tenido en cuenta en el ámbito de estudio es necesario disponer de información detallada de las implantaciones de estos proyectos, lo cual no es posible.

En el caso de los parques eólicos únicamente se dispone de la ubicación de los aerogeneradores de los proyectos existentes, careciendo de esta información para muchos de los parques en tramitación. Por ello, para el estudio de la afección de los aerogeneradores se hará con las posiciones en cada tipo de suelo. De esta manera se obtendrá una estimación aproximada de la afección provocada por los parques eólicos en el área de estudio.

Para las plantas fotovoltaicas se ha calculado la superficie en función de cada uso del suelo y para las líneas eléctricas la longitud para cada uso del suelo. Hay que tener en cuenta que este último dato para las líneas eléctricas no refleja la afección real sobre la vegetación ya que no se elimina la cubierta vegetal de todo el recorrido, sin embargo, se utilizará este dato al no disponer tampoco de la ubicación de los apoyos de cada línea eléctrica.

La superficie afectada por el módulo eólico en estudio, en todas las fases, se expone a continuación:

CORINE	Ocupación	Área ha
Labor secano	51,8%	12,66
Pastizal xerofítico	21,3%	5,19
Camino	13,7%	3,34
Almendro secano	9,6%	2,33
Labor regadío	2,3%	0,56
Almendro regadío	0,6%	0,13
Viña secano	0,3%	0,06
Vía de comunicación de dominio público	0,2%	0,04
Monte bajo de Quercus spp.	0,2%	0,04
Frutales regadío	0,1%	0,02
Olivos regadío	0,1%	0,01
Total	100%	24,40

Tabla 14. Superficies afectadas por el módulo eólico “Veruela III”. Fuente: Elaboración propia.

Si tenemos en cuenta los proyectos incluidos en el ámbito de estudio las superficies afectadas son las siguientes:

CORINE	PFV (m^2 aprox.)	Aerogeneradores	Líneas eléctricas (metros aprox.)
Tejido urbano continuo	-	-	127
Tejido urbano discontinuo	-	-	4435
Zonas industriales o comerciales	-	-	4729
Tierras de labor en secano	1034793	43	21567
Terrenos regados permanentemente	1122080	-	28584
Viñedos	-	10	12521
Frutales	-	-	227
Olivares	-	-	4585
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	13461	7	1294
Mosaico de cultivos	51138	2	37229

CORINE	PFV (m^2 aprox.)	Aerogeneradores	Líneas eléctricas (metros aprox.)
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	-	45	22082
Bosques de frondosas	-	33	8863
Bosques de coníferas	-	-	3436
Bosque mixto	-	7	345
Pastizales naturales	144	22	3531
Landas y matorrales	-	-	2479
Espacios con vegetación escasa	-	-	27

Tabla 15. Superficies afectadas por las infraestructuras existentes, autorizadas y en tramitación del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Si tenemos en cuenta los hábitats de interés comunitario (HIC) afectados obtenemos las siguientes superficies para el módulo eólico y para los proyectos incluidos en el ámbito de estudio. Se debe tener en cuenta que dicho análisis se ha llevado a cabo utilizando información cartográfica que puede no ajustarse a la realidad, debido a que se trata de cartografía hecha con poco detalle, variando por tanto de la superficie real afectada por los diferentes proyectos construidos y proyectados sobre el área de estudio.

HABITAT DE INTERÉS COMUNITARIO	Módulo Eólico "Veruela III"
SI	103.144 m^2
NO	140.993 m^2
TOTAL	244.077 m^2

Tabla 16. Superficies de hábitat de interés comunitario afectadas por el módulo eólico "Veruela III" Fuente: Elaboración propia.

HABITAT DE INTERÉS COMUNITARIO	Plantas fotovoltaicas		Parques eólicos		Líneas eléctricas	
	Área (ha)	%	Aerogeneradores	%	Longitud (m)	%
92A0 Alamedas	-	-	-	-	216	0,38%
92A0 Alamedas albares	-	-	-	-	495	0,86%
6430 Cañaverales con correhuelas	-	-	-	-	495	0,86%
5210 Coscojares basófilos aragoneses con sabinas moras	5722	54,1%	88	20,90%	12334	21,48%
9340 Encinares acidófilos mediterráneos con enebros	-	-	1	0,24%	5507	9,59%
9340 Encinares basófilos bajoaragoneses y riojanos	-	-	85	20,19%	4031	7,02%
6430 Herbazales nitrófilos higrófitos con laureles de San Antonio	-	-	-	-	495	0,86%

HABITAT DE INTERÉS COMUNITARIO	Plantas fotovoltaicas		Parques eólicos		Líneas eléctricas	
	Área (ha)	%	Aerogeneradores	%	Longitud (m)	%
4030 Jarales de estepa con gayuba iberico-sorianos, guadarrámicos y celtibérico-alcarreños	-	-	-	-	131	0,23%
1410 Juncal churrero ibérico oriental	-	-	-	-	495	0,86%
6220 * Lastonares de Brachypodium retusum castellano-aragoneses	2427	22,9%	144	34,20%	15541	27,06%
6220 * Majadales basófilos	-	-	11	2,61%	2548	4,44%
1520 * Matorrales gipsícolas bardeno-monegrinos de Ononis tridentata	-	-	10	2,38%	3314	5,77%
1430 Matorrales nitro-halófilos de caramillos y ajeas churras	2427	22,9%	35	8,31%	8090	14,09%
9230 Melojar acidófilo castellano-cantábrico	-	-	-		7	0,01%
4090 Piornal con escoba negra guadarrámico	-	-	-	-	47	0,08%
9240 Quejigar basófilo castellano-cantábrico y oroibérico-soriano	-	-	-	-	131	0,23%
4090 Salviares mesomediterráneos secos riojanos	-	-	37	8,79%	1318	2,29%
5330 Tomillares con albaidas termomediterráneos secos mallorquines	-	-	-	-	131	0,23%
1520 * Tomillares gipsícolas termomediterráneos almerienses occidentales	-	-	10	2,38%	2106	3,67%
Total	10576	100,0%	421	100,00%	57432	100,00%

Tabla 17. Superficies de hábitat de interés comunitario afectadas por las infraestructuras existentes, autorizadas y en tramitación del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Hay que tener en cuenta que determinadas áreas presentan más de una categorización, por lo que hay implantaciones que pueden estar localizadas sobre superficies que presentan diferentes clasificaciones. Del mismo modo tenemos que tener en cuenta que dichas categorías pueden no representar la realidad actual debido a cambios de uso del suelo y a la imprecisión de la cartografía de hábitats de interés comunitario disponible.

En lo que se refiere a la afección a las diferentes unidades de vegetación, en el caso del módulo eólico “Veruela III” la unidad más afectada son los campos de cultivo (el 51,8 % de la superficie del mismo), pero también encontramos afectación sobre pastizal xerofítico (21,3 % de la superficie). Para la totalidad de las infraestructuras construidas o proyectadas en el área de estudio, la unidad más afectada es de nuevo los campos de cultivo de secano y regadío si miramos la implantación fotovoltaicas, también hay una notable afectación sobre zona eminentemente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural para las implantación eólicas.

Respecto a la afección sobre los hábitats de interés comunitario observamos que, dentro de todas las infraestructuras analizadas, más de la mitad de ellas (en cada uno de los ámbitos de análisis; parque fotovoltaico, parque eólico, líneas eléctricas) se encuentran dentro de superficies delimitadas dentro de los HIC, siendo el 50 % en los parques fotovoltaicos, del 92,9 % en el caso de los aerogeneradores y del 36,8 % en el caso de las líneas eléctricas, aunque debido a la imprecisión de la cartografía probablemente la superficie real sea menor.

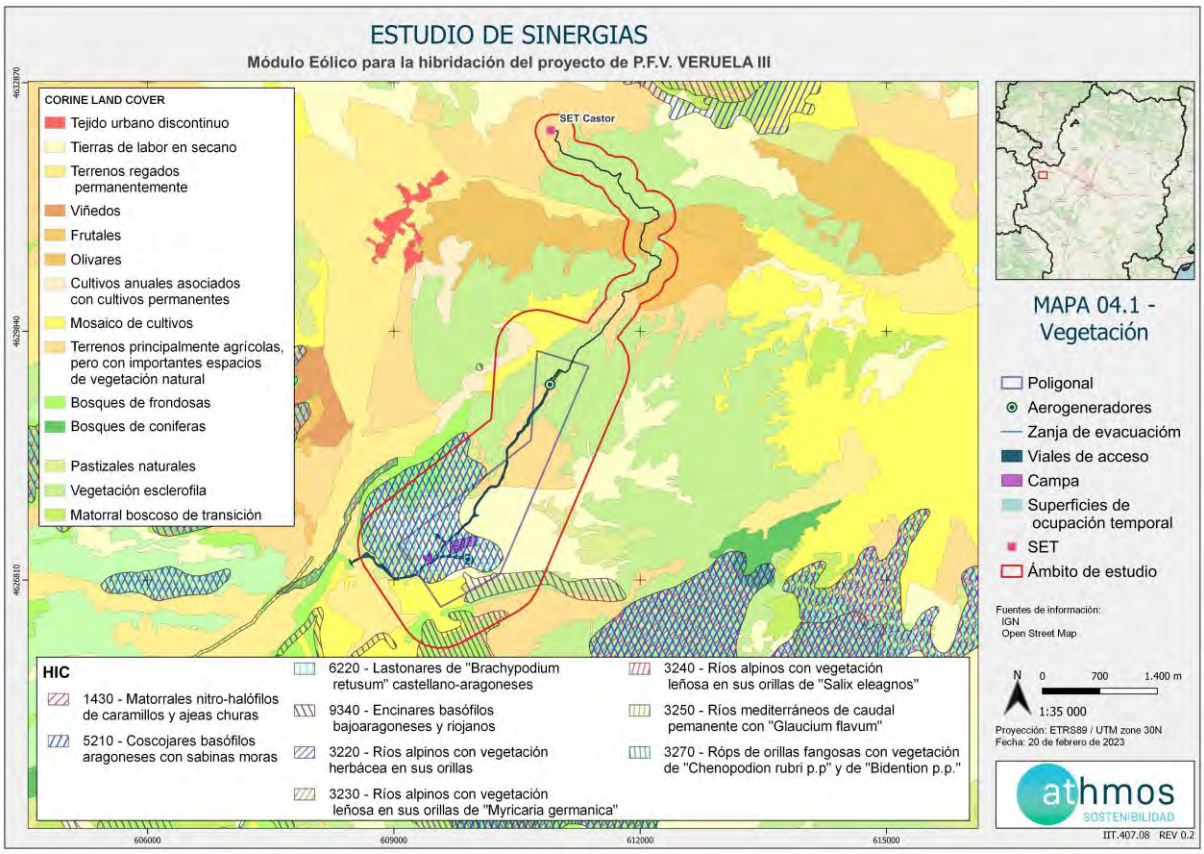
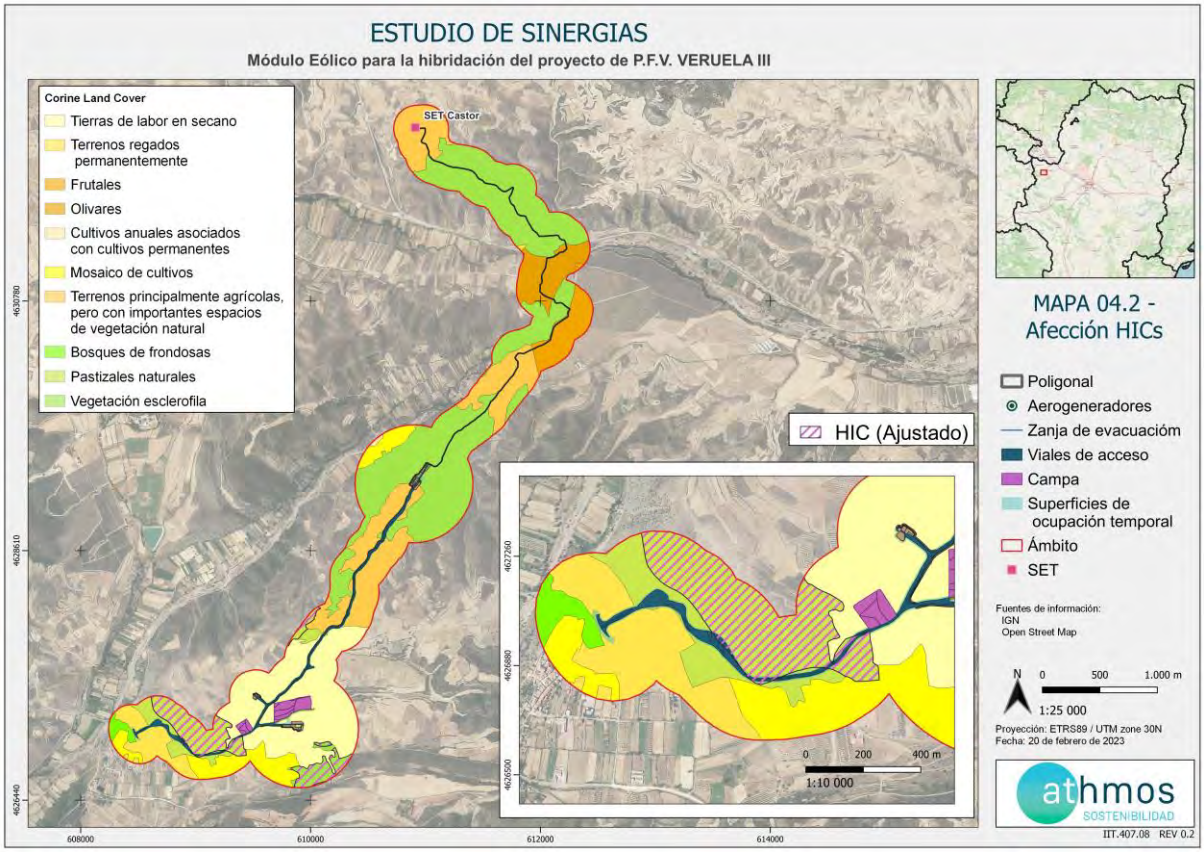


Figura 6. Mapa con los hábitats de interés comunitario y CORINE, en el ámbito de estudio. Fuente: MITECO.

En el caso del módulo eólico de “Veruela III”, si tenemos en cuenta únicamente la información cartográfica proporcionada por el MITECO en lo que se refiere a los Hábitats de Interés Comunitario, nos encontramos con que el 42, 23% de la superficie total de la implantación se encuentra dentro de hábitats catalogados como HICs, siendo la totalidad de dicha área de 103144 m2. Pero teniendo en cuenta el cambio en los usos de suelo, y la información cartográfica proporcionada por el MITECO, en lo que se refiere a los Hábitats de Interés Comunitario, se ha calculado la afección real de las diferentes infraestructuras asociadas el módulo eólico “Veruela III”. La información cartográfica proporcionada por el MITECO puede no ajustarse a la realidad, por lo que primero se ha ajustado las superficies de hábitat de interés comunitario a las zonas de vegetación natural real presentes en el ámbito y posteriormente se ha analizado la afección real del proyecto sobre estas superficies. De esta manera se tienen en cuenta manchas de vegetación natural que no estaban incluidas como HIC y se desechan campos de cultivo que se incluían en la cartografía del HIC.

Este hábitat se ve afectado principalmente por la construcción y adaptación de los diferentes viales de acceso, así como por superficies de ocupación temporal debido al acopio de materiales o transporte de los mismos. de la zanja de evacuación. Así pues, la superficie de Hábitat de interés comunitario que se verá afectada durante la implantación del módulo eólico “Veruela III” será de 8246 m2, siendo esta un total del 3,38 % de la superficie de ocupación de la implantación.

La siguiente figura muestra la distribución de estos hábitats, así como de las áreas reales de la disposición de este hábitat en la zona de estudio, según cartografía del MITECO, de CLC y de las visitas a campo.


ESTUDIO DE SINERGIAS
Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de P.F.V. VERUELA III
Corine Land Cover
Tierras de labor en secano
Terrenos regados permanentemente
Frutales
Olivares
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes
Mosaico de cultivos
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural
Bosques de frondosas
Pastizales naturales
Vegetación esclerofila
SET Castor
HIC (Ajustado)
0 200 400 m
1:10 000
4630780
4628610
4626440
608000
610000
612000
614000
MAPA 04.2 - Afección HICs
Poligonal
Aerogeneradores
Zanja de evacuación
Viales de acceso
Campa
Superficies de ocupación temporal
Ámbito
SET
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0 500 1.000 m
1:25 000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de febrero de 2023
athmos
SOSTENIBILIDAD
IIT.407.08 REV 0.2

6. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre espacios de interés

Dentro del ámbito de estudio se encuentran diferentes zonas naturales con régimen de protección.

6.1. Parques Naturales

- Parque Natural ES243001 “Moncayo”

Con una superficie actual de 11.144 ha se creó en 1927 al declararse Sitio Natural de Interés Nacional, declarándose en 1978 Parque Natural de La Dehesa El Moncayo. En 1998, se declara a partir de la aprobación del PORN, el Parque del Moncayo. Meses después, por normativa autonómica pasa a denominarse Parque Natural del Moncayo, calificativo que mantiene en su actualidad. Este Parque Natural se localiza en los municipios de Añón, Calcena, Litago, Lituenigo, Purujosa, San Martín de la Virgen del Moncayo, Talamantes, Tarazona y Trasmoz. Su carácter de montaña aislada entre la frontera del valle del Ebro y la meseta castellana, unido a su elevada altitud, su especial orientación y su variedad geológica, le confieren unas características especiales únicas en el ámbito geográfico en el que se encuentra, a caballo entre el mundo Eurosiberiano propio de las zonas del Norte de Europa, húmedo y frío, y el cálido y seco Mediterráneo. La vertiente norte, más fría y húmeda, nos ofrece pisos de vegetación tan diversos como robledales, hayedos y pinares. La cara sur presenta un ambiente más mediterráneo. Su variada biodiversidad ha permitido que prospere una fauna igualmente rica, destacando el grupo de aves, con más de 100 especies observadas y catalogadas. Los objetivos del Plan Rector de Uso y Gestión (Decreto 177/2014, de 4 de noviembre) del Espacio Natural Protegido en materia de conservación son mantener en un estado de conservación favorable los ecosistemas presentes, su fauna y flora asociadas; recuperar el funcionamiento de los sistemas naturales y seminaturales; y reducir determinadas afecciones de las actividades humanas sobre la conservación de la flora, la fauna y la gea. Además, son objeto de conservación enmarcados en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales las rapaces rupícolas, la perdiz pardilla (*Perdix perdix*) y en general las especies de flora y fauna catalogadas. El Parque Natural del Moncayo está situado a aproximadamente 4 km al este de la poligonal del proyecto.

6.2. Espacios Red Natura 2000

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos las siguientes zonas que forman parte de la Red Natura 2000. Las Afecciones a estos espacios se detallan en el Anejo V Red Natura.

- ZEC ES2430087 “Maderuela”.

Este lugar situado a 1.488 metros al oeste del proyecto en estudio, fue propuesto como LIC en el año 2000 y posteriormente designado como ZEC en 2021. Tiene una superficie de 690,94 Ha.

Pequeño espacio situado en el piedemonte del Moncayo. Los depósitos terciarios de ladera que conforman el sustrato predominante son cantos angulosos de naturaleza predominantemente silícea provenientes del núcleo paleozoico del Moncayo que se entremezclan en sectores más bajos con depósitos de ladera de naturaleza carbonatada provenientes de retazos de cuestas calcáreas. Dentro del piso mesomediterráneo, destaca la presencia de un interesante encinar de *Quercus rotundifolia* con un rico sotobosque. En las zonas más húmedas de las laderas aparecen algunos quejigos. Junto a la superficie de bosque encontramos manchas de cervo-timo-aliagar con evidencias de pastoreo y en los sectores más bajos, próximos a los núcleos de población el encinar es sustituido por un coscojar denso con pies aislados de *Quercus rotundifolia*. Importante encinar silicícola que está situado muy próximo al ZEC del Parque Natural del Moncayo. La elevada naturalidad del bosque y la utilización de este por numerosas aves rapaces hacen de este enclave una zona forestal singular de gran diversidad y riqueza

- ZEC ES2430028 “Moncayo”

Este lugar situado a 4.353 metros al suroeste del proyecto en estudio, fue propuesto como LIC en el año 1999 y confirmado en el 2004. Finalmente fue designado como ZEC en 2021. Tiene una superficie de 9937 Ha.

Espacio situado sobre el macizo estructural ibérico fuertemente fracturado con materiales paleozoicos y mesozoicos. Presenta modelado glaciar con restos de circos y morrenas y periglaciar, canchales, kársticos y fluviales. En el ZEC se encuentra la máxima altura del Sistema Ibérico (2315 m) y es una divisoria hidrológica de primer orden.

El Macizo del Moncayo es una "isla atlántica" en un contexto puramente mediterráneo. La compleja combinación de los factores ambientales e históricos dotan a este espacio de una extraordinaria diversidad vegetal que alberga una rica y variada fauna.

- ZEC ES2430088 “Barranco De Valdeplata”

Pequeño espacio localizado en un barranco cuyo nacimiento se enmarca en el Sistema Ibérico zaragozano., concretamente en la Sierra de la Muela a una altura de 1600 metros y discurre conformando un profundo valle labrado entre formaciones mesozoicas. Este espacio destaca por la buena representación de pastizales y brezales bien conservados. El barranco se encaja en las calizas mesozoicas conformando abruptas paredes. Hay que resaltar la abundante avifauna con un buen número de aves rapaces. Este espacio destaca por la buena representación de pastizales y brezales bien conservados. El barranco se encaja en las calizas mesozoicas conformando abruptas paredes. Hay que resaltar la abundante avifauna con un buen número de aves rapaces. Este espacio se sitúa a 8,7 km de la poligonal.

- ZEPA ES0000297 “Sierra de Moncayo – Los Fayos- Sierra de Armas

Este lugar situado a aproximadamente 4 km al suroeste del proyecto en estudio, fue clasificado como ZEPA en 2001. Tiene una superficie de 18.114,99 Ha.

Extenso espacio montañoso situado sobre el macizo estructural ibérico, dispuesto en sentido NW-SE, fuertemente fracturado con materiales paleozoicos y mesozoicos. Es destacable por su singularidad en la Cordillera Ibérica el modelado glaciar con restos de circos y morrenas, y periglaciar. Incluye el pico Moncayo, máxima altura del Sistema Ibérico (2315 m), divisoria hidrológica de primer orden.

Presenta una clara delimitación de niveles de vegetación, desde el piso oromediterráneo, al mesomediterráneo. Está cubierto por unas importantes masas forestales, con buena representación del hayedo en la vertiente norte y de rebollares en los sectores más húmedos.

Alberga una comunidad de aves muy diversa, destacando las poblaciones de rapaces rupícolas, especialmente asentada en los barrancos calizos de la vertiente sur.

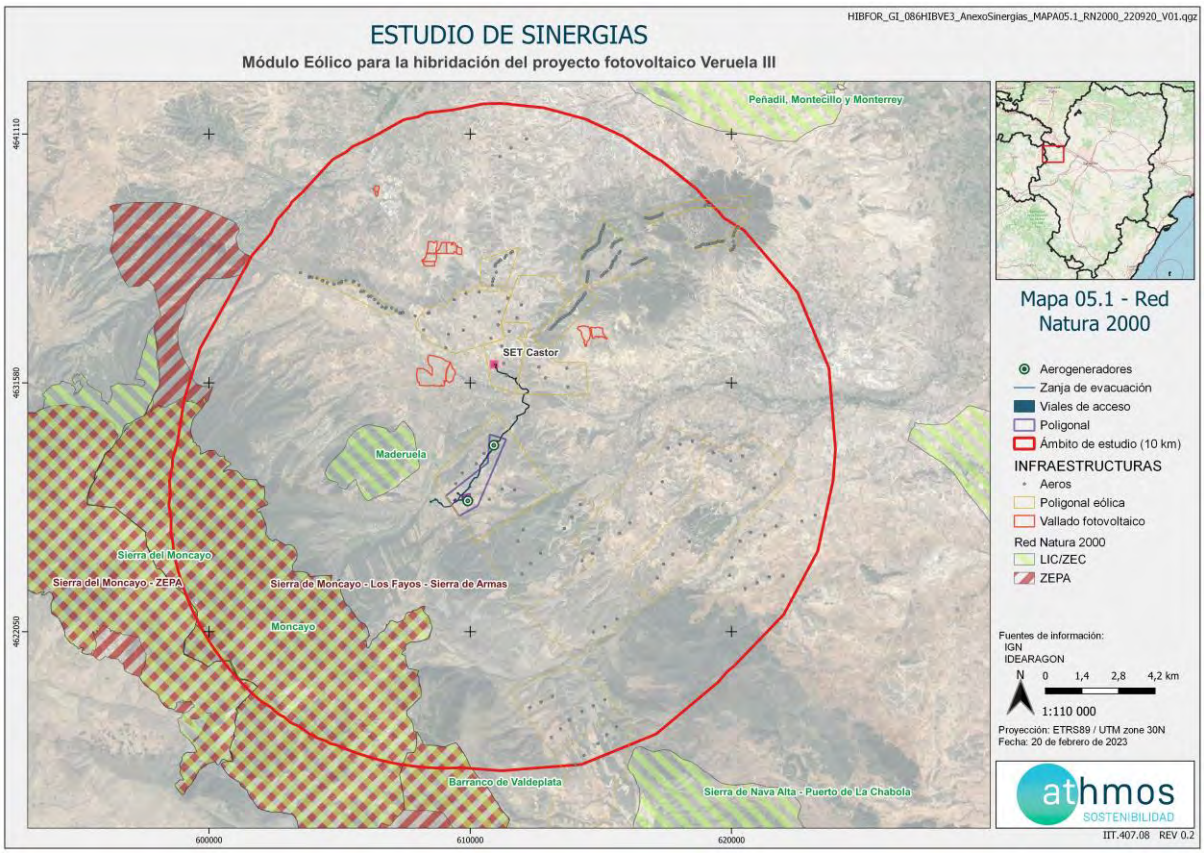


Figura 7. Mapa con los espacios de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

6.3. Zonas de Importancia para las Aves (IBAs)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

En el ámbito de 10 km en torno al proyecto objeto de estudio se encuentra 1 Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA).

- IBA ES092 “Sierra del Moncayo”. Se localiza en la zona sur y oeste del área de estudio, a unos 550 metros de la poligonal. Éste es un sitio diseñado por las especies que anidan en acantilados. Especialmente importantes son las poblaciones de alimoche (*Neophron percnopterus*), con 10-11 parejas en 2011, y de buitre leonado (Gyps fulvus), 459-470 parejas en 2009. Lugares de Interés Geológico y Cultural.

ESPECIE	ÉPOCA
Neophron percnopterus	Reproductor
Gyps fulvus	Residente reproductor

Tabla 18. Especies criterio de la IBA ES092 “Sierra del Moncayo”. Fuente: SEO Birdlife.

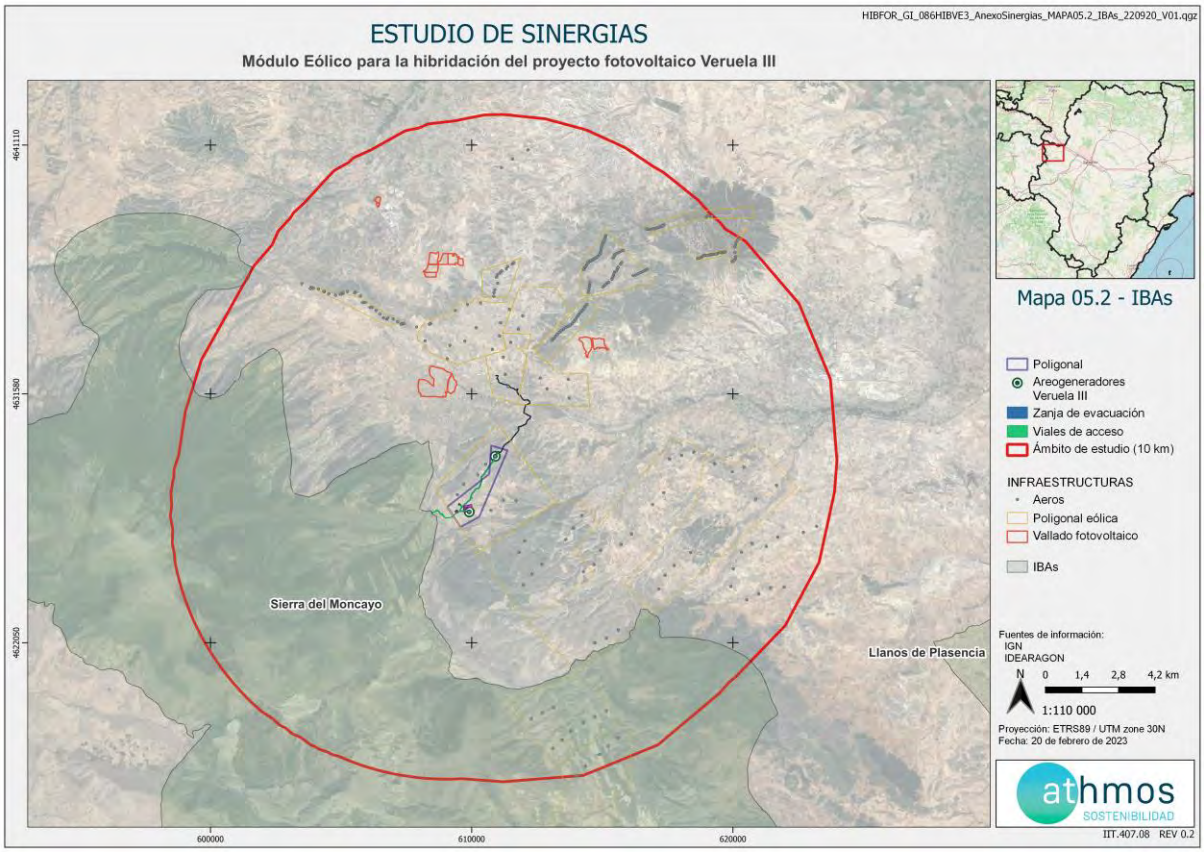


Figura 8: Mapa con las IBAs presentes en el ámbito de estudio. Fuente IDEARAGON y SEO Birdlife

6.4. Otros espacios de interés

Es importante destacar otros espacios de interés presentes en el área de estudio.

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos un hayedo en el Moncayo catalogado como arboleda singular. El hayedo del Moncayo es una masa pura, de extensión considerable, situada en el Sistema Ibérico. Representa una de las localizaciones más meridionales de esta especie.

Se trata de un hayedo que, hasta principios del siglo XX, se aprovechó combinando el uso pastoral con el aprovechamiento de madera de las hayas mediante trasmochos, en sistema silvopastoral de dehesa. Consecuencia de ese manejo tradicional son las hayas de gran tamaño que se encuentran inmersas en la masa, rodeadas de pies de menor tamaño. Los ejemplares más maduros presentan una forma característica resultado de las sucesivas cortas y rebrotes, con troncos gruesos, oquedades y numerosas ramas procedentes de yemas adventicias. La fauna del hayedo es rica en aves forestales indicadoras de madurez de los bosques. Esta arboleda singular se sitúa a 9,9 km al oeste de la poligonal.

También encontramos el Espino albar del Collado del Campo declarado árbol singular de Aragón. Este se localiza a 8,6 km al sur de la poligonal, en el municipio de Calcena. Se estima que tiene una edad de 150 años, su altura es de 4,5 m y un perímetro de 330 cm a 1,3 m de altura.

Dentro del área de estudio, también se encuentran dos árboles incluidos en el inventario de árboles singulares, las denominadas “encinas gemelas”, ubicadas en la localidad de Ambel. Estos dos árboles cuentan con una altura de 12 m; un diámetro de copa de 13 y 15 m; y un perímetro de 265 y 280 cm a una altura de 1,3 m. Se localizan a menos de 700 metros al este de la poligonal.

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos los siguientes Planes de Recuperación.

- Plan de Recuperación de cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*).

Según el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) y se aprueba su Plan de Recuperación. Parte del proyecto se encuentra localizado dentro del ámbito de protección del cangrejo de río común, entrando en dicho ámbito la implantación del HIBVE3-02, parte de la zanja de evacuación, los viales de acceso y la campa de acopio temporal. Por lo tanto, durante la realización de este proyecto se debe asegurar que as labores no afectan negativamente a la conservación de la especie. El cangrejo de río común está catalogado como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

- Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

El Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, establece un régimen de protección para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y se aprueba el Plan de Recuperación. El ámbito de este Plan se sitúa en la zona sur y oeste del área de estudio, localizándose el punto más cercano a unos 6.945 m de la poligonal. El quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) se encuentra catalogado como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

- Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*).

El Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón establece un régimen de protección para esta especie y aprueba su Plan de Recuperación. El ámbito de este Plan se localiza en la zona sur-suroeste del área de estudio, localizándose el punto más cercano a 5.108 m de la poligonal. El águila perdicera (*Aquila fasciata*) está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y Vulnerable en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas.

- Plan de Recuperación de especies esteparias de Aragón.

Su tramitación administrativa comenzó a partir de la “orden de 26 de febrero de 2018, del Consejo del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (Pt*erocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto. En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 2 áreas de presencia de aves esteparias a 11,6 km y 11,1 km al noreste de la poligonal. Tanto la ganga ibérica (*Pterocles* alchata) como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) están catalogadas como Vulnerables en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, mientras que el sisón está catalogado como en Peligro de Extinción.

- Área con presencia alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), información facilitada por la DGA.

Especie que está catalogada tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo Aragonés y que, mediante la Orden de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su plan de conservación del hábitat. También llamada alondra de Dupont o rocín, está sufriendo una fuerte regresión en todo el territorio nacional, por lo que cualquier núcleo poblacional es importante de estudiar y conservar. En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos una zona de presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), la cual se localiza a 3,9 km al sur de la poligonal. Durante las metodologías realizadas en campo se llegaron a detectar varios ejemplares de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

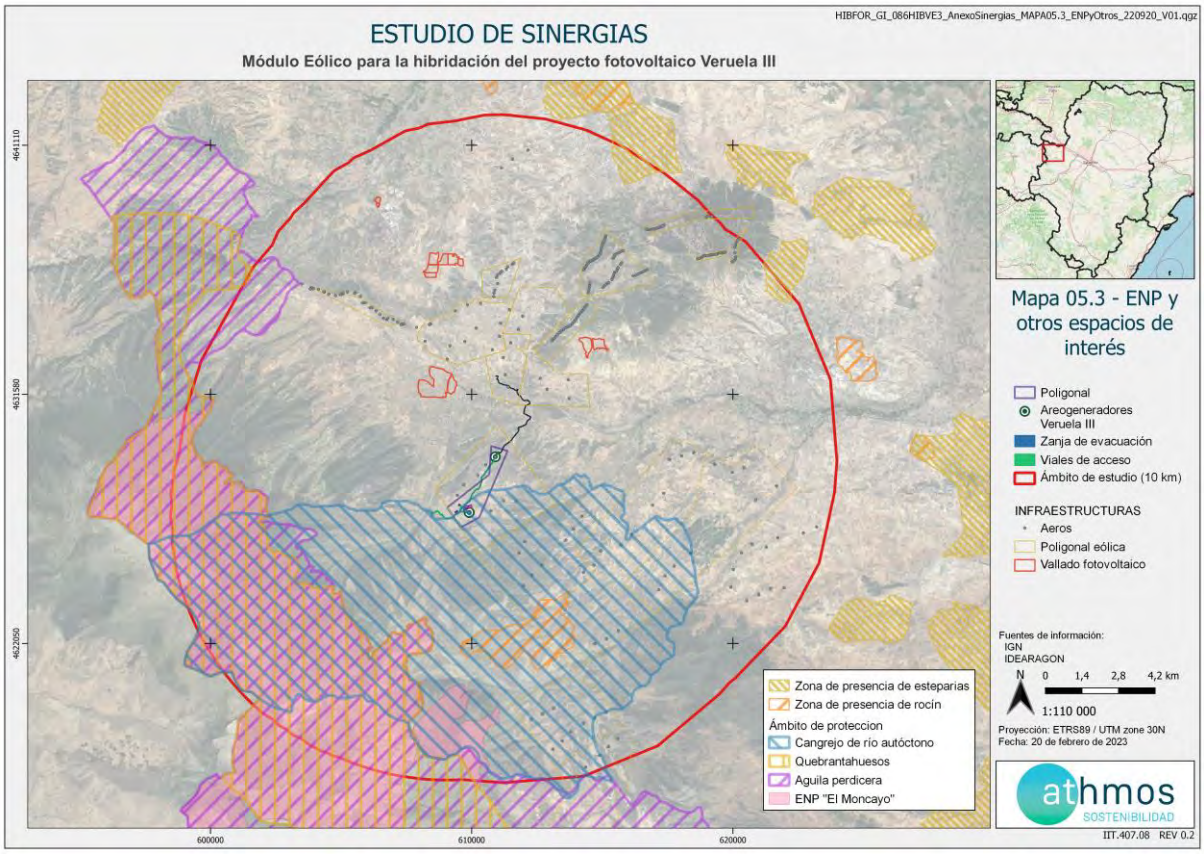


Figura 9: Mapa con los espacios de los espacios naturales presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON y SEO Birdlife.

Ningún de los parques eólicos y fotovoltaicos, en funcionamiento o proyectados se encuentra dentro de las denominadas zonas de presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y en áreas de presencia de esteparias.

En lo que se refiere a los ámbitos de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), encontramos que ninguno de los proyectos eólicos y fotovoltaicos presentes o proyectados en el área de estudio se encuentran localizados dentro de estos espacios de protección. Sí se encuentran dentro algunos proyectos eólicos para el ámbito de protección del cangrejo de rio (*Austropotamobius pallipes*), entre ellos uno de los aerogeneradores para el módulo eólico de Veruela III y diversos parques eólicos al sur de la poligonal.

Dentro de los espacios ZEC o ZEPA no encontramos ningún parque eólico ni fotovoltaico.

En lo que se refiere a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (IBAs) unos pocos proyectos eólicos al sur, se encuentran localizados dentro de la IBA 92 “Sierra del Moncayo”.

ESPACIO	Otros proyectos del ámbito de estudio	Módulo eólico "VERUELA III"
Red Natura 2000	No	No
IBAs	Si	No
Futura área crítica alondra ricotí (*Chersophilas duponti*)	No	No
Ámbito quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)	No	No
Ámbito águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*)	No	No
Ámbito cangrejo de rio (*Austropotamobius pallipes*)	Si	Si

Tabla 19. Afección directa a diferentes espacios protegidos o de interés del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

7. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la fauna

Para evaluar el posible impacto acumulativo o sinérgico del módulo eólico en el ámbito de estudio de 10 kilómetros se han tenido en cuenta varias variables.

Se ha consultado la información del Servicio de Biodiversidad, los estudios de avifauna realizados para estos proyectos y los datos de mortalidad registrados por el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre La Alfranca.

Finalmente se ha seguido la metodología descrita en la Metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC "Serra Do Xistral", Galicia, España", de Tapia et al (2005) para evaluar la calidad del hábitat disponible en el ámbito de estudio y el efecto acumulativo o sinérgico de los proyectos en el ámbito de estudio sobre la avifauna.

7.1. Información bibliográfica

Según las cuadrículas UTM (1x1) de fauna del Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, en el ámbito de estudio encontramos citas de águila real (*Aquila chrysaetos*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), cuervo grande (*Corvus corax*), águila calzada (*Aquila pennata*) y azor común (*Accipiter gentilis*), cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes*), visón europeo (*Mustela lutreola*), calimorfa (*Euplagia quadripunctatia*), *Pseudamnicola hinzi.*

Según los datos recibidos por parte del Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, en el ámbito de estudio también hay observaciones de las siguientes especies; sapo partero común (*Alytes obstetricans*), sapo común (*Bufo spinosus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*), sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*), rana común (*Pelophylax perezi*), ranita de san Antonio (*Hyla molleri*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), lución (*Anguis fragilis*), eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), lagartija roquera (*Podarcis muralis*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica),* culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), culebra de collar (*Natrix natrix*), culebra lisa europea (*Coronella austriaca*), culebra lisa meridional (*Coronella* girondica), víbora hocicuda (*Vipera lastatei*), culebra viperina (*Natrix maura*), bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), el lobo de río (*Barbatula quignardi*), barbo colirroyo (*Barbus haasi*), la lamprehuela (*cobitis calderoni*), el gobio ibérico (*Gobio lozanoi*), la trucha común (*Salmo trutta*), madrilla (*Parachondrostoma miegii*), murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii*), murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*).

En cuanto a los mamíferos, según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, en el ámbito de estudio encontramos cuadrículas UTM (10X10km) con presencia de musaraña gris (*Musaraña gris*), erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), gineta (*Genetta genetta*), garduña (*Martes foina*), tejón (*Meles meles*), turón (*Mustela putorius*), musaraña tricolor (*Sorex coronatus*), musaraña enana (*Sorex minutus*), musarañita (*Suncus etruscus*), rata de agua (*Arvicola sapidus*), gato montés (*Felis silvestris*), nutria (*Lutra lutra*), visón europeo (*Mustela lutreola*).

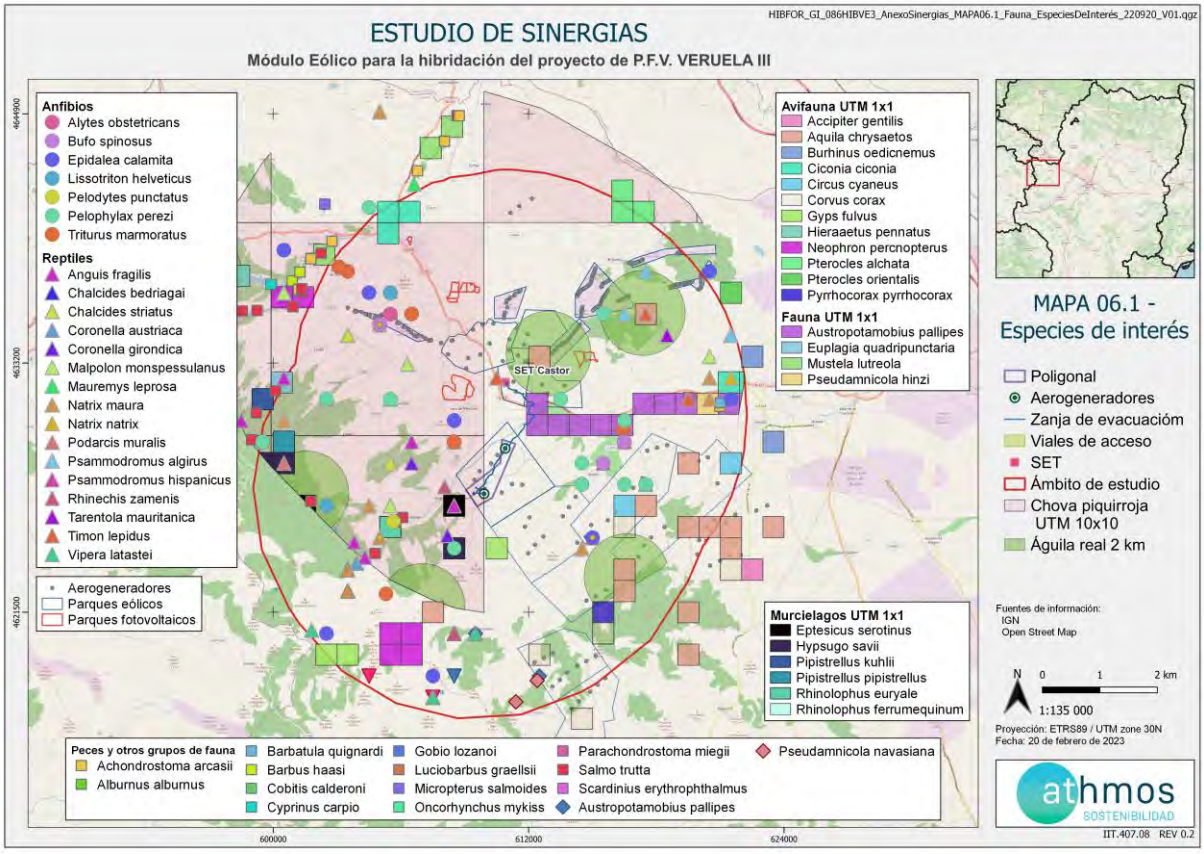


Figura 10: Mapa con las especies de interés presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON y Gobierno de Aragón.

Cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes*). Se localizan varias cuadrículas en la zona centro y este del área de estudio, algunas de cuales son coincidentes con el trazado de la línea de evacuación.

Aquila chrysaetos. Se localizan cuadrículas dispersas en las zonas sureste y noreste del área de estudio. También se localizan varias áreas de nidificación de esta especie, tres de ella en la mitad sur del área de estudio y 2 al noreste de la poligonal.

Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*). Se localizan varias cuadrículas en la zona este-noreste del área de estudio.

Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). Se localizan varias cuadrículas en la zona este-sureste del área de estudio.

Cuervo grande (*Corvus corax*). Se localizan varías cuadrículas en la zona sureste del área de estudio.

Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)*:*** Se localizan cuadrículas al noreste y noroeste de la poligonal, las proximidades de núcleos de población.

Buitre leonado (*Gyps fulvus*). Se localizan varias cuadrículas de esta especie al sur y suroeste de la poligonal.

Visón europeo (*Mustela lutreola*). Se localiza una cuadrícula de esta especie en la zona noroeste del área de estudio, en el cauce del río Queiles.

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)*:* Se localizan cuadrículas en las zonas suroeste y noroeste del área de estudio.

Ganga ibérica (*Pterocles alchata*). En la zona noreste del área de estudio se localizan 3 cuadrículas de esta especie.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*). Se localiza una cuadrícula de la especie en la zona noreste del área de estudio.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Se localiza una cuadrícula UTM 1x1 al sureste de la poligonal, y varias cuadrículas UTM 10x10 en la zona oeste y norte del área de estudio.

Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*). Se localiza una cuadrícula de esta especie al suroeste de la poligonal.

Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*). Se localizan varías cuadrículas en la zona oeste y suroeste del área de estudio.

Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*). Se localiza una cuadricula al oeste de la poligonal.

Murciélago montañero (*Hypsugo savii*). Se localizan varias cuadrículas en la zona suroeste del área de estudio.

Murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*). Se localizan varias cuadrículas en la zona suroeste del área de estudio.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento y telemetría de diferentes especies que hacen uso del área de estudio. Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos tres especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*), el águila perdicera (*Aquila fasciata*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), y una especie no catalogada pero muy presente en el área de estudio y altamente sensible a la instalación de proyectos eólicos como es el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Respecto al quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), se reúnen datos de 6 ejemplares que utilizan la zona de estudio como área de campeo:

- **Biescras**: Hembra de mínimo 8 años de edad, marcada por la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos en Garcipollera (Huesca). Este ejemplar es el que más datos acumula en el área de estudio. Este individuo ha protagonizado en el año 2022 el primer intento de reproducción en la comunidad autónoma de La Rioja, siendo parte de una unidad reproductora con otro individuo procedente de la población pirenaica, de nombre Cenarbe, produciéndose la fase exitosa de puesta e incubación, pero abandonando finalmente el nido de forma progresiva en marzo de 2022. Por lo tanto, esta hembra se encuentra asentada en los alrededores del área de estudio, teniendo un carácter territorial en la misma.

- **Boira**: Macho de mínimo 6 años de edad, traslocado en 2019 al Parque Natural de la Tinença de Benifassà, en Castellón, como parte de un proyecto de reintroducción liderado por la Comunidad Valenciana. Es un individuo en dispersión, cuya última localización conocida es la Sierra Cebollera (La Rioja), y que ha estado presente en las proximidades del área de estudio.

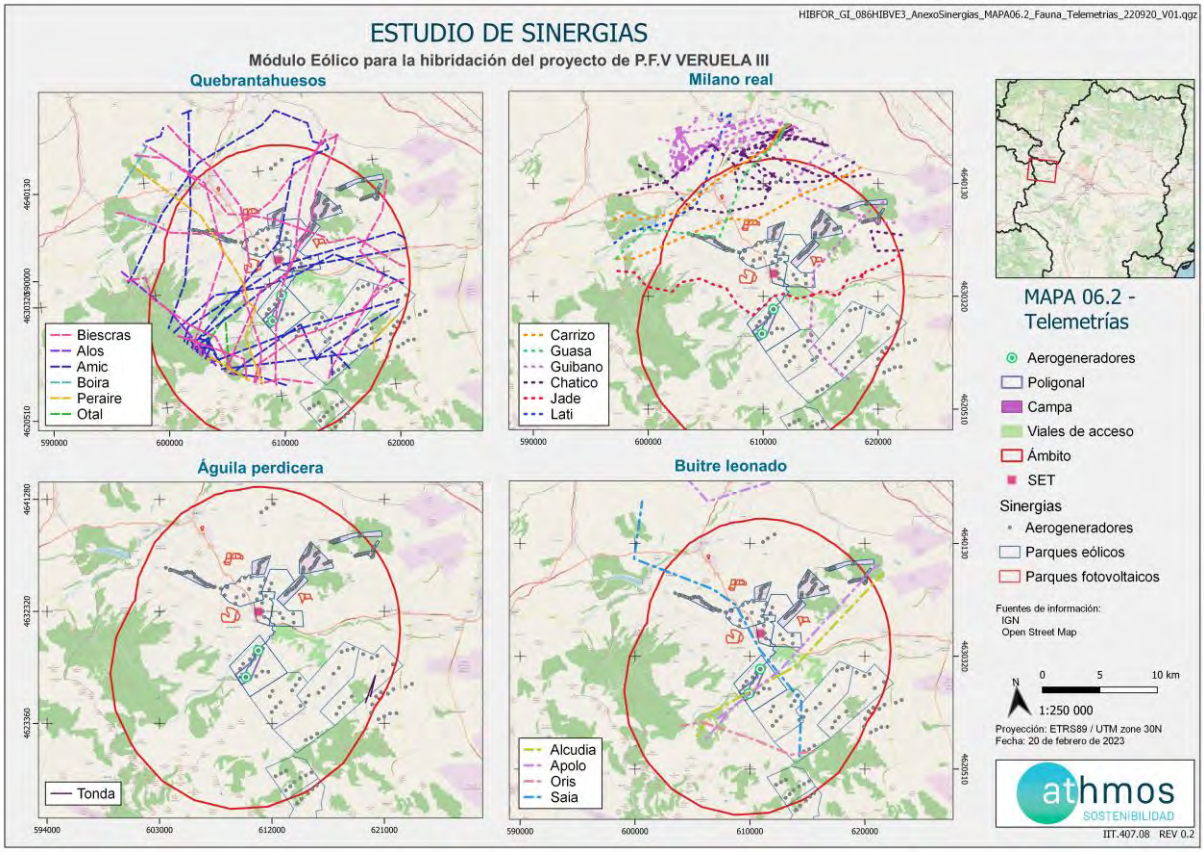
- **Alòs:** Macho nacido en el Centro de Cría de Quebrantahuesos de Guadalentín, en la Sierra de Cazorla y liberado en 2018 en el Maestrazgo castellonenese como parte de un proyecto de reintroducción liderado por la Comunidad Valenciana. Siendo un macho joven en dispersión se ha avistado en el Pirineo (Huesca y Lérida), y como evidencia la información obtenido también ha recorrido el área de estudio.

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

- **Peraire**: Macho adulto reproductor de al menos siete años de edad, proveniente del Pirineo aragonés, incorporado en noviembre de 2020 al proyecto de reintroducción del quebrantahuesos en la Comunidad Valenciana desarrollado en el Parque Natural de la Tinença de Benifassà y, como evidencia la información obtenido también ha recorrido el área de estudio.

- **Otal**: Macho de por lo menos 8 año de edad, siendo un macho no reproductor en el Pirineo Oscense. Fue capturado y traslocado como parte del programa de reintroducción en el Maestrazgo castellonense, en el

Parque Natural de la Tinença de Benifassà, en Castellón. Después de su liberación este individuo ha permanecido por el Sistema Ibérico (Teruel, Castellón y Tarragona) llegando hasta la Sierra del Moncayo como evidencia la información obtenida.



En cuanto águila perdicera (*Aquila fasciata*) se incluyen datos en el área de estudio, aunque de forma aislada al sureste de la misma. El individuo del cual se dispone dicha información fue bautizado como **Tonda**, una hembra adulta reproductora que ocupaba un territorio en un valle fluvial del Sistema Ibérico zaragozano. Esta hembra fue marcada en 2011 y fue encontrada muerta en la localidad soriana de Canredondo de la Sierra en 2017. Debido a toda la información aportada durante los 6 años de seguimiento con el GPS dio lugar el conocimiento de nuevos patrones invernales para la especie, abandonando sus territorios de cría durante el otoño e invierno, y desplazándose a otros enclaves a pasar dichos periodos. En el caso de este individuo sus lugares de invernada se encontraban en diferentes localizaciones de Valladolid y Soria, por lo que, aunque el número de citas sea nulo en el área de estudio para esta especie no se puede descartar el uso del área de estudio, y se debe tener especial atención a la posible presencia de la misma debido a su categoría de protección (En Peligro de Extinción) y a los grandes esfuerzos que se están efectuando por parte del Gobierno de Aragón para su conservación.

También hay datos de milano real (*Milvus milvus*), de los diferentes individuos equipados con un dispositivo GPS, la especie utiliza el área de estudio, pero de forma escasa, siendo más común la presencia al norte de la misma. La información recibida se corresponde con seis individuos marcados, siendo dos de ellos (llamados Jade y Guibano) los que se han desplazado por el área de estudio. Aunque el número de citas de milano real (*Milvus milvus*) en el área de estudio, o los datos de telemetría, no sean elevados, se debe tener en cuenta el uso de la misma por la especie, debido a su estado de Catalogación a nivel autonómica, En Peligro de Extinción.

Y, por último, respecto a los datos obtenidos de ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus),* de los cuatro individuos marcados con aparato de seguimiento, todos ellos hacen uso del área de estudio. Teniendo en cuenta el elevado número de observaciones, y el trazado de los recorridos del GPS (siendo que dos de ellos pasas sobre la futura área de implantación de los aerogeneradores), se debe tener especial precaución a la hora de implantar las diferentes infraestructuras, debido a que también es una especie elevadamente susceptible a mortalidad por aerogeneradores.

7.2. Datos de los estudios de avifauna

El seguimiento de avifauna para el módulo eólico “VERUELA III”, se realizó entre los meses de abril 2021 y marzo de 2022. El presente informe recoge los datos que se están recabando a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna presentes en la zona donde se implanta el proyecto.

De los resultados de estos estudios de avifauna se extraen las siguientes conclusiones.

7.2.1. Especies de interés

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)

Las observaciones de esta especie se realizaron al sur de la poligonal coincidiendo con un área de interés para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Se registraron hasta 11 citas, todas ellas de ejemplares reclamando. Las citas se agrupan en periodos concretos de muestreo debido a la actividad de la especie en meses como pueden ser de febrero a marzo y septiembre donde su actividad territorial los hace detectables, explicando por tanto la concentración de datos en las fechas señaladas que podría entenderse como zona de nidificación y siendo ausente en otras fechas.

Águila pescadora (*Pandion haliaetus*)

Se observó un individuo juvenil de esta especie en la zona noroeste del área de estudio, desplazándose hacia el sur en la zona de mayor altura del área de estudio. Este ejemplar volaba a una altura dentro del rango de batida de las palas de los aerogeneradores.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Se registraron 15 observaciones de esta especie en el área de estudio. Se observaron individuos de ambos sexos en varias ocasiones, realizando además vuelos juntos y de cortejo, por lo que el área de estudio, o sus inmediaciones podría ser un área apta para la nidificación de la especie. La especie fue avistada durante toda la época estival en esta área, por lo que posiblemente estableciera un territorio en el área de estudio o alrededores.

Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*)

Esta especie se observó en cuatro ocasiones dentro del área de estudio. Estas observaciones se dieron en la zona centro y noreste de la poligonal, coincidiendo con zonas de matorral bajo, el tipo de hábitat al que esta especie suele estar asociada.

Los individuos realizaban vuelos circulares campeando a poca altura.

Grulla común (*Grus grus*)

Se realizaron varias observaciones de esta especie invernal en el área de la poligonal. Durante la época post-nupcial, en plena migración se observó un bando de 44 individuos desplazándose en dirección N-S a gran altura. Este bando atravesó el área de estudio por su zona más occidental. Esto establece el área de estudio como zona de paso durante los desplazamientos migratorios de la especie. Esta especie suele volar a menor altura en el momento de encontrar un dormidero, para descansar y alimentarse, en este caso, no se ha localizado ninguno.

En otra ocasión también se observó un individuo solitario, en una zona cercana a donde se observó el bando.

Milano real (*Milvus milvus*)

Esta especie se citó hasta en 5 ocasiones en el área de estudio, en zonas cercanas a las posiciones de los aerogeneradores del proyecto. Al tratarse de una especie que migra a este territorio durante el invierno, ha sido observada solamente durante esta época. A pesar de ello, todas las citas han sido registradas con una altura de vuelo coincidente con la altura de riesgo. En una ocasión se observaron 2 ejemplares volando juntos. Esta especie normalmente planea a una altura media o incluso mayor y que disminuye cuando busca alimento.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Especie residente detectada en varias ocasiones dentro del área de estudio. Se detectaron dos individuos reclamando y dos citas más corresponden a ejemplares realizando vuelos dentro de la altura de riesgo. Esta especie en ocasiones suele ser observada en grandes bandos bajando a buscar alimento. Las citas recogidas han sido de ejemplares solos desplazándose.

Buitre negro (*Aegypius monachus*)

Se observó un ejemplar de esta especie, en la zona más al noreste del área de estudio, que se desplazaba desde la Sierra del Moncayo. Se trata de una cita de gran importancia debido al número tan bajo de individuos de la especie que se encuentran en la provincia. Durante este año se ha confirmado la presencia de una pareja nidificante, por parte del Gobierno de Aragón, por lo que observar un ejemplar puede ayudarnos a conocer los movimientos que está realizando la especie.

7.2.2. Especies relevantes

Por una parte, se encuentran el grupo de las rapaces detectadas en el área de estudio. La especie que reúne más observaciones es el buitre leonado (*Gyps fulvus*), con cerca de 250 observaciones. Se observaron bandos de numerosos individuos de esta especie principalmente en la zona suroeste de la poligonal, donde atraviesa el río Huecha. Dichas zonas se encuentran a mayor altura encontrando además zonas de roquedo a ambos lados del valle, donde en muchas ocasiones, principalmente en días de viento fuerte, se han observados algunos individuos posados buscando refugio. También se han observado individuos posados en las zonas más altas. En conclusión, la línea que traza el río resulta ser un espacio en el cual es habitual encontrar individuos de la especie, normalmente cicleando y cogiendo altura. Resulta importante tenerlo en cuenta, ya que se trata de una línea paralela y muy cercana a la posición de los aerogeneradores, por lo que pueden encontrarse en zonas de vuelo de esta especie.

También se detectaron frecuentemente ejemplares de corneja común (*Corvus corone*), esta especie residente que acumula hasta 51 citas se observó principalmente en la mitad sur de la poligonal. Se observaron grupos de ejemplares posados en campos de cultivo alimentándose.

Se realizaron hasta 22 observaciones de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus),* la especie se observó principalmente en zonas de campos de cultivos en los cuales suelen encontrar alimento. En muchas ocasiones se han observado ejemplares realizando su característico cernido que le ayuda a capturar presas. Las observaciones se concentran en la zona centro y sur de la poligonal.

También se realizaron observaciones de águila real (*Aquila chrysaetos*), en varias ocasiones se llegó a observar dos individuos juntos, posiblemente una pareja de la zona, ya que son varias las áreas de posible nidificación de la especie las que se han detectado en el área de estudio. Las citas se concentran hacia el norte del área de estudio, coincidiendo con zonas más altas y similares a las que utiliza el buitre leonado. La mayoría de los vuelos registrados, han sido vuelos de riesgo, al tratarse de una especie que realiza vuelos en búsqueda de presas a una altura elevada.

Otra especie observada fue el cuervo grande (*Corvus corax*), se han obtenido 11 citas de la especie en la poligonal. En alguna ocasión se han registrado individuos reclamando, pero la mayoría han sido a baja altura o incluso posados. Suelen observarse junto con otras especies habituales en la zona como la corneja común, mientras buscan alimento en los campos de cultivo que se encuentran en el área de estudio. Estas zonas suelen encontrarse cerca de construcciones agrícolas o ganaderas, donde es más fácil que encuentren alimento.

Otras especies rapaces que se observaron en menor número, pero destacables por ubicar sus zonas de campeo el área de estudio fueron el águila calzada (*Aquila pennata*), el milano negro (*Milvus migrans*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*).

Durante los transectos realizados las especies con mayor número de observaciones fueron el pinzón común (*Fringilla coelebs),* el jilguero europeo (*Carduelis carduelis*) y el pardillo común (*Linaria cannabina*); estas especies se vieron en grandes bandos tanto monoespecíficos como mixtos principalmente en invierno. Otras especies que se observaron fueron la calandria común (*Melanocorypha calandra*), alondra común (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida cristata*) y terrera común (*Calandrella brachydactyla*).

7.2.3. Áreas sensibles

En los estudios de avifauna se detallan las áreas más sensibles localizadas en el área de estudio, ya sea por presencia de especies amenazadas que utilicen la zona como área de alimentación de importancia, área de refugio, como área migratoria o por la presencia de áreas reproductivas de interés localizadas en el área de estudio seleccionada.

Áreas de alimentación y refugio

Prácticamente la totalidad de la poligonal que engloba el módulo eólico “VERUELA III” es un área con una importancia relevante en lo que se refiere a zona de alimentación para diferentes especies amenazadas, como

puede ser la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), al situarse gran parte de la misma sobre campos de cultivo, zonas que utiliza esta, y otras especies, para el forrajeo y la alimentación. Del mismo modo, las zonas matorrales esclerófilos, presentes tanto en el entorno de la poligonal, como a lo largo de todo el área de estudio, son zonas con una elevada importancia para la reproducción, alimentación y descanso de especies catalogadas como es la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

Del mismo modo, este tipo de zonas presentan una gran importancia como zonas de campeo de diferentes aves rapaces, como puede ser el milano real (*Milvus milvus*), el milano negro (*Milvus migrans*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el águila calzada (*Aquila pennata*), entre otras.

Igualmente ocurre con los bosques de frondosas y bosques mixtos presentes en el área de estudio, ya que presentan zonas importantes de nidificación para un elevado número de especies, como pueden ser el busardo ratonero (*Buteo buteo*), o el milano negro (*Milvus migrans*), así como de una elevada cantidad de paseriformes.

Áreas de reproducción

Las áreas reproductivas de carácter más importante, debido a la presencia de especies amenazadas se han localizado en la zona sureste del área de estudio, debido a la presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Como ya se ha mencionado anteriormente, se detectó una población mínima de 5-6 machos reproductores en la zona. Del mismo modo, este hábitat es favorable para la reproducción de otras muchas especies de alaudidos, cuyas poblaciones se encuentran en regresión debió a la pérdida y fragmentación del hábitat.

En el área de estudio, se localizan 5 área de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*) y como ya se ha comentado anteriormente se llegó a observar una pareja de esta especie en varias ocasiones.

También mencionar, que a unos 5 km al suroeste de la poligonal se localiza un nido de buitre leonado (*Gyps fulvus*), según datos aportados por el Gobierno de Aragón.

Áreas de migración postnupcial y dormideros

Una vez obtenidos todos los datos del ciclo anual, no se ha detectado la presencia de grandes concentraciones o dormideros en el ámbito de estudio, tanto en el periodo pre-nupcial, como en el post-nupcial como durante la etapa de reproducción de las diferentes especies presentes en el espacio.

7.2.4. Focos de atracción

La existencia de embalses, pequeños humedales, balsas, lagunas, ríos y otros puntos de agua, es un foco de atracción para muchas especies animales, aves y quirópteros incluidas, que encuentran en estos lugares refugio, espacios para criar o descansar en su periplo migratorio, o simplemente un lugar donde saciar su sed. Con diferentes tipos de construcciones y edificaciones ocurre algo similar, ya que muchas son las especies que utilizan este tipo de infraestructuras para refugiarse o criar. Estas edificaciones (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por el conjunto del área de estudio. Durante la realización de las diferentes metodologías de censo realizadas y a través de una búsqueda con diversas herramientas de SIG, se han localizado los siguientes puntos de interés a este respecto.

Puntos de agua:

- Balsas. En el entorno de la poligonal, se han observado diferentes balsetes temporales, principalmente de uso ganadero, que podrían utilizar diferentes especies de quirópteros y aves para su alimentación y nidificación.

- Embalse Molino Traín. Un pequeño embalse localizado al oeste de la poligonal

- Ríos y Barrancos**.** En el entorno de la poligonal se encuentran diferentes puntos de agua natural como el río Huecha que supone un área de descanso, nidificación y corredor para muchas especies de aves. También se localizan numerosos barrancos que cruzan el área de la poligonal, así como acequias de riego.

Edificaciones:

Durante las diferentes visitas a campo y mediante ortofoto en gabinete, se identifican diversas infraestructuras presentes en el ámbito de estudio que podrían ser susceptibles de albergar dormideros o nidos de especies de aves relevantes. Estas infraestructuras (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas a lo largo del área de estudio, siendo algo más frecuentes en la zona suroeste de la misma.

Igualmente, mediante el sistema cartográfico de información pública, concretamente con los datos extraídos del Registro de Explotaciones Ganaderas (REGA) proporcionado por el Gobierno de Aragón, se ha procedido a localizar las diferentes explotaciones intensivas de porcino presentes en el área de estudio, debido a la importancia que presentan estas como focos de atracción para diferentes especies de avifauna, pudiendo ser utilizadas como puntos de alimentación por diferentes especies necrófagas; tanto catalogadas, como puede ser el caso del alimoche común (*Neophron percnopterus*), el milano real (*Milvus milvus*) o el buitre negro (*Aegypius monachus*), como fauna no catalogada, pero con una elevada presencia en el área de estudio, como puede ser el caso del buitre leonado (*Gyps fulvus*) o el milano negro (*Milvus migrans*). Se localizan varias de estas explotaciones en las inmediaciones de Alcalá de Moncayo.

Así mismo, al oeste de la población de Tabuenca, en el extremo sureste del área de estudio, podemos encontrar una finca de ganado vacuno en extensivo, la cual actúa como foco de atracción para diferentes especies de aves necrófagas.

Muladares regulados

Analizada la superficie de implantación del proyecto objeto de estudio, y cruzando dicha superficie con la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), se observa que el punto de alimentación más próximo a la zona de estudio es el muladar de Talamantes, situado en el extremo sur del ámbito de estudio. Se trata (al igual que el resto de estos puntos de suplementación alimentaria para necrófagas) de un punto de atracción de este tipo de aves, no únicamente para aquellas residentes en el ámbito de estudio, sino también para aves que vienen a buscar alimento desde toda la geografía peninsular. En los últimos diez años, al menos un total de 137 aves marcadas correspondientes a la especie buitre leonado (*Gyps fulvus),* han sido capturadas o relocalizadas en este lugar y un total de 2 individuos para la especie de buitre negro (*Aegypius monachus*). La importancia de este lugar para este tipo de aves y la gran movilidad que despliegan a lo largo de su fenología, se ve reflejada en la diversidad de lugares de su primer marcaje, recogiendo citas de ejemplares marcados en; Alicante, Cádiz, Barcelona, Castellón, Ciudad Real, Francia, Huesca, Madrid, Navarra, Sevilla, Teruel y otras zonas de la provincia de Zaragoza”

Muladares no regulados

Con fecha de redacción del presente informe no se ha detectado en el ámbito de estudio ninguna zona en la que se estén realizando aportes de ganado, caza, etc. de manera incontrolada.

7.2.5. Conclusiones de los estudios de avifauna

Los trabajos de campo en el área de estudio establecida (cuya área incluye la zona proyectada más 1km de radio) ha identificado la presencia de 8 especies amenazadas entre los meses de abril de 2021 y marzo de 2022.

Estas especies, que tendrían especial relevancia, son alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), buitre negro (*Aegypius monachus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), grulla común (*Grus grus*) y milano real (*Milvus milvus*).

El seguimiento que se ha realizado en el área de estudio ha revelado la presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti)* a unos 3 km al sur de la poligonal, con una población mínima de 5-6 machos reproductores en la zona.

También se detectó la presencia en la zona de buitre negro (*Aegypius monachus*), cita de gran importancia debido al número tan bajo de individuos de la especie que se encuentran en la provincia.

Otra especie catalogada observada fue la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), la cual utiliza los campos de cultivo presentes en la zona para su alimentación. Otras especies catalogadas que utilizan la zona como área de alimentación son el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y el milano real 8*Milvus milvus*).

Destacar que se observaron ejemplares de grulla común (*Grus grus*) y águila pescadora (*Pandion haliaetus*) durante sus desplazamientos migratorios.

Entre otras especies de aves rapaces que utilizan la zona de estudio como área de campeo encontramos el buitre leonado (*Gyps* fulvus), águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila calzada (*Aquila pennata*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el cernícalo vulgar (*Falco naumanni*).

También se observaron especies de córvidos como la corneja común (*Corvus corone*) y el cuervo grande (*Corvus corax*).

Entre las especies de menor tamaño detectadas destacan el pardillo común (*Linaria cannabina*), el jilguero europeo (*Carduelis carduelis*) y el escribano triguero (*Emberiza calandra*). Estas especies suelen formar en invierno grandes bandos tanto monoespecíficos como mixtos.

7.2.6. Implicaciones previstas sobre la avifauna

7.2.6.1. Pérdida directa de hábitat

El número de aerogeneradores incluido en este proyecto es de **dos**, los cuales serán implantados en campos de cultivo o zonas con parches de vegetación natural. Siendo por tanto zonas de alto valor ecológico para varias de las especies de aves esteparias que están sufriendo fuerte regresión en todo el territorio nacional y para aves asociadas a terrenos de características agrícolas y vegetación baja.

En la poligonal destacan varias citas de aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), cuervo grande (*Corvus corax*), águila real (*Aquila chrysaetos*) o corneja común (*Corvus corone*) para los cuales la destrucción del hábitat tiene una implicación directa sobre aquellas áreas utilizadas como zonas de alimentación o dormidero (sobre todo en invierno). Además, muchas de ellas son especies fuertemente asociada a terrenos agrícolas, por lo que la construcción y alteración aún mayor de estos ecosistemas puede tener un efecto sobre sus poblaciones.

Esta pérdida de hábitat también afectará a diferentes especies de aves más pequeñas con bastantes citas en el área de estudio, asociadas a este hábitat agrícola. Son principalmente aves de la familia Alaudidae, como cogujada común (*Galerida cristata*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), calandria común (*Melanocorypha calandra*) o alondra común (*Alauda arvensis*), cuyos individuos buscan alimento en el suelo, y que además en determinadas épocas del año realizan vuelos más altos que pueden llegar a la zona de riesgo por colisión con los aerogeneradores. De modo que las implicaciones para estas especies no solo sería la pérdida de hábitat si no el riesgo por colisión. También cabe destacar la presencia de las zonas de cultivo de árboles frutales como son los almendros, en los cuales se alberga gran cantidad de especies de la familia Fringilidae, como son el jilguero (*Carduelis carduelis*), pinzón común (*Fringilla coelebs*) o escribano triguero (*Emberiza calandra*).

7.2.6.2. Pérdida indirecta de hábitat: efecto barrera y efecto vacío

En este apartado se analiza el uso del espacio de la avifauna presente en la zona de estudio, zonas de nidificación, etc. así como las posibles consecuencias que pudieran derivarse a la fragmentación de hábitats que pudieran suponer aislamiento de determinadas poblaciones o el efecto barrera que pudiera ocasionar entre, por ejemplo, zonas de nidificación y zonas de alimentación.

Igualmente podemos encontrar un efecto vacío, es decir, que, debido a las molestias ocasionadas durante la fase de construcción o explotación, que diferentes especies eviten y dejen de utilizar estas zonas.

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, el emplazamiento de los aerogeneradores dentro de este parque se encuentra en campos de cultivo (mosaico de cultivos de secano tradicionales y vegetación natural).

Se prevé un efecto barrera para especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) tanto dentro como fuera del área de la poligonal, por lo que la implantación de los aerogeneradores en el área designada puede dar lugar a una fragmentación y la presencia de las barreras físicas, que impidan buena conectividad entre las distintas localizaciones, al igual que puede comprometer los desplazamientos desde las zonas de descanso hasta las áreas de alimentación. Este caso se puede dar debido a la cercanía de la Sierra del Moncayo que, como ya se ha comentado, se ha observado un flujo importante de buitre leonado (*Gyps fulvus*) durante las visitas a la zona. Otro factor a tener en cuenta es la situación del RACAN, hacia el sur del área de estudio, aunque más alejado. El área de estudio no resulta un obstáculo para el desplazamiento hacia el RACAN, pero no se puede descartar que la especie haga uso del espacio en zonas más bajas y alrededor de este, por lo que podría encontrar como una barrera física la presencia del proyecto. Del mismo modo puede ocurrir para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), que, aunque no se ha observado durante la realización del ciclo anual, con los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se evidencian el uso del área de estudio.

Pero el efecto barrera no es el único que podemos encontrar, se puede ocasionar un efecto vacío durante la fase de construcción, ocasionando que, debido a las posibles molestias de esta, diferentes especies eviten estas zonas, dando lugar así a su desplazamiento, como puede ocurrir con las siguientes especies; aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax*

pyrrhocorax), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) o corneja común (*Corvus corone*), con citas en el área de estudio y muy asociadas a ecosistemas agrícolas, emplazamiento de los aerogeneradores.

7.3. Análisis de datos del CREA La Alfranca

Los hallazgos encontrados durante los seguimientos de mortalidad de parque eólicos o líneas eléctricas y también los encontrados de forma casual se trasladan al Centro de Recuperación de Fauna silvestre de La Alfranca donde se investigan las causas de mortalidad.

Athmos Sostenibilidad ha solicitado los datos acumulados de siniestralidad a este CREA desde el comienzo de la activación del protocolo en el año 1998 para parques eólicos y líneas de alta tensión para el territorio de Aragón.

De dichos datos se puede extraer que las especies con mayor afectación por colisión con aerogeneradores para la provincia de Zaragoza (entre 1-3 individuos / año), son las siguientes especies: cernícalo primilla (*Falco naumanni),* cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) y murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*); a excepción del buitre leonado (*Gyps fulvus*) con una tasa de 45,2 individuos /año.

Los datos facilitados desde el Servicio Provincial recogen los siniestros reportados al CRFS de La Alfranca en Zaragoza durante más de 20 años sin diferenciar, por ejemplo, los datos de siniestros en líneas eléctricas anteriores a la publicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Este volumen de datos puede ser útil en determinadas circunstancias para determinar la presencia de determinadas especies en un ámbito territorial definido. No obstante, en estas cifras se acumulan datos de especies recogidas por personal de la Administración, ejemplares recogidos por ciudadanos y hacen referencia a una mezcla de todo tipo de situaciones asociadas a la mortalidad como pueden ser accidentes con líneas eléctricas, aerogeneradores, etc.

Desde Athmos Sostenibilidad, trabajamos en la vigilancia ambiental en fase de explotación de proyectos de generación de energía de origen renovable y su evacuación como el proyecto que ahora se evalúa. El tamaño de muestra propio para el que se disponen datos de mortalidad (tomados tal y como establece el Protocolo de Seguimiento de parques eólicos en Aragón) es de cerca de 300 aerogeneradores repartidos en la provincia de Zaragoza, una planta fotovoltaica y unos 150 km de líneas eléctricas asociadas a los mismos.

A partir de los datos de mortalidad registrados y las citas recogidas durante los seguimientos de uso del espacio de los parques eólicos en explotación se han estimado unos índices de mortalidad estimada por cada especie. Para poder hacer el cálculo, se tienen en cuenta factores como la cantidad de individuos detectados en las tasas de vuelo sobre el total de individuos localizados accidentados en los aerogeneradores, el número de individuos hallados por número de aerogenerador o el número de individuos avistados por número total de puntos de tasas de vuelo, entre otros.

De esta manera, a continuación, se indican las diferentes especies sobre las que se puede realizar una estimación de número de individuos siniestrados.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDV MUERTOS/AÑO
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	**0.1 - 1**
Águila real	*Aquila chrysaetos*	**0.1 – 0.2**
Águila calzada	*Aquila pennata*	**0.4 – 0.6**
Paloma bravía	*Columba livia*	**0.4 – 0.5**
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	**0.5 – 2.5**
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	**1 – 1.6**
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	**3 - 9**
Milano negro	*Milvus migrans*	**0.3 – 2.1**

Milano real	*Milvus milvus*	**0.1 - 0.4**
Alondra común	*Alauda arvensis*	**0.8**
Calandria común	*Melanocorypha calandra*	**2.7**
Cogujada común	*Galerida cristata*	**0.7**
Cogujada montesina	*Galerida theklae*	**0.1**
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	**1.1**
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	**0.5**
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus khuli*	**6.2**
Murciélago enano	*Pipistrellus pipistrellus*	**6.8**
Murciélago montañero	*Hypsugo savii*	**2**
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	**0.3**
Pardillo común	*Carduelis canabinna*	**0.7**
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	**0.4**
Vencejo común	*Apus apus*	**1.1**

Tabla 20. Índices de mortalidad esperable calculados a partir de la experiencia durante los seguimientos de parques eólicos realizados por Athmos Sostenibilidad. Fuente: Elaboración propia.

Además de estas especies para las cuales se tiene datos suficientes para realizar el cálculo y la estimación debido a que se han localizado ejemplares afectados por proyectos eólicos en zonas cercanas al área de estudio, no se descarta la afectación sobre otras especies residentes, estivales, migradoras o invernantes en la zona de estudio detectadas en las diferentes metodologías con mayor densidad o distribución espacio – temporal.

7.4. Valoración del grado de efecto sinérgico

7.4.1. Análisis de la calidad del hábitat

La presencia de especies de avifauna y su distribución dependen de la estructura de la vegetación, la topografía y el uso de la tierra.

Para analizar la calidad del hábitat presente en el área de estudio, se ha seguido la metodología planteada en el documento para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC “Serra Do Xistral”, Galicia, España”, de Tapia et al (2005). De esta forma se pretende evaluar la calidad de los hábitats presentes en el área de estudio, y el efecto acumulativo o sinérgico de los proyectos en el ámbito de estudio, siendo en este caso el objeto del análisis la comunidad de avifauna presente en el mismo.

Para ello se han tenido en cuenta diferentes variables, describiéndose estas a continuación:

Grado de conocimiento previo

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Para ellos se ha obtenido información de diversas fuentes de información. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente considerando

un área de estudio de 10 km. Y por otro lado se ha realizado una consulta a la Dirección General de Conservación del Medio Natural del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Inventario faunístico y valoración de calidad ambiental de los hábitats en situación preoperacional

El seguimiento de avifauna para el módulo eólico “VERUELA III”, se realizó entre los meses de abril 2021 y marzo de 2022. El presente informe recoge los datos que se están recabando a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna presentes en la zona donde se implanta el proyecto

Uso del suelo (CORINE LAND COVER)

Se tendrá en cuenta la clasificación de cada uno de los usos del suelo determinada por el CORINE LAND COVER, para poder caracterizar el territorio y cada uno de los hábitats.

Una vez caracterizada la zona de estudio se relacionará toda la información disponible con el uso del suelo, determinando y caracterizando la calidad del hábitat en función de las variables descritas con anterioridad, siendo estas el conocimiento previo de la zona, la información obtenida durante la realización de los trabajos de campo y el tipo de hábitat presente, que teniendo en cuenta la gestión de cada uno de dichos usos de suelo, determinará el grado de conservación del mismo. De tal forma que, teniendo en cuenta todas estas variables, se le dará a cada uso de suelo una clasificación, siendo esta:

- Zona de tipo 1

  Presencia de especies objetivo, y hábitat con un grado de conservación alto.

- Zona de tipo 2

  Presencia de especies objetivo, y hábitat con un grado de conservación medio.

- Zona de tipo 3

  Presencia de especies objetivo, y hábitat con un grado de conservación bajo.

Una vez determinada la calidad del hábitat para cada uno de los usos del suelo presentes en el área de estudio, será necesario determinar el grado de afección de cada uno de ellos. Para determinar dicho grado de afección se ha determinado la densidad de las tres clases de infraestructura presentes, numero de aerogeneradores, km de líneas eléctricas y área de instalaciones fotovoltaicas. Posteriormente, en función de la magnitud del sumatorio de estos tres parámetros se establece un grado de afección entre alta, media y baja.

Teniendo en cuenta que el proyecto que nos atañe es la construcción del un proyecto eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico de Veruela III, las infraestructuras que se han tenido en cuenta para determinar el grado de afección son las que se pretenden instalar en el presente proyecto, siendo estas aerogeneradores.

Por lo tanto, analizando todas las variables descritas anteriormente, se procede a analizar la calidad del hábitat presente en el área de estudio:

En el apartado 7.1 del presente informe, podemos encontrar la información bibliográfica aportada por las diferentes entidades, mientras que en el apartado 7.2.1 se detallan las especies de interés en la zona de estudio. Entre ellas encontramos especies que usan suelos agrícolas, otras de regadío y otras forestales.

Si atendemos a esta clasificación de usos del suelo, obtenemos una superficie elevada de hábitats favorables para una elevada cantidad de especies, como son las zonas de tierras arables, pastizal y zonas de vegetación esclerófila, 38.54 %. Estas zonas son superficies de campeo para muchas especies de aves rapaces, como puede ser el águila real (*Aquila chrysaetos*), el milano real (*Milvus milvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o cernícalo primilla (*Falco naumanni),* aguilucho cenizo (*Circus pygargu*s) o el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) entre muchas otras, y varias especies de aves paseriformes, entre las que destaca la presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Del mismo modo ocurre para las zonas de terrenos regados permanentemente (5.57%), siendo estas áreas zonas importantes de alimentación para especies como la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus),* entre otras.

Igualmente cabe destacar la presencia de bosques de frondosas (18.31 %) en las zonas próximas al Parque Natural del Moncayo, albergando estos una gran cantidad de avifauna, y siendo refugio, zona de cría y alimentación

para un elevado número de especies, como puede ser el busardo ratonero (*Buteo buteo*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), o el milano negro (*Milvus migrans*), entre muchas otras.

Así mismo cabe destacar la presencia de cortados rocosos en el área de estudio, los cuales no vienen caracterizados dentro de las capas de uso del suelo del CORINE, siendo que en el caso del área de estudio están asociados a las zonas de bosques de frondosas y áreas de vegetación esclerófila se considerará que aumentarán la biodiversidad de este tipo de uso de suelo, para determinar la zonificación de la misma. Dentro de este grupo de avifauna podemos encontrar especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) o águila real (*Aquila chrysaetos*), entre otras.

Las áreas sensibles antes comentadas en el apartado 7.2.3 son zonas que ya sea por presencia de especies amenazadas que utilicen la zona como área de alimentación de importancia, área de refugio, como área migratoria o por la presencia de áreas reproductivas de interés localizadas en el área de estudio seleccionada.

De tal forma que, teniendo en cuenta toda la información aportada con anterioridad en relación al conocimiento previo del área de estudio, los datos recopilados durante el trabajo de campo, y el estado de conservación y la importancia para las diferentes especies de avifauna para cada uno de los usos del suelo del CORINE, se ha determinado la zonificación de cada uno de ellos en el ámbito de estudio:

CORINE	Superficie (ha)	Superficie (%)	Calidad
Tierras de labor en secano	5936	12,37%	Zona 3
Terrenos regados permanentemente	2673	5,57%	Zona 3
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	1662	3,46%	Zona 2
Mosaico de cultivos	3598	7,50%	Zona 2
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	5757	11,99%	Zona 1
Bosques de frondosas	4568	9,52%	Zona 1
Bosques de coníferas	2848	5,93%	Zona 2
Bosque mixto	1375	2,86%	Zona 1
Pastizales naturales	1572	3,28%	Zona 2
Landas y matorrales	2031	4,23%	Zona 2
Espacios con vegetación escasa	221	0,46%	Zona 3

Tabla 21. Superficie y calidad de las zonas afectadas por infraestructuras según clasificación del CORINE. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos ver en la tabla expuesta con anterioridad, predominan las zonas que presentan una calidad del hábitat media, siendo estas la “Zona 2”. Estas zonas son áreas con una elevada importancia para un gran número de especies, pero que debido al aprovechamiento antrópico presentan un grado de conservación medio, como es el caso de los terrenos agrícolas en mosaico de cultivo, o espacios agrícolas con importantes espacios de vegetación natural, cuyo nivel de conservación depende en gran medida de las prácticas agrícolas desarrolladas en las mismas. Igualmente ocurre para los bosques de coníferas, pastizales naturales o landas y matorrales, siendo estas zonas en el caso del área de estudio o bien pinares de “*Pinus halepensis*” o la degradación de bosque mixto.

Del mismo modo, encontramos zonas que teniendo en cuenta su estado de conservación y las especies citadas durante la realización del trabajo de campo, albergan un elevado valor intrínseco para la biodiversidad del área de estudio, siendo estas “Zona 1”, e incluyendo los terrenos agrícolas con importantes espacios de vegetación natural, los bosques de frondosas y bosques mixtos.

Por último, encontramos las zonas que presentan un estado de conservación menor, siendo estas las “Zonas 3”, destacando entre ellas las tierras de labor en secano y los terrenos regados permanentemente. Estas zonas, aún con un estado de conservación bajo presentan una importancia elevada para las especies que hacen uso de las mismas, ya que pueden llegar a ser importantes áreas de alimentación y refugio para un elevado número de ellas.

7.4.2. Análisis del grado de afección de las infraestructuras

Para analizar el efecto de las infraestructuras de energías renovables y diferentes estructuras de evacuación sobre el área de estudio se ha calcula la densidad de cada una de estas, o el grado de afección, obteniéndose los siguientes resultados para cada tipo de infraestructura:

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	TOTAL	DENSIDAD
Parques eólicos	249 aerogeneradores	0.501 aerogeneradores/km^2
Plantas fotovoltaicas	2.22 km^2	0.00447 km2 vallado/km^2
Líneas eléctricas	157,8km	0.32 km/km2

Tabla 22: Densidad y grado de afección de cada tipo de infraestructura en el ámbito de estudio de 496,95 km2. Totalidad de proyectos. Fuente: IDEAERAGON, Ministerio de Política Territorial y elaboración propia.

Una vez obtenidos los datos de densidad de infraestructuras es necesario valorar su grado de afección. Para ello se ha analizado la densidad de infraestructuras presentes en el territorio de la comunidad autónoma de Aragón utilizándose la información disponible en el servicio de Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón, tanto de proyectos existentes como autorizados o en trámite. El número de aerogeneradores ha sido estimado puesto que no se dispone del número de aerogeneradores para cada proyecto que se encuentra en fase de tramitación. En estos casos se ha considerado que los aerogeneradores a instalar son de 6 MW de potencia y se ha calculado el número de aerogeneradores de estas poligonales según la potencial total del parque eólico.

ÁREA	PARQUES EÓLICOS		PLANTAS FOTOVOLTAICAS		LÍNEAS ELÉCTRICAS	
	Total	Densidad (aerogeneradores/km2)	Total (km2)	Densidad (km2 vallado/km2)	Total (km)	Densidad (km/km2)
Aragón	10.704 aerogeneradores	0,2242	740,51	0,01551	38.822,89	1,23
Huesca	1.312 aerogeneradores	0,0838	87,39	0,0056	12.116,63	0,77
Zaragoza	7.503 aerogeneradores	0,4343	436,3	0,0253	17.723,03	1,03
Teruel	1312 aerogeneradores	0,1275	216,82	0,0146	8.983,24	0,61

Tabla 23: Densidad de cada tipo de infraestructura para las provincias de Zaragoza, Huesca y Teruel y el total de Aragón a fecha de redacción del presente informe, febrero de 2023. Fuente: IDEAERAGON, Ministerio de Política Territorial y elaboración propia.

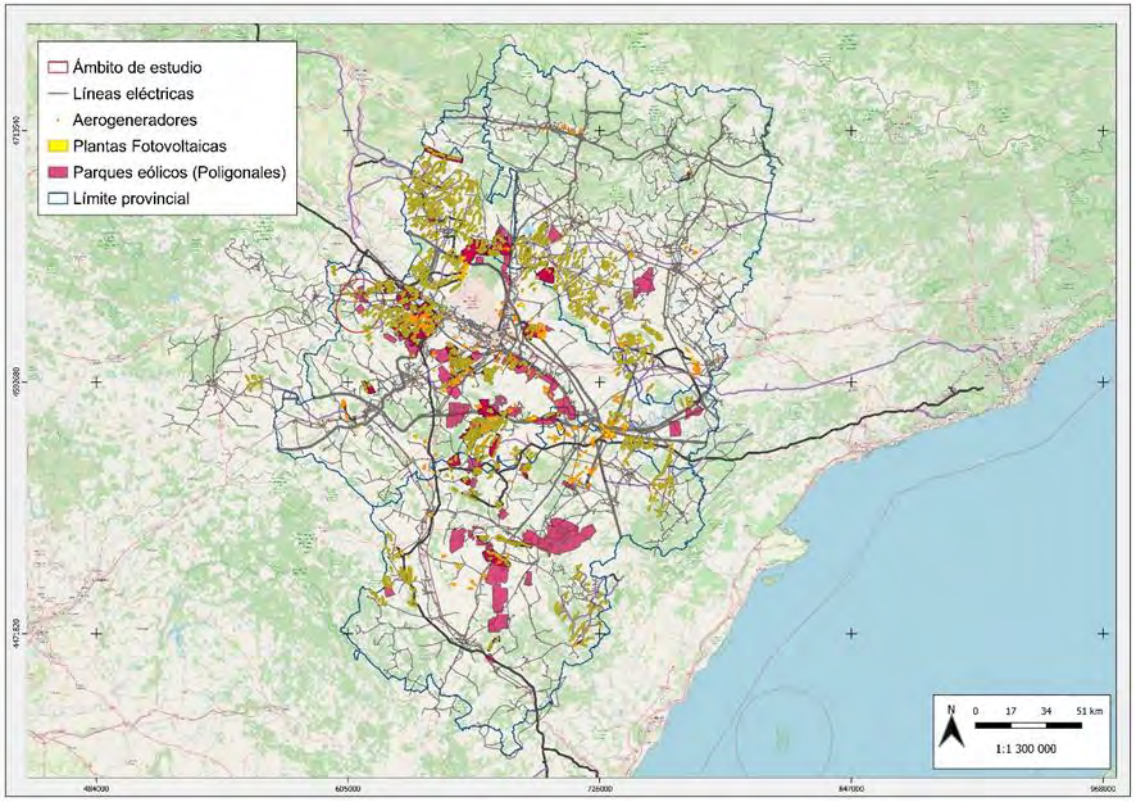


Figura 11: Mapa con los proyectos de energías renovables para Huesca, Zaragoza y Teruel, presentes en el ámbito de estudio a fecha de redacción del presente informe, febrero de 2023. Fuente: IDEARAGON, Ministerio de política Territorial y Elaboración propia.

No todo el territorio de la comunidad autónoma de Aragón tiene la misma distribución de infraestructuras de generación de energía de origen renovable. Algunas regiones como el norte de la provincia de Huesca no cuentan con apenas infraestructuras mientras que en otras se produce una gran concentración. Así que se ha calculado la densidad de cada tipo de infraestructuras para dos comarcas que aglutinan gran cantidad de proyectos como son la comarca del Cinco Villas (proyectos eólicos) y la comarca de Bajo Martín (proyectos fotovoltaicos) y se han obtenido las siguientes cifras:

COMARCA	AEROGENERADORES	
	Total	Densidad (aerogeneradores/km^2)
Cinco Villas	1.148	0,38

Tabla 24: Densidad de parques eólicos para la comarca Campo de Belchite. Fuente: IDEAERAGON y elaboración propia.

COMARCA	PLANTAS FOTOVOLTAICAS	
	Total (km^2)	Densidad (km^2 vallado/km^2)
Bajo Martín	31,9	0,0401

Tabla 25: Densidad de plantas fotovoltaicas para la comarca Bajo Martín. Fuente: IDEAERAGON y elaboración propia.

Con estos valores de densidad de infraestructuras se han establecido 3 niveles o grados de afección:

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DENSIDAD	GRADO DE AFECCIÓN
Parques eólicos	D < 0,10 aerogeneradores/km^2 0,10 aerogeneradores/km2 < D < 0,30 aerogeneradores/ km^2 D > 0,30 aerogeneradores/ km^2	1 (bajo) 2 (medio) 3 (alto)
Plantas fotovoltaicas	D < 0.02 km^{2}vallado/ km^2 0.02 km^2 vallado/ km^2< D < 0.03 km^{2}vallado/ km^2 D > 0.03 km^{2}vallado/ km^2	1 (bajo) 2 (medio) 3 (alto)
Líneas eléctricas	D < 0,70 km/km2 0,70 km/ km^2< D < 1 km/ km^2 D > 0,20 km/ km^2	1 (bajo) 2 (medio) 3 (alto)

Tabla 26. Niveles o grados de afección para cada tipo de infraestructuras según los valores de densidad. Fuente: Elaboración propia.

Tomándose estos números como referencia se ha valorado el nivel de afección de las infraestructuras existentes, autorizadas y en fase de tramitación del ámbito de estudio:

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DENSIDAD	GRADO DE AFECCIÓN
Parques eólicos	0.51 aerogeneradores/km^2	3 (alto)
Plantas fotovoltaicas	0.00447 km^2 vallado/km^2	1 (bajo)
Líneas eléctricas	0.36 km/km^2	1 (bajo)

Tabla 27: Densidad y grado de afección de cada tipo de infraestructura en el ámbito de estudio de 45.661,22 Ha. Fuente: IDEAERAGON y elaboración propia.

El grado de afección de todas las infraestructuras tomadas en consideración en el ámbito de estudio resulta ser MEDIO. En la actualidad encontramos 6 parques eólicos en funcionamiento, y ninguna planta fotovoltaica en funcionamiento, pero si un gran numero en diversas fases de su desarrollo de ambas tecnologías. Teniendo en cuenta todas estas plantas, nos encontramos en una de las zonas con más presencia de infraestructuras de energía renovable de la comunidad autónoma de Aragón. No obstante, el desarrollo del módulo eólico Veruela III, no supone un incremento significativo de la superficie ocupada por este tipo de proyectos en el ámbito de estudio.

7.4.3. Grado de efectos sinérgicos

Una vez cuantificado el grado de afección de las diferentes infraestructuras presentes en el ámbito de estudio, así como la calidad del hábitat presente en la misma, se procede a calcular el grado de efectos sinérgicos. En la siguiente tabla se cuantifican las infraestructuras según el tipo de terreno clasificado por el CORINE LAND COVER. En base al número total de aerogeneradores presentes en el área de estudio en cada uno de los usos del suelo, se les han dado unos valores de densidad a cada tipo de terreno basándonos en las densidades y los grados de afección determinados en el apartado inmediatamente anterior.

CORINE	Aerogeneradores	Densidad	Grado de afección
Tierras de labor en secano	43	0,57 aerogeneradores /km^2	3
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	17	1,02 aerogeneradores /km^2	3
Mosaico de cultivos	2	0,056 aerogeneradores /km^2	1
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	45	0,78 aerogeneradores /km^2	3
Bosques de frondosas	33	0,72 aerogeneradores /km^2	3
Bosque mixto	7	0,51 aerogeneradores /km^2	3
Pastizales naturales	22	1,4 aerogeneradores /km^2	3

Tabla 28. Densidad de infraestructuras según clasificación del CORINE. Fuente: Elaboración propia.

Según la publicación que estamos siguiendo de base para el análisis, cada grado de densidad de infraestructuras se relaciona con cada zona de calidad de hábitat de acuerdo a la siguiente tabla.

Grado de efectos sinérgicos	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Grado de afección alta (3)	3	2	1
Grado de afección media (2)	1.5	1	0.5
Grado de afección baja (1)	1	0.6	0.3

Tabla 29. categorías de intensidad de los efectos sinérgicos según el tipo de zona considerada. Fuente: metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC "Serra Do Xistral", Galicia, España.

Una vez tenemos estos resultados podemos obtener un efecto sinérgico para cada zona con infraestructuras presentes, en la siguiente tabla está el resumen.

CORINE	Superficie (%)	Calidad	Grado de afección	Efecto sinérgico
Tierras de labor en secano	12,37%	Zona 3	3	0.3
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	3,46%	Zona 2	3	0.5
Mosaico de cultivos	7,50%	Zona 2	1	0.6

CORINE	Superficie (%)	Calidad	Grado de afección	Efecto sinérgico
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	11,99%	Zona 1	3	3
Bosques de frondosas	9,52%	Zona 1	3	3
Bosque mixto	2,86%	Zona 1	3	3
Pastizales naturales	3,28%	Zona 2	3	0.5

Tabla 30. Efecto sinérgico para los distintos hábitats. Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la totalidad de clasificaciones de uso de suelo (CORINE LAND COVER) presentes en el área de estudio, aquellas que presentan infraestructuras eólicas (tanto ya en funcionamiento como proyectadas) presentan una calidad del hábitat predominante de tipo 2 y de tipo 1, siendo el grado de afección mayoritario para cada uno de los diferentes usos del suelo de tipo 3, es decir, un grado de afección alto.

Como podemos ver en la tabla expuesta anteriormente, para aquellas zonas que presentan una calidad del hábitat elevada (Zona 1), encontramos que el grado de afección de las diferentes infraestructuras eólicas es de tipo 3, por lo que el efecto sinérgico que encontramos en estas áreas es elevado, de tipo 3.

Así mismo, para aquellas zonas que presentan una menor calidad del hábitat, aunque encontramos un elevado grado de afección debido a las elevadas densidades de infraestructuras en las mismas, el efecto sinérgico que encontramos es bajo, de 0.3. Por último, encontramos aquellas zonas con una calidad del hábitat media (Zona 2), y cuyo grado de afección varía entre 3 y 1, por lo que el efecto sinérgico en las mismas es bajo-medio, variando entre 0,5 y 0,6.

De tal forma que, el efecto sinérgico que podemos encontrar en el ámbito de estudio, teniendo en cuenta los diferentes usos del suelo, la calidad del hábitat presente en cada uno de ellos, y las diferentes infraestructuras de tipo eólico que podemos encontrar en cada uno de ellos, es MEDIO, ya que encontramos áreas que presentan un efecto sinérgico muy elevado, como son los terrenos agrícolas con importantes espacios de vegetación natura, y los bosques de frondosas y mixtos, y zonas con valores bajos de efecto sinérgico, como pueden ser los pastizales naturales o las tierras de labor en secano.

8. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos

Una vez analizados los diferentes aspectos del medio y el efecto del módulo eólico “Veruela III” y el efecto de las infraestructuras presentes, autorizadas y en fase de tramitación del ámbito de estudio, en el presente apartado se pretende valorar su impacto.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental y la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Protección Ambiental de Aragón podemos definir efecto simple, acumulativo y sinérgico de la siguiente manera:

Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Partiendo de los impactos simples que originan las infraestructuras en proyecto se han analizado los posibles efectos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual, la vegetación, los espacios de interés y la fauna esteparia, para los cuales se ha realizado una valoración cuantitativa.

Se ha seguido la metodología Conesa Fernández, basada en el método de las matrices causa-efectos con resultados cualitativos a los que se le asigna un valor numérico.

Para su aplicación se definen los siguientes parámetros:

Naturaleza o signo del impacto: Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de si es beneficioso o perjudicial con respecto al estado previo a la actuación.

Intensidad (IN): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.

Extensión (EX): Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.

Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.

Persistencia (PE): Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.

Reversibilidad (RV): Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI): Cuando dos o más acciones combinadas presenten un impacto mayor a la suma de los mismos consideraremos que cuentan con un grado de sinergia. Se otorgan los siguientes valores: para factores no sinérgicos se asignará valor 1, para un sinergismo moderado se dará un valor de 2; los impactos que ofrezcan una sinergia elevada recibirán un valor de 4. En los casos en los que las sinergias resulten en positivo se asignará valores según el mismo criterio, pero de signo negativo (-1, -2 y -4).

Acumulación (AC): Aumento del efecto derivado de su manifestación prolongada en el tiempo o cuando se da de manera reiterada. Se asignan valores predefinidos: valor 1 para efectos simples (se manifiesta en un solo componente ambiental y sin incremento acumulativo ni efectos secundarios), valor 4 si produce un incremento progresivo.

Efecto (EF): Factor que hace referencia a la manera en que una acción repercute en el medio. Si el efecto sobre el medio se da de manera indirecta o si es un efecto secundario a este factor se le dará un valor de 1. Por el contrario, se el efecto tiene una afección directa se le otorgará un valor de 4.

Periodicidad (PR): Hace referencia a la recurrencia del efecto, es decir, la cantidad de veces que va a tener lugar a lo largo del tiempo. Se asigna valor 1 para efectos impredecibles; valor 2 para afecciones cíclicas y valor 4 para representar una manifestación constante.

Recuperabilidad (MC): Capacidad del medio de recuperarse por acción del hombre en sus medidas correctoras, preventivas y compensatorias. Se asigna un valor de 1 para impactos totalmente recuperables, un valor de 2 para los recuperables a medio plazo, valor 4 para impactos parcialmente recuperables (mitigables) y valor 8 para impactos irrecuperables (ni por medios naturales ni por la acción del hombre).

Importancia (I): Resulta de la suma de todas las variables anteriores. Se trata de la ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental.

A cada uno de los parámetros descritos se le otorga un valor numérico según la siguiente tabla:

Naturaleza (N)			Intensidad (IN)	
			Baja (<20%)	1
	Beneficioso	+	Media (20-40%)	2
	Perjudicial	-	Alta (41-60%)	4
			Muy alta (61-80%)	8
			Total (>80%)	12

Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo (más de 5 años)	1
Parcial	2	Medio plazo (entre 1 y 5 años)	2
Extenso	4	Inmediato (menos de 1 año)	4
Total	8	Crítico (en momento crítico)	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		**Reversibilidad (RV)**	
Fugaz (menos de 1 año)	1	Corto plazo (menos de 1 año)	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2	Medio plazo (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años)	4	Irreversible (más de 10 años)	4
Sinergia (SI)		**Acumulación (AC)**	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		**Periodicidad (PR)**	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		**Importancia del impacto (I)**	
Recuperable de manera inmediata	1	**I = ± (3 IN + 2 EX + MO+ PE + RV + SI + AC + EF + PR +MC)**	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable (compensable)	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 31: Baremo de valoración de impactos según metodología Conesa Fernández. Fuente: Vicente Conesa Fernandez-Vitoria, 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

En función del valor final obtenido, el impacto se clasifica en las siguientes categorías:

Si "I" es positivo → **Impacto positivo**

Si "I" es negativo y:

- Menor de 25 → **Impacto compatible**
- Entre 25 y 50 → **Impacto moderado**
- Entre 50 y 75 → **Impacto severo**
- Mayor de 75 → **Impacto crítico**

8.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos potenciales

8.1.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual

La construcción de la instalación generadora de energía renovable en el medio natural supondrá una intrusión artificial en el paisaje local. La infraestructura generará tanto un impacto paisajístico, que dependerá de la calidad y fragilidad del mismo y del número de observadores potenciales, como un impacto acústico y lumínico.

Fase de construcción

Paisaje

En la fase de construcción el impacto sobre el paisaje será ocasionado por la alteración de la cubierta vegetal y el relieve, la presencia y circulación de vehículos, maquinaría y personal de obra, así como la movilización de las infraestructuras necesarias para la construcción. Sin embargo, es improbable que la construcción de todas infraestructuras autorizadas o en tramitación, así como del módulo eólico "Veruela III" se produzcan de manera simultánea, por lo que el efecto sobre el medio perceptual se considera **simple**.

Niveles sonoros

Durante la fase de construcción de la instalación e infraestructuras afines, tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos. La construcción de los proyectos que se han tenido en consideración en este estudio no se producirá de manera simultánea, por lo que el impacto en fase de construcción se considera **simple.**

Fase de explotación

Paisaje

Durante la fase de explotación la introducción de este elemento en el paisaje causará un deterioro en la percepción del mismo pudiendo afectar al uso turístico, recreativo y cultural del entorno. Además, puede verse afectada la propia identidad de la población local.

En lo que respecta a la visibilidad del proyecto, la infraestructura será potencialmente visible desde el 67,11% del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa desde únicamente el 33,65 % de la superficie total.

El impacto sobre el paisaje del módulo eólico "Veruela III" podrá verse incrementado por efectos de acumulación o de sinergia consecuencia de que sobre la cuenca espacial de afectación del mismo hay proyectados otros parques eólicos y fotovoltaicos, tal y como se ha detallado anteriormente.

Se realiza la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos de la infraestructura proyectada sobre el paisaje, refiriéndonos a la cuenca visual como indicador del impacto paisajístico, ya que la presencia de infraestructuras con impacto sobre el paisaje puede difuminar el impacto debido al módulo eólico "Veruela III" si bien es cierto que la actuación proyectada va a redundar en esta intrusión visual sobre el entorno, y consecuentemente en el impacto sobre el paisaje.

Para la obtención de la cuenca visual de la infraestructura proyectada en un radio de 10 km con respecto al parque eólico, se ha recurrido a la utilización de un sistema de información geográfica (SIG). Para llevar esto a cabo se han utilizado dos métodos de cálculo diferentes, por un lado, se ha calculado la cuenca visual de todas las infraestructuras de parques eólicos y fotovoltaicas a excepción del módulo eólico "Veruela III" y por otro, se ha calculado la cuenca visual de todas las infraestructuras de parques eólicos y fotovoltaicas incluidos el módulo eólico "Veruela III", para posteriormente calcular y analizar el incremento de visibilidad que supondría instalar este parque eólico.

Teniendo en cuenta la elevada densidad de proyectos de energías renovables y sus diferentes infraestructuras que están construidos o proyectados en el área de estudio, mediante el estudio de la cuenca visual obtenemos que únicamente desde el 3,37 % del ámbito de estudio de 10 km se ve alguna de las estructuras analizadas.

Debido a estos resultados, se ha procedido a analizar el impacto en la cuenca visual utilizando como referencia únicamente la presencia de parques eólicos en el área de estudio. De tal forma que, si comparamos la cuenca visual antes y después de la instalación módulo eólico "Veruela III" en estudio con la cuenca visual de los parques eólicos existentes y proyectados, obtenemos que la instalación del módulo eólico "Veruela III" suponen un incremento de la cuenca visual de únicamente un 0.62 % de las 50.388 Ha totales, que corresponde a 312 Ha.

Al hacer el análisis de la cuenca visual únicamente de los proyectos eólicos, incluyendo el módulo eólico "Veruela III", la superficie desde la cual no se observa ninguna de las infraestructuras es del 3.31 % en este caso. Del mismo modo, la superficie que presenta una visibilidad muy baja, es un 37.83 % de superficie, y las áreas que presentan una visibilidad media, alta y muy alta, son un 50.57 %, 6.67 % y 1.51 % respectivamente.

En el momento en el que se analiza el impacto en la cuenca visual de la totalidad de las infraestructuras (tanto eólicas como fotovoltaicas, ya construidas o en proyecto) la variación en la misma es menor, ya que 3,37% de la

superficie no se ve alguna de las infraestructuras eólicas o fotovoltaicas que están proyectadas o ya construidas en el área de estudio. Si atendemos al número de puntos de observación, el 88,34% del ámbito de estudio tiene una visibilidad baja o muy baja (menos del 50% de los puntos de observación), y el 6.82% del territorio tiene una visibilidad alta. Mientras que la visibilidad muy alta, la encontramos en el 1.47% de la superficie.

Dicho esto, la zona directamente afectada por el proyecto en estudio posee una fragilidad paisajística media, una calidad media-alta y una aptitud paisajística media en las zonas afectadas por la implantación de los aerogeneradores, mientras que la zanja de evacuación se localiza en zonas con una aptitud que va desde baja hasta alta. En la zona de estudio la vocación agrícola no deja lugar a dudas, destacando los campos de labor en secano (cereal), frutales y algunos, barbechos y eriales. El paisaje lo complementan diferentes núcleos urbanos en las partes más alejadas.

El impacto sobre el paisaje de los parques eólico proyectados, a nivel interproyecto, se considera **acumulativo** con el resto de infraestructuras presentes en el ámbito de estudio y con el resto de parques eólicos y fotovoltaicos que se barajan en la zona.

En cuanto al paisaje, tras el exhaustivo análisis realizado dentro del ámbito de estudio, no se ha encontrado que la suma de estructuras produzca un impacto sinérgico sobre el medio perceptual que agrave la calificación de los causados por la propia acumulación. Los municipios más afectados son, lógicamente, aquellos colindantes con el área afectada por el proyecto. Los municipios afectados son Lituenigo, el Buste, Ainzón, Añon de Moncayo, Borja, Calcena, Grisel, Litago, Maleján, Purujosa, San Martín de la Virgen del Moncayo, Santa Cruz de Moncayo, Tabuenca, Talamantes, Tarazona, Trasmoz y Trasobares. El alcance final de los impactos sobre el medio perceptual dependerá en gran medida de la construcción de los parques proyectados en tramitación y, en su caso, de la configuración final de los mismos.

Niveles sonoros

El funcionamiento de los aerogeneradores produce un ruido que puede causar molestias a la población. En el Anejo VIII Impacto acústico, se detalla el impacto producido por los aerogeneradores en las áreas vulnerables, se ha calculado que los puntos que se verían más afectados serían la explotación ganadera que se localiza dentro de la poligonal y la población de Alcalá de Moncayo, que se encuentra a menos de 1,5 km del aerogenerador HIBVE3-02.

Los niveles de ruidos estimados para la explotación ganadera son de 42 dB, estos se encuentran dentro de los Índices de ruidos máximos dados por la normativa vigente (*Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio – Ley 7/2010, de 18 de noviembre*), siendo para este tipo de infraestructuras de 60 dB. En lo que se refiere a los niveles de ruido estimados para el núcleo urbano de Alcalá de Moncayo son de 27 dB, estos se encuentran dentro de los índices de ruidos máximos dados por la normativa, siendo para este tipo de infraestructuras de 50 dB.

El impacto se considera, debido a que se espera que varios parques de los proyectados funcionen a la vez y produzca contaminación sonora, **acumulativo**

Fase de desmantelamiento

Paisaje

Al igual que en la fase de construcción, el impacto sobre en paisaje en la fase de desmantelamiento será ocasionado por la alteración de la cubierta vegetal y el relieve, la presencia y circulación de vehículos, maquinaria y personal de obra. Sin embargo, al concluir los trabajos se devolverá la zona de implantación de los proyectos a sus condiciones iniciales.

Debido a múltiples factores que caracterizan estos proyectos y su vida útil, es improbable que su desmantelamiento se produzca de manera simultánea, por lo que el efecto sobre el medio perceptual se considera **simple**.

Niveles sonoros

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito. Por lo expuesto, el impacto en fase de desmantelamiento y que el impacto no se producirá de manera simultánea se considera **simple.**

MEDIO PERCEPTUAL													
FASE	FACTOR AMBIENTAL	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
CONSTRUCCIÓN	**Paisaje**	-	1	2	4	2	2	1	1	4	2	2	**-25**
	Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-24**
EXPLOTACIÓN	**Paisaje**	-	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	**-39**
	Niveles sonoros	-	1	2	4	4	1	1	4	1	4	1	**-27**
DESMANTE-LAMIENTO	**Paisaje**	-	1	2	4	2	2	1	1	4	2	2	**-25**
	Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-24**

Tabla 32: Valoración del impacto potencial sobre el medio perceptual.

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO	SINERGISMO
CONSTRUCCIÓN	**Paisaje**	**-25**	**COMPATIBLE**	Simple
	Niveles sonoros	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	**Paisaje**	**-39**	**MODERADO**	Acumulativo
	Niveles sonoros	**-27**	**MODERADO**	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	**Paisaje**	**-25**	**COMPATIBLE**	Simple
	Niveles sonoros	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 33: Valoración del impacto potencial final sobre el medio perceptual.

8.1.2. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la vegetación

Hay que tener en cuenta que la superficie del área de estudio ha sido afectada por el incendio forestal de Añón de Moncayo (13 agosto 2022), por lo que los impactos que se puedan hacer durante las diferentes fases (construcción, explotación y desmantelamiento) del módulo eólico Veruela III son de mayor magnitud al actuar sobre una zona ya elevadamente degradada.

8.1.2.1. Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

La instalación de infraestructuras de generación de energía renovable en el medio natural puede llevar aparejada la eliminación y destrucción directa de vegetación natural por las labores de desbroce y limpieza del entorno durante la fase de construcción del proyecto.

En lo que se refiere a la afección a las diferentes unidades de vegetación, en el caso del módulo eólico “Veruela III” la unidad más afectada son los campos de cultivo (el 51.8 % de la superficie del mismo), pero también encontramos afectación sobre matorrales esclerófilos (21.3 % de la superficie). En el caso del módulo eólico “Veruela III”, encontramos que el 42 % de la superficie de la implantación se encuentra localizado en zonas delimitadas como hábitats de interés comunitario, según la cartografía de 2005, siendo la superficie real afectada de 8.246 m^2 los cual supone un 3.38 % del total.

Respecto al resto de los proyectos de generación de energía de origen renovable presentes o en proyecto en el ámbito de estudio, el 25 % de los aerogeneradores para los que se conoce su posición se encuentran sobre campos de cultivo. El 97 % de la superficie afectada por vallados de plantas fotovoltaicas es tierra arable y respecto de las líneas eléctricas, el 32 % de la suma de sus longitudes discurren también sobre campos de cultivo.

Considerando todas las infraestructuras analizadas, más de la mitad de ellas (en cada uno de los ámbitos de análisis; parque fotovoltaico, parque eólico, líneas eléctricas) se encuentran dentro de superficies delimitadas dentro de los HIC, siendo el 50 % en los parques fotovoltaicos, del 92,9 % en el caso de los aerogeneradores y del 36 % en el caso de las líneas eléctricas, según la cartografía de 2005.

Como se ha mencionado anteriormente, el área sobre la cual se desea implantar el módulo eólico de Veruela III ha sufrido el impacto de un incendio forestal, el incendio forestal de Añón de Moncayo (13 agosto de 2022), por lo que los daños a la vegetación y la eliminación de la cubierta vegetal presente en el área de estudio en el momento de la construcción será sobre las primeras fases del proceso de revegetación, siendo éstas áreas altamente sensibles a los procesos de degradación a los que serán sometidos durante la construcción.

Se podría considerar que la eliminación de la cubierta vegetal provoca un efecto sinérgico en el entorno ya que, al eliminarse la vegetación natural presente, no sólo disminuye la superficie con representación de cada una de las unidades existentes, sino que además disminuye la capacidad de regeneración vegetal al desaparecer parte del reservorio o banco natural de las especies presentes en el ámbito de estudio. Sin embargo, en el caso que nos ocupa en el que los proyectos se localizan sobre campos de cultivo de secano, el efecto se considera **simple**. Más aun teniendo en cuenta que probablemente y debido a diferentes factores, los proyectos que se encuentran actualmente autorizados o en tramitación, no se van a construir de manera simultánea.

Fase de explotación

Las labores de mantenimiento de las plantas fotovoltaicas y parques eólicos no tienen por qué suponer la eliminación ni degradación de la cubierta vegetal, a no ser que afecten a la funcionalidad de las infraestructuras.

En cualquier caso, se trataría de acciones puntuales que no se prolongarían excesivamente en el tiempo, por lo que el efecto se considera **simple.**

Fase de desmantelamiento

En el caso de la fase de desmantelamiento se producirá la eliminación directa de la cubierta vegetal que hubiera colonizado la zona de implantación de los proyectos para devolver la parcela a sus condiciones iniciales, que consistirá en adecuar la parcela para el cultivo de secano. La retirada de las infraestructuras supondrá en una fase posterior la recuperación del hábitat disponible.

Teniendo en cuenta que, probablemente el desmantelamiento de las infraestructuras no se producirá de manera simultánea, el impacto se considera **simple**.

8.1.2.2. Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Durante la fase de construcción los movimientos de tierras y el tránsito de vehículos, camiones de carga y maquinaría pueden afectar de forma indirecta a la vegetación circundante, que, a pesar de no ser directamente eliminada, se verá afectada por la emisión de partículas que pueden depositarse sobre los estomas de las hojas y provocando al disminución en la tasas de fotosíntesis y transpiración de las plantas.

Además, pueden producirse acopios temporales no previstos e indebidos sobre vegetación natural tanto de materiales de obra como acopios de tierra vegetal o material de excavación.

Sin embargo, la mayoría de los proyectos se localizan sobre campos de cultivo y en muchas zonas la vegetación natural es muy escasa. Por lo tanto, el impacto se considera **simple**.

Fase de explotación

La afección a la vegetación durante las labores de mantenimiento se considera que será mínima. En cualquier caso, se trataría de acciones puntuales que no se prolongarían excesivamente en el tiempo, por lo que el efecto se considera **simple.**

Fase de desmantelamiento

En la fase de desmantelamiento se podrá provocar la degradación de la vegetación la emisión de polvo que pueda disminuir las tasas de fotosíntesis y transpiración de las plantas. Sin embargo, la mayoría de los proyectos se localizan sobre campos de cultivo y en muchas zonas la vegetación natural es muy escasa. Por lo tanto, el impacto se considera **simple**.

VEGETACIÓN													
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	**Eliminación de la vegetación**	-	4	2	4	2	2	2	1	4	4	2	**-37**
	Degradación de la vegetación	-	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	**-28**
EXPLOTACIÓN	**Eliminación de la vegetación**	-	1	1	1	1	2	2	4	4	1	2	**-22**
	Degradación de la vegetación	-	1	1	1	1	2	2	4	1	1	2	**-19**
DESMANTE-LAMIENTO	**Eliminación de la vegetación**	-	1	1	2	1	2	2	4	4	1	2	**-23**
	Degradación de la vegetación	-	2	1	2	1	1	2	4	1	1	1	**-22**

Tabla 34: Valoración del impacto potencial sobre la vegetación

VEGETACIÓN				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	**Eliminación de la vegetación**	**-37**	**MODERADO**	Simple
	Degradación de la vegetación	**-28**	**MODERADO**	Simple
EXPLOTACIÓN	**Eliminación de la vegetación**	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple
	Degradación de la vegetación	**-19**	**COMPATIBLE**	Simple
DESMANTELAMIENTO	**Eliminación de la vegetación**	**-23**	**COMPATIBLE**	Simple
	Degradación de la vegetación	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 35: Valoración del impacto potencial final sobre la vegetación.

8.1.3. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la avifauna

El seguimiento de avifauna para el módulo eólico "VERUELA III", se realizó entre los meses de abril 2021 y marzo de 2022. El presente informe recoge los datos que se están recabando a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna presentes en la zona donde se implanta el proyecto.

Estas especies, que tendrían especial relevancia, son alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), buitre negro (*Aegypius monachus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), grulla común (*Grus grus*) y milano real (*Milvus milvus*).

El seguimiento que se ha realizado en el área de estudio ha revelado la presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti)* a unos 3 km al sur de la poligonal, con una población mínima de 5-6 machos reproductores en la zona.

También se detectó la presencia en la zona de buitre negro (*Aegypius monachus*), en el límite del área de estudio. Se observó un individuo desplazándose desde la Sierra del Moncayo. Esta cita de gran importancia debido al número tan bajo de individuos de la especie que se encuentran en la provincia.

Otra especie catalogada observada fue la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), la cual utiliza los campos de cultivo presentes en la zona para su alimentación. Otras especies catalogadas que utilizan la zona como área de alimentación son el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y el milano real (*Milvus milvus*).

Destacar que se observaron ejemplares de grulla común (*Grus grus*) y águila pescadora (*Pandion haliaetus*) durante sus desplazamientos migratorios.

Entre otras especies de aves rapaces que utilizan la zona de estudio como área de campeo encontramos el buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila calzada (*Aquila pennata*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el cernícalo vulgar (*Falco naumanni*).

8.1.3.1. Molestias a la fauna

Fase de construcción

Habitualmente, los proyectos técnicos de este tipo de infraestructuras únicamente indican la durabilidad de la fase de construcción y no se indican las fechas de inicio y final, que dependen de diversos condicionantes como pueden ser los plazos de los trámites administrativos, obtener fuentes de financiación, obtención de permisos de diferentes organismos, la propia variabilidad del mercado, etc. Al no tener acceso al cronograma de estos proyectos y no saber durante que meses en concreto se construirá cada proyecto resulta complejo valorar el posible efecto sinérgico de la implantación de los proyectos en desarrollo durante la fase de construcción puesto que se trata de acciones realizadas en un tiempo muy determinado.

Durante la construcción se pueden producir molestias provocadas por el aumento de la presencia de personas en el entorno, el tránsito de maquinaria de obra, vehículos y camiones de transporte y por lo tanto el incremento en el nivel de ruido.

Es poco probable que la totalidad de los proyectos proyectados se ejecuten en el mismo periodo de tiempo, por consiguiente y asumiendo que pudieran producirse varias obras de construcción al mismo tiempo, este impacto se considera **acumulativo**.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación, las posibles molestias provocadas sobre la avifauna serán debidas a las labores de mantenimiento.

Dada la importancia de las especies de avifauna esteparia presentes en el área de estudio como la alondra ricotí, se considera que el impacto sobre la avifauna debido a las molestias que puedan producirse en las infraestructuras del ámbito debido a labores propias del funcionamiento y mantenimiento es **sinérgico**.

Fase de desmantelamiento

De la misma manera que en fase de construcción, durante el desmantelamiento se producirá un aumento de la presencia de personal de obra, la circulación de vehículos en la red de caminos y la presencia de maquinaria trabajando en la zona. Esto aumenta el ruido y las molestias ocasionada a la fauna.

No obstante, el desmantelamiento de todas las infraestructuras presentes en el ámbito de 10 km se producirá en momentos diferentes. En consecuencia, el impacto se considera **simple**.

8.1.3.2. Pérdida de hábitat

Fase de construcción

La implantación de proyectos de renovables implica la construcción de una serie de infraestructuras, algunas temporales y otras permanentes, que inevitablemente disminuirán las superficies de determinados hábitats.

Durante la fase de construcción se elimina la cubierta vegetal produciendo una alteración en los hábitats existentes tanto de la vegetación natural como de campos de cultivo.

Es probable que la fauna se desplace a nuevos territorios que serán de características de peor calidad que los originales, puesto que se considera que cada población elige el mejor hábitat disponible en la zona. Por esta razón y teniendo en consideración el principio de precaución, en el caso de que se produjeran varias obras de construcción de infraestructuras al mismo tiempo, se considera que el impacto resulta ser **acumulativo**.

Los módulos eólicos se ubican sobre parcelas de cultivo de secano y la zanja de evacuación discurre de forma paralela a los accesos, mientras que parte de la zanja auxiliar usará estos para disminuirá el impacto sobre zonas naturales y campos de cultivo.

Esta pérdida de hábitat se prolongará durante la fase de funcionamiento de los aerogeneradores hasta el fin de su vida útil.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación se mantienen en el tiempo unos factores limitantes para la fauna de mayor sensibilidad debidos principalmente a la ocupación del territorio y la presencia de las infraestructuras.

La ocupación espacial por el conjunto de proyectos supone una pérdida de hábitat de cría, invernada, campeo y alimentación, según las especies consideradas. Además, la presencia de otras infraestructuras lineales como red de carreteras, red de caminos, otras redes de transporte, canalizaciones, etc., suponen una barrera para el desplazamiento de la fauna.

Tener que evitar el territorio ocupado por los aerogeneradores puede conducir a las poblaciones de avifauna a elegir territorios con una peor calidad de hábitat o a la fragmentación de las poblaciones (Kagan et al. 2014, Smith y Dwyer, 2016). Por otra parte, Las plantas fotovoltaicas pueden atraer y proporcionar hábitats de calidad para especies no nativas o adaptadas al medio urbano (Chok, R. Y. 2020), pudiéndose producir un efecto cascada en las poblaciones e interacciones de especies autóctonas o nativas.

En lo que se refiere a los proyectos de parques eólicos en el área de estudio, se localizan varios parques de energías renovables en funcionamiento.

En concreto 6 parques eólicos: Borja II, con 16 aerogeneradores; La Ciesma de Grisel con 14 aerogeneradores; Borja I con 22 aerogeneradores; Tarazona Sur con 5 aerogeneradores; Molino de Caragüeyes con 3 aerogeneradores y Boquerón I con 22 aerogeneradores.

También encontramos 14 proyectos eólicos en tramitación: Los Borjas I, con 7 aerogeneradores; Los Borjas II con 6 aerogeneradores; Castor con 4 aerogeneradores; Lanzas Agudas con 13 aerogeneradores; Diana con 12 aerogeneradores; Munegre con 5 aerogeneradores; Muñegre con 3 aerogeneradores; Sabik con 12 aerogeneradores; Sakura con 5 aerogeneradores; Sirio con 9 aerogeneradores; Son con 9 aerogeneradores; Suki con 9 aerogeneradores y la repotenciación de Ciesma de Grisen de 4 aerogeneradores.

Dentro de aquellos proyectos que se encuentran ya en funcionamiento, encontramos que el sumatorio total de los aerogeneradores de 148 aerogeneradores que los componen asciende a 81 MW, variando la potencia de los parques de 2 MW de mínima hasta 22 MW de máxima; para aquellos proyectos en tramitación tenemos hasta 107 aerogeneradores y hasta 503 MW, variando la potencia de 12.2 MW a 66 MW.

De los proyectos de eólica que se han mencionado en los párrafos anteriores, aquellos que se encuentran más próximos al módulo eólico Veruela III son: Los Borjas, todos ellos están situados a menos de 1km del mismo.

No obstante, la implantación del módulo eólicos “Veruela III” no supone un incremento significativo de la superficie ocupada por este tipo de proyectos en el ámbito de estudio.

Se considera que el impacto sobre la avifauna debido a las molestias que puedan producirse en las infraestructuras del ámbito debido a labores propias del funcionamiento y mantenimiento es **sinérgico**.

Fase de desmantelamiento

Los impactos producidos durante la fase de desmantelamiento son similares a los producidos en la fase de construcción, volviéndose a perder la cubierta vegetal. No obstante, finalizará con la restauración y restitución del terreno, lo que devolverá la zona a sus condiciones iniciales previas a la implantación del proyecto y recuperando la superficie ocupada por las infraestructuras.

El desmantelamiento de los aerogeneradores facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona de implantación del proyecto durante la fase de construcción.

Al igual que ocurre con la fase de construcción, pero con mayor dificultad (la vida útil de este tipo de infraestructuras se estima en 25 – 30 años) no es posible conocer con exactitud el momento en el que se producirá el desmantelamiento de parques eólicos, plantas fotovoltaicas presentes o proyectadas en la zona de estudio. En el caso de que se produjera el desmantelamiento de varias infraestructuras al mismo tiempo, se considera que el impacto **acumulativo**.

8.1.3.3. Mortalidad

Fase de construcción

Durante la construcción se producirá un aumento de presencia de personas, actividad continuada en la zona y un aumento en el tránsito de maquinaría de obra, vehículos y camiones de transporte, lo que aumenta la probabilidad de atropello de fauna por los viales de acceso a los diferentes proyectos. Cabe resaltar que, en todo caso, el flujo de vehículos es mínimos.

Además, como ya se ha comentado anteriormente no es posible saber actualmente cuantos de estos proyectos se ejecutarán a la vez.

No obstante, y dados los datos facilitados por el CREA La Alfranca se considera que este impacto es **simple**.

Fase de explotación

Respecto al riesgo de mortalidad durante la fase de explotación en proyecto eólicos de especies de avifauna y quirópteros, algunas especies tienen riesgo de colisión con las aspas de los aerogeneradores. Se verán más afectadas las especies de aves planeadoras, así como las aves que vuelan en grupos; también se verán afectadas las especies de quirópteros que cazan en alturas de rango de acción de las palas de los aerogeneradores.

La iluminación propia de los aerogeneradores también podría atraer a insectos voladores que a su vez atraerían a quirópteros los cuales podrían terminar colisionando con las aspas de los aerogeneradores. La zanja de evacuación al ser soterrada, no produce electrocución ni colisión de la avifauna.

Debido a esto el impacto se considera **acumulativo**.

Fase de desmantelamiento

De la misma manera que en fase de construcción, durante el desmantelamiento se producirá un aumento de la circulación y presencia de vehículos en la red de caminos de la zona. Esto aumenta la probabilidad de atropello de fauna.

Pese a no disponer de la información necesaria para conocer en el que momento en el que se producirá el desmantelamiento de las instalaciones presentes en el ámbito de estudio, la probabilidad de atropello de fauna es bastante baja. En consecuencia, el impacto se considera **simple**.

FAUNA													
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Molestias a la fauna	-	2	2	4	2	1	2	4	4	1	2	**-30**
	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	4	2	1	4	4	1	2	**-32**

	Mortalidad	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	8	**-28**
EXPLOTACIÓN	Molestias a la fauna	-	1	2	4	4	2	4	4	4	2	2	**-33**
	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	4	2	1	4	4	1	1	**-31**
	Mortalidad	-	2	2	4	4	2	2	4	4	4	8	**-42**
DESMANTE-LAMIENTO	Molestias a la fauna	-	2	2	4	2	1	2	4	4	1	2	**-30**
	Pérdida de hábitat	-	4	4	4	1	2	1	4	4	1	2	**-39**
	Mortalidad	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	8	**-28**

Tabla 36: Valoración del impacto potencial sobre la fauna.

FAUNA				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Molestias a la fauna	**-30**	**MODERADO**	Acumulativo
	Pérdida de hábitat	**-32**	**MODERADO**	Acumulativo
	Mortalidad	**-28**	**MODERADO**	Simple
EXPLOTACIÓN	Molestias a la fauna	**-33**	**MODERADO**	Sinérgico
	Pérdida de hábitat	**-31**	**MODERADO**	Sinérgico
	Mortalidad	**-42**	**MODERADO**	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	Molestias a la fauna	**-30**	**MODERADO**	Acumulativo
	Pérdida de hábitat	**-39**	**MODERADO**	Acumulativo
	Mortalidad	**-28**	**MODERADO**	Simple

Tabla 37: Valoración del impacto potencial final sobre la fauna.

8.1.4. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre espacios protegidos y de interés

Fase de construcción

La afección que puede producirse sobre espacios protegidos o de interés durante la fase de construcción viene derivada de los efectos sobre la vegetación o la fauna objeto de protección de estos espacios. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, la construcción de los proyectos que se han tenido en consideración en este estudio no se producirá de manera simultánea, por lo que el impacto en fase de construcción se considera **simple**.

Fase de explotación

En fase de explotación los impactos que pueden producirse sobre espacios protegidos serán consecuencia de la afección sobre la fauna objeto de conservación de estos espacios.

Ninguna de las infraestructuras en estudio se localiza sobre un espacio de la Red Natura 2000, únicamente unos pocos aerogeneradores al sur del ámbito de estudio se localizan sobre Áreas de Especial Conservación para las Aves (IBAs).

Una ZEPAs se sitúan dentro del ámbito de estudio ZEPA ES0000297 “Sierra de Moncayo – Los Fayos- Sierra de Armas”.

Por lo tanto, el impacto se considera el mismo que el que el valorado en el apartado anterior de valoración de impactos sobre la fauna esteparia: **sinérgico.**

Fase de desmantelamiento

La afección que puede producirse sobre espacios protegidos o de interés durante la fase de desmantelamiento viene derivada de los efectos sobre la vegetación o la fauna objeto de protección de estos espacios. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, la construcción de los proyectos que se han tenido en consideración en este estudio no se producirá de manera simultánea. Además, una vez retiradas las infraestructuras, se devolverá el terreno a sus condiciones iniciales, recuperando los hábitats potenciales para las especies de flora y fauna objeto de conservación en los espacios del ámbito de estudio.

Por lo expuesto, el impacto en fase de desmantelamiento se considera **simple**.

		CONDICIONANTES TERRITORIALES											
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Espacios naturales protegidos	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**
EXPLOTACIÓN	Espacios naturales protegidos	-	1	1	2	4	2	2	4	1	2	2	**-24**
DESMANTE-LAMIENTO	Espacios naturales protegidos	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**

Tabla 38: Valoración del impacto potencial sobre los condicionantes territoriales.

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO	SINERGISMO
CONSTRUCCIÓN	Espacios naturales protegidos	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Espacios naturales protegidos	**-24**	**COMPATIBLE**	Sinérgico
DESMANTELAMIENTO	Espacios naturales protegidos	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 39: Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

8.2. Matriz de Impactos potenciales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos potenciales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 40: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
FLORA	Eliminación	-37	-22	-23
	Degradación	-28	-19	-22
FAUNA	Molestias	-30	-33	-30
	Pérdida hábitat	-32	-31	-39
	Mortalidad	-28	-42	-28
CONDICIONANTES TERRITORIALES	ENP	-22	-24	-22
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	-25	-39	-25
	Nivel sonoro	-24	-27	-24

9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental hace referencia a la necesidad de incorporar medidas preventivas, correctoras o compensatorias en su artículo 35. d) “Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente”.

Por lo tanto, cabe diferenciar entre medidas preventivas y correctoras. Las medidas preventivas se aplican con carácter previo a la aparición del impacto, mientras que las medidas correctoras se aplican cuando ya se ha manifestado.

Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

Las medidas correctoras son las que, mediante la modificación de una serie de acciones o de sus efectos, consiguen anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece que son medidas compensatorias las “medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre las especies o hábitat afectado”. Estas medidas compensatorias son, en todo caso, el último recurso para contrarrestar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse con las medidas incorporadas. Es decir, la prioridad será siempre el establecimiento de medidas preventivas, después medidas correctoras y finalmente, cuando se hayan agotado las demás opciones posibles para evitar el impacto, se podrán plantear medidas compensatorias.

No obstante, se incorporarán todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se deriven de todas las licencias, permisos y resoluciones del proyecto.

Todos los trabajadores y trabajadoras de la fase de construcción, explotación y desmantelamiento serán informados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentes en el presente informe ambiental y derivadas de resoluciones administrativas, así como del plan de vigilancia.

9.1. Fase de construcción

Paisaje

- Aprovechamiento de los caminos existentes y minimización de nuevos viales.

- No modificación de la morfología de la zona y adecuación a las curvas de nivel. El trazado de la línea de evacuación soterrada propuesto se ha adaptado a la topografía del terreno y discurre de forma paralela a camino existente.

- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.

- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.

- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.

- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación.

- Debido a que el Barranco de la Codera, el Barranco de Huerva, el rio Huecha y otros dos, están cruzados transversalmente o recorridos por la zanja de media tensión, se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro la realización de obras en el dominio público hidráulico o en zona de policía, o presentar una declaración responsable de actuaciones menores de mantenimiento y/o conservación del dominio público hidráulico según establezca el organismo de cuenca.

- Restauración de todas las superficies afectadas en fase de obra usando para ello las tierras vegetales y los materiales de excavación.

- Retirada, tras la fase de construcción, de todas las instalaciones portátiles utilizadas, los restos de obra y cualquier otro tipo de residuo generado, gestionándolos conforme a la normativa vigente (separación en origen y retirada a vertedero autorizado en el caso de los residuos de naturaleza no peligrosa y por gestor autorizado en el caso de los peligrosos).

Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.

- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.

- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán todos los restos de podas para evitar la presencia de material inflamable y se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:

    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

- Teniendo en cuenta el Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales, de acuerdo con la información meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología, sea predecible en un determinado ámbito territorial un riesgo de incendio de nivel muy alto o extremo, las comunidades autónomas deberán aplicar inmediatamente las prohibiciones y limitaciones de circulación y acceso establecidas en sus de planes de prevención, vigilancia y extinción de incendios forestales y, en todo caso, las siguientes:

    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos.

    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda, y de restos selvícolas

    - Encender fuego en las áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.

    - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400 metros alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, salvo que el órgano competente de la Administración autonómica haya autorizado expresamente su uso o resulten necesarias para la extinción de incendios.

    - La introducción y uso de material pirotécnico.

    - Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica apartado 11 Plan de Restauración del Estudio de Impacto Ambiental.

- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

Fauna

Se prestará especial atención a las medidas establecidas en el Anejo Estudio de Avifauna.

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.

- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.

- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como Vulnerables o En Peligro de Extinción, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.

- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.

- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles

en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento "Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad" del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.
- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- A efectos de mejorar la integración paisajística de las instalaciones anexas al proyecto tanto en fase de construcción como en fase de explotación, se utilizarán materiales y colores similares a los del entorno.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.
- Con carácter previo al inicio de las actuaciones proyectadas en cauces se realizarán inspecciones de la zona de afección con el fin de detectar la posible presencia de ejemplares de cangrejo de río común, en caso de detectarse, se notificará el resultado al Servicio Provincial de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de Zaragoza para tomar las medidas oportunas.
- Para las obras realizadas en zonas donde la zanja cruce con el río Huecha y el barranco de la Huecha se intentarán planificar fuera de los meses de abril y mayo, período de reproducción del cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*), y se priorizará, cuando sea posible, a realizar las actuaciones durante el periodo en que el cauce lleve menor caudal.

Espacios protegidos

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGSs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

Medidas compensatorias por el incendio forestal de Añón de Moncayo

Debido al incendio acaecido en 2022, entre las comarcas de Tarazona y el Moncayo, y Campo de Borja, se propone realizar medidas compensatorias futuras con el objetivo de alcanzar la restauración ecológica en la zona del proyecto eólico Veruela III. Dentro de la poligonal, el incendio se propagó por un total de 67,09 ha.

La restauración de montes quemados tras un incendio se divide en tres etapas temporales (MITECO, 2021):

- Actuaciones de emergencia para la estabilización del suelo y el control de la escorrentía (riesgo de inundaciones) y de la erosión, incluyendo la gestión de la madera quemada.

- Ayuda a la regeneración de las especies clave, a 2-5 años vista, que incluye eventuales plantaciones o siembras, clareos en el caso de regeneración excesiva de pinos, resalveos para especies de *Quercus* a monte bajo, etc.

- Restauración forestal en la perspectiva del largo plazo, en función de los objetivos de gestión y planificación forestal, incorporando la perspectiva de la prevención de probables nuevos incendios, del aumento de la biodiversidad y de la resiliencia, así como de la adaptación al cambio climático.

En función del periodo en el que se puedan llevar a cabo las medidas, se realizarán diferentes actuaciones basándose en estas fases y siempre teniendo en cuenta, el todavía no publicado a fecha de realización del estudio actual, Plan de Restauración del incendio de agosto de 2022 de Anón de Moncayo.

Para estas medidas de deberán realizar acciones relacionadas principalmente con la revegetación, en su primera fase de recolonización de herbáceas o fases más avanzadas en las que se participaría con la replantación de especies leñosas. En caso de que el plan estuviera avanzado se podría continuar colaborando con la gestión del pastoreo, actuaciones cinegéticas, y otras, basándose en las pautas recogidas en la "Guía técnica para la gestión de montes quemados" (MITECO, 2013).

9.2. Fase de explotación

Paisaje

- Con el objetivo de conseguir la integración paisajística del módulo fotovoltaico, se implantarán unos bosquetes en torno a las infraestructuras como se detalla en el Anejo Ambiental del proyecto técnico.

Vegetación

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:

    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

    - Se revisarán periódicamente el buen estado de los componentes de las instalaciones para evitar el riesgo de producirse chispas que puedan provocar incendios.

    - Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

Fauna

- vitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.

- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del proyecto eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces,

se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones.

- En el marco de la resolución del director general de Energía y Minas del 30 de mayo de 2021, se realizará la supresión de la iluminación externa de la puerta de los aerogeneradores. Esta decisión está motivada por la presencia de focos de luz blanca en las puertas de los aerogeneradores y su fuerte atracción para los insectos durante la noche, especialmente en los meses de mayor actividad de estos invertebrados. Esto genera a su vez puntos de querencia para los quirópteros, que se aproximan a estas fuentes luminosas en busca de alimento fácilmente accesible por la concentración de presas.

- Durante el periodo de vigilancia ambiental se realizarán las medias correctoras que determine el organismo ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental. En el protocolo que prescribe el Gobierno de Aragón (Protocolo metodológico para el seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos) se indican las siguientes medidas correctoras que se incluirán en la programación de tareas del Plan de Vigilancia Ambiental y se ejecutarán durante su vigencia:

    - Seguimiento del uso espaciotemporal de la avifauna y quirópteros mediante censos periódicos. Realización de censos mediante transectos o taxiados de manera mensual en periodo reproductor 1 marzo a 31 mayo) y de migración (15 agosto – 15 octubre) y bimensual el resto del año, para determinar abundancia o densidades de la evolución de la comunidad ornítica.

    - Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos en una estación dentro del parque eólico que grabará un mínimo de dos noches completas mensuales, entre los meses de abril y octubre, ambos incluidos. Se compararán los resultados con los obtenidos en el estudio de evaluación ambiental realizado durante la tramitación del proyecto.

    - Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo indicado por el organismo ambiental, alcanzando un radio de 100 m de cada aerogenerador y empleando entre 30 y 45 minutos en completar la prospección. Se realizará la grabación de un track del recorrido efectuado con GPS, que se incorporará en formato digital (KMZ) a los informes cuatrimestrales que se presenten al organismo ambiental como prueba de su realización.

    - Los animales muertos se entregarán a las autoridades (Agentes de Protección de la Naturaleza) para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo. Por motivos logísticos temporalmente estarán depositados en un arcón congelador de la subestación eléctrica más cercana, preparados para su entrega en el momento que se acuerde para su traslado al centro de recuperación.

- En función de las tasas de siniestralidad de quirópteros se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Se propone la parada temporal en los aerogeneradores que registren una elevada siniestralidad, durante las primeras 3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y solo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s. (Lorente et al 2022).

- Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje y sobre las poblaciones más próximas, y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, en los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C.

- Observando la tendencia desde 2018 en los condicionados referentes a las medidas en fase de explotación para fauna se incluye, por establecerse como condicionado en la mayoría de proyectos, la posibilidad de instalar medidas anticolisión (sistemas de cámara web, de sensores de disuasión, parada, etc) en caso de que el órgano ambiental lo crea pertinente. En este caso, el aerogenerador seleccionado sobre el que se realizarían sería HIBVE3-01, por encontrarse en una zona de paso de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y otras rapaces que utilizan el valle como corredor.

Espacios protegidos

Todas las medidas que se lleven a cabo sobre los factores ambientales: atmósfera, suelo, flora, fauna, hidrografía, paisaje, tendrán repercusión positiva sobre los espacios naturales protegidos o de interés próximos.

9.3. Fase de desmantelamiento

Paisaje

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.

- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.

- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.

- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.

- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.

- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio, durante la fase de desmantelamiento quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces, se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:

    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

Fauna

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.

- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.

- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.

- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.

- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras de desmantelamiento, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento "Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad" del Ministerio para la Transición Ecológica:

    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.

    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.

    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.

    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.

    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.

- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.

Espacios protegidos

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.

- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.

- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGSs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

10. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos residuales

Una vez establecidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias se realiza una evaluación del impacto residual final para cada uno de los factores analizados.

MEDIO PERCEPTUAL													
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Paisaje	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	**-24**
	Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-24**
EXPLOTACIÓN	Paisaje	-	2	1	4	4	4	1	4	4	4	4	**-38**
	Niveles sonoros	-	1	2	4	4	1	1	4	1	4	1	**-27**
DESMANTE-LAMIENTO	Paisaje	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	**-24**
	Niveles sonoros	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	**-24**

Tabla 41: Valoración del impacto potencial sobre el medio perceptual.

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Paisaje	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple
	Niveles sonoros	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Paisaje	**-38**	**MODERADO**	Acumulativo
	Niveles sonoros	**-27**	**MODERADO**	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	Paisaje	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple
	Niveles sonoros	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 42: Valoración del impacto potencial final sobre el medio perceptual.

VEGETACIÓN													
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Eliminación de la vegetación	-	2	2	4	2	2	2	1	4	4	2	**-31**
	Degradación de la vegetación	-	1	2	4	2	2	2	1	4	1	2	**-25**
EXPLOTACIÓN	Eliminación de la vegetación	-	1	1	1	1	2	2	4	4	1	2	**-22**

	Degradación de la vegetación	-	1	1	1	1	2	2	4	1	1	2	**-19**
DESMANTE-LAMIENTO	Eliminación de la vegetación	-	1	1	2	1	2	2	4	4	1	2	**-23**
	Degradación de la vegetación	-	2	1	2	1	1	2	4	1	1	1	**-22**

Tabla 43: Valoración del impacto potencial sobre la vegetación.

VEGETACIÓN				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Eliminación de la vegetación	**-31**	**MODERADO**	Simple
	Degradación de la vegetación	**-25**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Eliminación de la vegetación	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple
	Degradación de la vegetación	**-19**	**COMPATIBLE**	Simple
DESMANTELAMIENTO	Eliminación de la vegetación	**-23**	**COMPATIBLE**	Simple
	Degradación de la vegetación	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 44: Valoración del impacto potencial final sobre la vegetación.

FAUNA													
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Molestias a la fauna	-	2	2	4	2	1	2	4	4	1	1	**-29**
	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	4	2	1	4	4	1	2	**-32**
	Mortalidad	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	8	**-28**
EXPLOTACIÓN	Molestias a la fauna	-	1	2	4	4	2	4	4	4	2	2	**-33**
	Pérdida de hábitat	-	2	2	4	4	2	1	4	4	1	1	**-31**
	Mortalidad	-	2	2	4	4	2	2	4	4	1	8	**-39**
DESMANTE-LAMIENTO	Molestias a la fauna	-	2	2	4	1	1	2	4	4	1	2	**-29**
	Pérdida de hábitat	-	2	4	4	1	2	1	4	4	1	2	**-33**
	Mortalidad	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	8	**-28**

Tabla 45: Valoración del impacto potencial sobre la fauna.

FAUNA				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Molestias a la fauna	**-29**	**MODERADO**	Acumulativo
	Pérdida de hábitat	**-32**	**MODERADO**	Acumulativo
	Mortalidad	**-28**	**MODERADO**	Simple
EXPLOTACIÓN	Molestias a la fauna	**-33**	**MODERADO**	Sinérgico
	Pérdida de hábitat	**-31**	**MODERADO**	Sinérgico
	Mortalidad	**-39**	**MODERADO**	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	Molestias a la fauna	**-29**	**MODERADO**	Acumulativo
	Pérdida de hábitat	**-33**	**MODERADO**	Acumulativo
	Mortalidad	**-28**	**MODERADO**	Simple

Tabla 46: Valoración del impacto potencial final sobre la fauna.

		CONDICIONANTES TERRITORIALES											
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	**IMPORTANCIA (I)**
CONSTRUCCIÓN	Espacios naturales protegidos	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**
EXPLOTACIÓN	Espacios naturales protegidos	-	1	1	2	4	2	2	4	1	2	2	**-24**
DESMANTE-LAMIENTO	Espacios naturales protegidos	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	**-22**

Tabla 47: Valoración del impacto potencial sobre los condicionantes territoriales.

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO	SINERGISMO
CONSTRUCCIÓN	Espacios naturales protegidos	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Espacios naturales protegidos	**-24**	**COMPATIBLE**	Sinérgico
DESMANTELAMIENTO	Espacios naturales protegidos	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 48: Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

10.1. Matriz de impactos residuales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos residuales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 49: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
FLORA	**Eliminación**	-31	-22	-23
	Degradación	-25	-19	-22
FAUNA	**Molestias**	-29	-33	-29
	Pérdida hábitat	-32	-31	-33
	Mortalidad	-28	-39	-28
CONDICIONANTES TERRITORIALES	**ENP**	-22	-24	-22
MEDIO PERCEPTUAL	**Paisaje**	-24	-38	-24
	Nivel sonoro	-24	-27	-24

11. Conclusiones

Se debe tener en consideración que el estudio de los efectos acumulativos o sinérgicos de un proyecto conlleva una dificultad dada la falta de criterios metodológicos estandarizados o aceptados por la comunidad científica.

De todos los factores evaluados, se considera que el impacto será sinérgico sobre la fauna en fase de construcción y explotación debido a las molestias y la pérdida de hábitat y espacios protegidos. Igualmente, teniendo en cuenta la elevada densidad de infraestructuras de energías renovables que esta construidas o proyectadas en el área de estudio, y aunque la gran mayoría de ellas, como es el caso del proyecto en estudio, se proyectan sobre campos de cultivo, en el ámbito de estudio sí que hay presencia de otras infraestructuras generadoras de energía, que darán lugar a pérdidas de hábitat útiles durante la fase de explotación.

En lo que se refiere a los efectos sobre el paisaje, como se ha mencionado anteriormente, es una zona ya altamente transformada o en vías de transformación, por lo que, si atendemos a analizar la totalidad de infraestructuras de energías renovables presentes o futuras en el área de estudio, el impacto sobre la cuenca visual será elevado ya que algunas de las infraestructuras serán observadas desde prácticamente la totalidad del territorio.

Tras la valoración de los impactos significativos que producirá la implantación del proyecto y la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar se puede concluir que el impacto que ocasionará a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento COMPATIBLE, excepto para la fauna, que encontramos nueve impactos MODERADOS, para la vegetación en fase de construcción y para el paisaje durante la fase de explotación.

Bien es cierto que no será un impacto nulo y los diferentes aspectos que conforman el medio donde se ubica el proyecto tendrán una afectación de determinada magnitud. El impacto más importante de estos proyectos es sobre la mortalidad para las especies de fauna por la propia infraestructura y por lo tanto el posible desplazamiento de estas especies y el impacto sobre el medio el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo.

Hoja de firmas

En Zaragoza, a 26 de octubre de 2022



Andrea Molina Escalada

Graduada en Biología

Master en Gestión de Fauna Silvestre



Héctor Romanos Pueyo

Licenciado en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Estudios Interdisciplinarios en Sostenibilidad Ambiental, Económica y Social



Adrián Langa Sánchez

Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Nº colegiado: 1.831



Marta Jiménez Polanco

Licenciada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

12. Bibliografía

Aransay, N. (2006). La Alondra ricotí. El fantasma del páramo. SEO BidLife. Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón.

Argonne National Laboratory & National Renewable Energy Labo-ratory (ANL & NREL). (2015). A review of avian monitoringand mitigation information at existing utility-scale solar facilities. Report prepared for US Department of Energy, SunShotInitiation and Office of Energy Efficiency & Renewable Energy.

Carricondo, A., Martínez, P. y Cortés, Y. (2012). Evaluación global de las medidas sagroambientales para aves esteparias en España (2007-2013): Proyecto Ganga (informe completo). SEO/BirdLife, Madrid.

Chock, R.Y., Clucas, B., Peterson, E.K., et al. 2020. Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective. Conservation Science and Practice 2020, e319.

Drewitt, A. y Langston, R.H.W. 2006 Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148, 29–42

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M., Erickson, W. 2020. A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. PLoS ONE 15, e0232034.

MITECO. 2021. Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.

Lorente, L., Mañero, O. y Langa, A. (2022, En prensa). Mortalidad de murciélagos y medidas correctoras en parques eólicos de la Depresión del Ebro. *Lucas Mallada* 25.

Serrano, D., Donázar, J.A. energías renovables Estación Bioló y Urmeneta, A. 2022. El impacto sobre la avifauna de los clústeres de proyectados en la comarca de las Cinco Villas, provincia de Zaragoza. Estación Biológica de Doñana (CSIC). Informe Inédito.

Tapia, L, Fontán. L, García-Arrese, A, Nieto, C. y Macías, F. (2005). Metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC “Serra Do Xistral”, Galicia, España. Ecología, Nº19, pp. 301-312.

VVAA (2022). El sistema eléctrico español: Avance 2021. Red Eléctrica de España.

VVAA. Estrategia Aragonesa de Cambio Climático. Horizonte 2030. Dirección General de Sostenibilidad. Gobierno de Aragón

VVAA (2021) Guía Metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

ANEJO I CARTOGRAFÍA

ANEXO V

Estudio de afecciones a la Red Natura 2000

1. Objeto 2
2. Metodología 3
3. Localización del proyecto 5
4. Descripción del proyecto 6
4.1. Instalaciones objeto de estudio. 6
4.2. Ubicación del proyecto. 6
4.3. Acceso 7
4.4. Red de viales del módulo 8
4.5. Hidrología y drenaje 10
4.6. Características del proyecto 13
5. Alternativas consideradas en la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000 26
5.1. Alternativa 0. 26
5.2. Alternativas de emplazamiento. 26
4.2.1. Alternativas de ubicación del módulo eólico. 26
6. Lugares de la Red Natura 2000 51
6.1. ZEC ES2430087 Maderuela 51
6.2. ZEC ES2430028 Moncayo 54
6.3. ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas 60
7. Valoración de afecciones sobre la Red Natura 2000 66
7.1. ZEC ES2430087 Maderuela 66
7.2. ZEC ES2430028 Moncayo 66
7.3. ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas 67
8. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 70
8.1. Fase de construcción 70
8.2. Fase de explotación 75
8.3. Fase de desmantelamiento 77
9. Conclusiones 82
10. Legislación 83
11. Bibliografía 84

ANEXO I – CARTOGRAFÍA

1. Objeto

La **justificación** del presente informe es el cumplimiento de la normativa de referencia, expuesta a continuación, a nivel autonómico, nacional y europeo en materia de proyectos de energía eólica, como es la presente planta eólica denominada módulo eólico VERUELA III.

La Unión Europea ha desarrollado dos directivas para la conservación de los recursos naturales y la vida silvestre: la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (llamada Directiva Aves) y la Directiva 92/43/CEE de del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (llamada Directiva Hábitats, mediante las cuales se crean las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y las Zonas de Especial Conservación (ZEC) que conforman una red de zonas protegidas denominada Red Natura 2000.

En la Directiva Hábitats se establece en su artículo 6.3 que *"Cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el lugar y supeditado a lo dispuesto en el apartado 4, las autoridades nacionales competentes sólo se declararán de acuerdo con dicho plan o proyecto tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública."*

Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, recogiendo lo dispuesto en el artículo 6.3 de la Directiva Hábitats, establece que los planes y los proyectos que no tengan una relación directa con la gestión de los espacios de la Red Natura 2000 y que puedan afectarlos de forma apreciable deberán ser sometidos a una adecuada evaluación para garantizar que no producirán efectos perjudiciales significativos en esos espacios, teniendo en cuenta sus objetivos de conservación.

Además, la Ley 21/2013 del 9 de noviembre, establece en el artículo 35 el contenido mínimo que deben incluir los estudios de impacto ambiental citando entre otros:

"Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento."

A nivel autonómico la normativa de aplicación en materia de medio ambiente, de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, se establece que *"Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios protegidos Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio".*

Según se indica en la guía *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E* de MAPAMA (2018) este "pueda afectar" debe interpretarse en el sentido de que se aprecia que exista posibilidad de afección, o en sentido contrario: de que no se tiene la seguridad de que no va a haber afección. Esta "posibilidad" de afección es la que desencadena la necesidad de realizar una adecuada evaluación de repercusiones, cuyas conclusiones otorguen un nivel de seguridad apropiado para la posterior toma de decisiones. La aplicación del principio de precaución y el sentido común aconsejan que cuando se aprecie que existe objetivamente alguna "posibilidad" de afección sobre algún espacio RN2000, entonces la evaluación de impacto ambiental ha de considerar e incluir la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.

En la guía metodológica sobre la evaluación de planes y proyectos que afecten significativamente a lugares Natura 2000 remarca que la evaluación ambiental de proyectos sobre estos espacios debería ser claramente distinguible dentro de la documentación de evaluación de impacto ambiental.

El **objeto** que persigue el presente informe es, por tanto, evaluar la afección del proyecto de hibridación del módulo eólico Veruela III sobre los espacios de la Red Natura 2000 presentes en un radio de 10 km, presentando este informe como anexo al Estudio de Impacto Ambiental para facilitar su análisis en el marco de la evaluación ambiental del proyecto. El proyecto en estudio no se solapa espacialmente con ningún espacio de la Red Natura 2000, no obstante, y debido a su cercanía, se considera necesario analizar su posible afección indirecta.

2. Metodología

Se ha seguido la guía *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E* que recomienda el siguiente proceso para obtener la información necesaria para la evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000:

Paso 1. Decisión sobre si se aborda o no una evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.

Paso 2. Consideraciones sobre el proyecto a evaluar y los antecedentes de la evaluación.

Paso 3. Identificación preliminar de los espacios Red Natura 2000 que pueden verse afectados por el proyecto, y en su caso de otros elementos del paisaje primordiales para la coherencia de la Red

Paso 4. Recogida de una primera información básica sobre los espacios Red Natura 2000 identificados.

Paso 5. Recopilación de información de detalle sobre los objetivos de conservación de cada lugar potencialmente afectado por el proyecto, y en su caso de otros elementos del paisaje con importancia primordial para la coherencia de la Red.

Paso 6. Identificación preliminar de los impactos previsibles del proyecto sobre los objetivos de conservación del lugar.

Paso 7. Recogida de información real, detallada y actual en campo.

Paso 8. Determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos del proyecto.

Paso 9. Consideración de impactos acumulados o sinérgicos con otros proyectos, planes o programas.

Paso 10. Determinación de las medidas preventivas y correctoras, del impacto residual, de las medidas compensatorias ordinarias y de las especificidades de seguimiento y vigilancia.

Paso 11. Síntesis de resultados, comparación de alternativas y conclusiones.

Para abordar el **primer paso** y la decisión sobre si se aborda o no una evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000, en la guía *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E* se proponen las siguientes preguntas de filtrado:

Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	**Respuesta**
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto Respuesta 5 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.)?	Si
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	Duda

Tabla 1 Preguntas de filtrado planteadas para determinar la existencia de alguna posibilidad de afección sobre espacios de la Red Natura 2000. Fuente: Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.

Al obtener una respuesta afirmativa en una de las preguntas y existir duda en otra de ellas, se debe realizar la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000.

Para continuar con el **paso 2** es preciso identificar el objetivo que se pretende conseguir con el proyecto y sus alternativas. Este módulo eólico se pretende hibridar a un parque fotovoltaico que obtuvo Declaración de Impacto Ambiental favorable y Autorización Administrativa de construcción y que actualmente se encuentra en construcción. De esta manera se optimiza el recurso renovable y su infraestructura de evacuación porque sin necesidad de duplicar la infraestructura de evacuación se obtiene energía de una u otra fuente. En el apartado 5 se exponen las alternativas evaluadas y en el apartado 6 se describe el proyecto.

Los **pasos 3, 4, 5 y 6** se desarrollan en el apartado 7, en el cual se identifican los lugares de la Red Natura, su relación con otros espacios de interés y sus objetivos de conservación.

El **paso 7** se refiere a la información recogida en campo. Para realizar el presente documento se han tenido en cuenta los resultados obtenidos del estudio de avifauna.

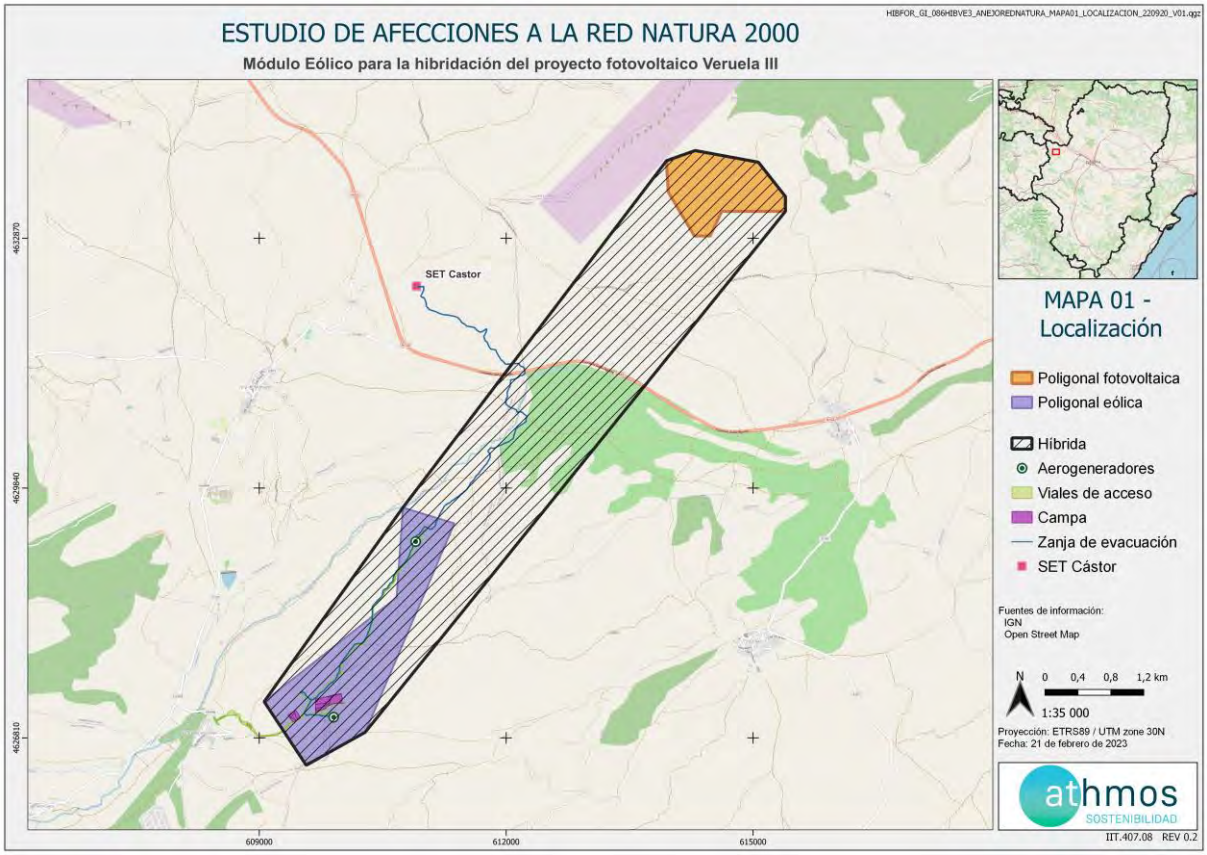
El apartado 8 Valoración de afecciones sobre la Red Natura 2000 desarrolla el **paso 8** de determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos del proyecto.

La valoración de los impactos acumulados o sinérgicos con otros proyectos, planes o programas (**paso 9**) se recoge en el Anexo IV – Estudio de Sinergias del Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente se exponen las medidas preventivas y correctoras y en el Estudio de Impacto Ambiental se detalla el Plan de Vigilancia Ambiental.

3. Localización del proyecto

El área de implantación del proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel, cercanos a la frontera oeste. Los cascos urbanos más próximos son el de Alcalá de Moncayo, a menos de 1.500 metros, Vera del Moncayo a unos 2.500 metros y el de Ambel, a poco más de 4.000 metros de la instalación.



Mapa 1. Localización del proyecto objeto de estudio. Fuente: elaboración propia.

4. Descripción del proyecto

El objeto del presente capítulo es describir la obra civil y las instalaciones eléctricas de Módulo Eólico VERUELA III de 12,2 MW para tramitar todos los permisos y autorizaciones legalmente necesarios para proceder a su construcción, montaje y puesta en servicio. En el presente capítulo se realiza una descripción técnica muy completa del proyecto administrativo del parque eólico en proyecto. Se describe la obra civil y la obra eléctrica necesaria para la construcción e instalación del parque eólico.

4.1. Instalaciones objeto de estudio.

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

- El módulo eólico VERUELA III de 12,2 MW de potencia nominal.
- Línea de media tensión subterránea que transporta la energía generada desde los Centros de Transformación del módulo eólico hasta la Subestación Eléctrica CASTOR, objeto de otro proyecto.

ID	X	Y
1	610911	4632289

Tabla 2: Coordenadas de la SET CASTOR

4.2. Ubicación del proyecto.

El área de implantación del proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel, muy cercana a la frontera oeste de la provincia de Zaragoza. Los cascos urbanos más próximos son el de Alcalá de Moncayo, a menos de 500 metros, y el de Vera de Moncayo, a menos de 3.000 metros de la instalación.

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

PUNTO	X	Y
P01	609059	4627249
P02	610668	4628512
P03	610745	4629604
P04	611369	4629413
P05	610286	4626878
P06	609569	4626478
P07	609059	4627249

Tabla 3: Coordenadas de la poligonal del módulo eólico VERUELA III. UTM ETRS89 HUSO 30

El módulo eólico VERUELA III consta de 2 aerogeneradores, cuya instalación de generación se ubica en los términos municipales de Alcalá de Moncayo (HIBVE3-01) y Ambel (HIBVE3-02), situados ambos en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas en las que se dispondrán los aerogeneradores, y el modelo de aerogenerador (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30-N):

Nombre	X	Y	Z (m.s.n.m.)	Tipo de aerogenerador	Término municipal
HIB.VE3-01	610.900	4.629.191	726	GE158	Alcalá de Moncayo
HIB.VE3-02	609.904	4.627.061	762	GE158	Ambel

Tabla 4: Coordenadas de las instalaciones del módulo eólico VERUELA III UTM ETRS89 HUSO 30

En los terrenos donde se propone la construcción del módulo de generación eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 235 ha.

La evacuación de la energía eléctrica se realizará mediante una línea subterránea de 30 kV desde el módulo de generación eólico y mediante una línea subterránea de 30 kV desde el parque de generación fotovoltaica, hasta la subestación transformadora CASTOR, siendo la longitud de esta de 8438,04 m.

4.3. Acceso

El módulo eólico Veruela III contará con un acceso que se realizará a través del camino de las Eras, sobre el P.K. 0+600 iniciando en la localidad de Alcalá de Moncayo. El camino tiene un ancho aproximado de 6 m con firme en buen estado por lo que no será necesaria ningún tipo de actuación sobre él. Para facilitar el tránsito de los vehículos se realizará un entronque que conectará la Carretera Puerta del Lugar con el camino existente. Esta actuación se ha diseñado previamente para garantizar el acceso a otro parque eólico colindante al de Veruela III.

Este acceso será compartido con el parque eólico LOS BORJAS I.

Poseerá dos secciones de firme, Vial Primario y Vial Aglomerado, que deben adecuarse a los requerimientos del Ministerio de Fomento.

Para permitir el acceso a los 2 aerogeneradores y la torre meteorológica, se han definido un total de 5.322 metros acondicionados para adaptarlos a los requerimientos de los transportes.

VIAL	PK INICIAL	PK FINAL	SECCIÓN TIPO
Vial de Acceso	0+000,00	2+024,00	VIAL PRIMARIO



Figura 1: Vial de acceso al módulo eólico

4.4. Red de viales del módulo

Las dimensiones de los viales, según requerimientos del transporte e indicaciones del tecnólogo y del fabricante en el montaje de los aerogeneradores elegidos para instalar en este parque, serán mínimo de 4,5 m útiles en rectas. En lo relacionado con los giros y curvas, las dimensiones de los viales, según requerimientos del transporte e indicaciones del tecnólogo y del fabricante en el montaje de los aerogeneradores elegidos para instalar en este parque, serán de mínimo 6 m en curvas superiores a 10º, y de 9 m en giros de 90º. El radio de curvatura de los tramos en curva será como mínimo de 60 m debido a que el área de la curva interior de los vehículos proviene de una diagonal de 63 m, entre la cabeza tractora y el último eje del vehículo, y a que fuera del área de la curva hay que dejar un sobreancho libre desde el borde de la carretera de 6-9 m.

En caso de que el radio de curvatura sea inferior, se definirán sobreanchos hasta alcanzar la dimensión pertinente en función de las características de la curva en cuestión. Las áreas de entrada y salida de las curvas también deben contener una sección en forma de cuña de 5 m de largo para curvas menores de 90º, y de 34 m para curvas superiores. Los obstáculos en el exterior de las curvas no deben superar los 1,5 m por encima del nivel de la carretera, mientras que aquellos en la zona interior de las mismas no deben superar los 0,30 m por encima del nivel de la carretera, para lo cual se han establecido bermas de despeje.

En cuanto a acuerdos verticales, el radio vertical mínimo es de 700 m para tramos rectos en planta, y de 700 m en tramos curvos, tanto para acuerdos verticales como convexos. Se debe tener especial cuidado de minimizar las irregularidades de los viales para que no haya saltos bruscos a lo largo de los vehículos y evitar que se dañe el material transportado o el propio vehículo de transporte. El desnivel máximo de irregularidades en la superficie es de 30 cm, y en rectas de 30 m, el desnivel máximo debe ser menor de 28 cm de acuerdo con la siguiente imagen El talud de desmonte se proyecta 1:1 (H:V) y el talud de terraplén que se contempla en este proyecto es 3H:2V, y con aristas redondeadas de radio 2 m.

Las alineaciones de cada uno de los viales del parque y los perfiles longitudinales de los mismos pueden apreciarse en los planos “HIB.VE3-220513-CE-DW-05” y “HIB.VE3-220513-CE-DW-06.

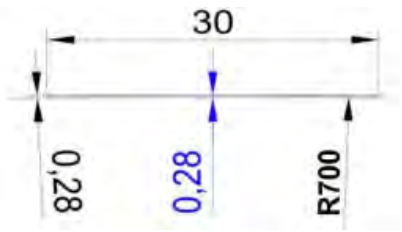


Figura 2. Tolerancia irregularidades del suelo.

VIAL	PK INICIAL	PK FINAL	SECCIÓN TIPO
EJE 01	0+000,00	1+720,00	VIAL PRIMARIO
Eje-HIBVE3_01	0+000,00	0+433,00	VIAL PRIMARIO
EJE 02	0+000,00	0+718,00	VIAL PRIMARIO
Eje-HIBVE3_02	0+000,00	0+416,00	VIAL PRIMARIO
EJE TP	0+000,00	0+145,00	VIAL PRIMARIO

Tabla 5: Viales de acceso y PK

Resumen movimientos de tierra módulo eólico

EJE	EXCAVACIÓN (m3)	RELLENO (m3)	TIERRA VEGETAL (m3)	ZAHORRA ARTIFICIAL (m3)	MATERIAL GRANULAR (m3)	DESBROCE (m2)
Eje-01	14,183.21	4,284.60	7,212.35	1,598.60	2,931.79	10,320.00
Eje-HIBVE3_01	250.43	11,860.34	503.13	168.48	316.84	1,080.00
HIBVE3_01	1,215.78	42,509.81	1,639.41	1,038.77	1,806.14	5,153.00
Eje-02	1,325.00	245.92	1,746.12	6,632.44	11,057.26	3,240.00
Eje-HIBVE3_02	203.61	15.84	109.18	46.74	85.63	960.00
HIBVE3_02	0.00	1,780.41	286.84	797.48	1,372.65	4,609.00
Total	**17,178.03**	**60,696.92**	**11,497.03**	**10,282.51**	**17,570.31**	**25,362.00**

Tabla 6: Resumen movimiento de tierras

4.5. Hidrología y drenaje

4.5.1. Caracterización física de las cuencas

El primer paso a realizar para estimar los caudales que deben desaguar los diferentes dispositivos de drenaje es la delimitación de las cuencas que aportan agua a cada uno de ellos.

Para ello se han identificado las diferentes cuencas cuyo desagüe se ve interceptado para los viales y se delimitarán las divisorias a partir de la cartografía del IGN de resolución de 5 metros.

CUENCA	ÁREA (m2)	COTA SUPERIOR (MSNM)	COTA INFERIOR (MSNM)	LONGITUD CAUCE (M)	PENDIENTE (%)
CUENCA 1	0,0046	766	763,5	148,1	1,7
CUENCA 2	0,0035	765	763	142	1,4
CUENCA 3	0,0021	765	762,5	105,8	2,4
CUENCA 4	0,019	765	762,4	123,1	2,1
CUENCA 5	0,12	790	759,2	554,8	5,6
CUENCA 6	0,06	777	766,4	337,1	3,1
CUENCA 7	0,0139	779	770	113	8,0
CUENCA 8	0,057	772	725,6	595,2	7,8
CUENCA 9	0,084	778	724,4	671,6	8,0
CUENCA 10	0,04	755,5	721,1	295,4	11,6
CUENCA 11	0,0317	749	721,9	154,2	17,6
CUENCA 12	0,0334	747,7	713,2	295,5	11,7
CUENCA 13	0,035	779	765,2	365	3,8
CUENCA 14	0,39	789,4	757,1	782,5	4,1
CUENCA 15	0,078	789,1	747,7	263,8	15,7
CUENCA 16	0,074	790	726,8	365,1	17,3
CUENCA 17	0,05	790	724,2	340,7	19,3
CUENCA 18	0,27	742	710,1	662,6	4,8

Tabla 7: *Características Morfológicas de las Cuencas de Aportación*

En el plano “HIB.VE3-220513-CE-DW-11” Planta drenajes y obras de fabrica” se detallará la situación de cada cuenca y sus obras de drenaje.

4.5.2. Drenaje transversal

En este apartado se procede a exponer los resultados obtenidos en el cálculo de caudales asociados a cada una de las obras de drenaje transversal diseñadas. Se han recogido en la tabla siguiente los datos de las mismas: identificación, cuencas de aportación, tipología de la obra de drenaje y ubicación.

Como se puede apreciar en los resultados presentados serán necesarias un total de 8 obras de drenaje transversal, planteadas con tipología de tubos hormigonados de varios diámetros.

Para el cálculo de la tubería se utiliza Manning y un periodo de retorno de 100 años:

El procedimiento seguido es el siguiente:

- Se identifica el caudal que recoge el colector
- Se adjunta tabla del caudal a desaguar:

Con este criterio se itera con la fórmula de Manning con varios diámetros comerciales hasta que el caudal obtenido por cálculo coincida con los caudales indicados recogidos en el apartado anterior. Para este cálculo se ha utilizado el software HCANALES versión 3.0.

OD T	Cuenca	Caudal (m3/s)	Diámetro tubo (mm)
1	CUENCA 2	0,081	400
2	CUENCA 5	1,818	1000
3	CUENCA 6	0,993	800
4	CUENCA 7	0,604	600
5	CUENCA 9	1,170	800
6	CUENCA 10	0,902	800
7	CUENCA 11	1,001	800
8	CUENCA 12	0,754	800
9	CUENCA 13	0,628	600
10	CUENCA 14	5,035	1400
11	CUENCA 15	1,224	800

12	CUENCA 16	1,272	800
13	CUENCA 17	0,891	800
14	CUENCA 18	3,291	1200

Tabla 8: Tipologías ODT

4.5.3. Drenaje longitudinal

Para el cálculo del caudal y la comprobación de las cunetas, se aplicará la metodología recogida en la normativa. Los caudales determinados son para un periodo de retorno de 25 años para las cunetas y 100 años para las ODT. Se utilizará la fórmula de Manning:

$$Q = V \cdot A = \frac{1}{N} \cdot {R_H}^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A$$

Donde,

Q: Caudal (m3/s)

V: Velocidad. (m/s)

A: Sección del agua (m2)

N: Coeficiente de Manning, igual a 0.013 para superficies hormigonadas y 0.03 para terreno natural.

R: Radio hidráulico, definido como el cociente entre la sección del agua y el perímetro mojado.

S: Pendiente longitudinal.

Para este proyecto se ha definido dos tipos de cunetas, de la misma forma triangular con la misma dimensión y de diferente material. Las cunetas diseñadas para el proyecto son cunetas triangulares de 1 metro de ancho y 0,5 metros de profundidad.

Según los criterios de diseño facilitados por FORESTALIA, la cuneta tipo se plantea triangular de taludes 1:1, de tierra o revestida de hormigón, cuando la pendiente de la misma supere el 7%. Se prevé que esta cuneta tipo satisfaga ampliamente las necesidades de drenaje del Parque, pero, si en algún tramo se sobrepasase su capacidad se procedería a su ampliación. En todo caso, son decisiones que quedan para la ingeniería de detalle.

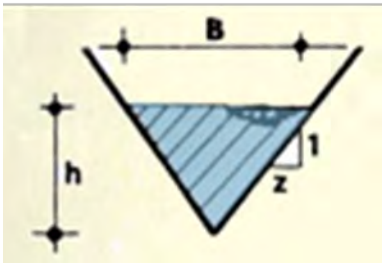


Figura 3: Cuneta

Tipo de cuneta	B(m)	z	h(m)	Material	Cunetas Totales (m)

Tipo 1	1	1	0,50	tierras	2897
Tipo 2	1	1	0,50	hormigón	1705

Tabla 12. Tipologías cunetas

4.6. Características del proyecto

4.6.1. Características del módulo eólico.

En la siguiente figura se ven lo detalles de la implantación del módulo eólico de VERUELA III. En los siguientes apartados se detallarán sus componentes.

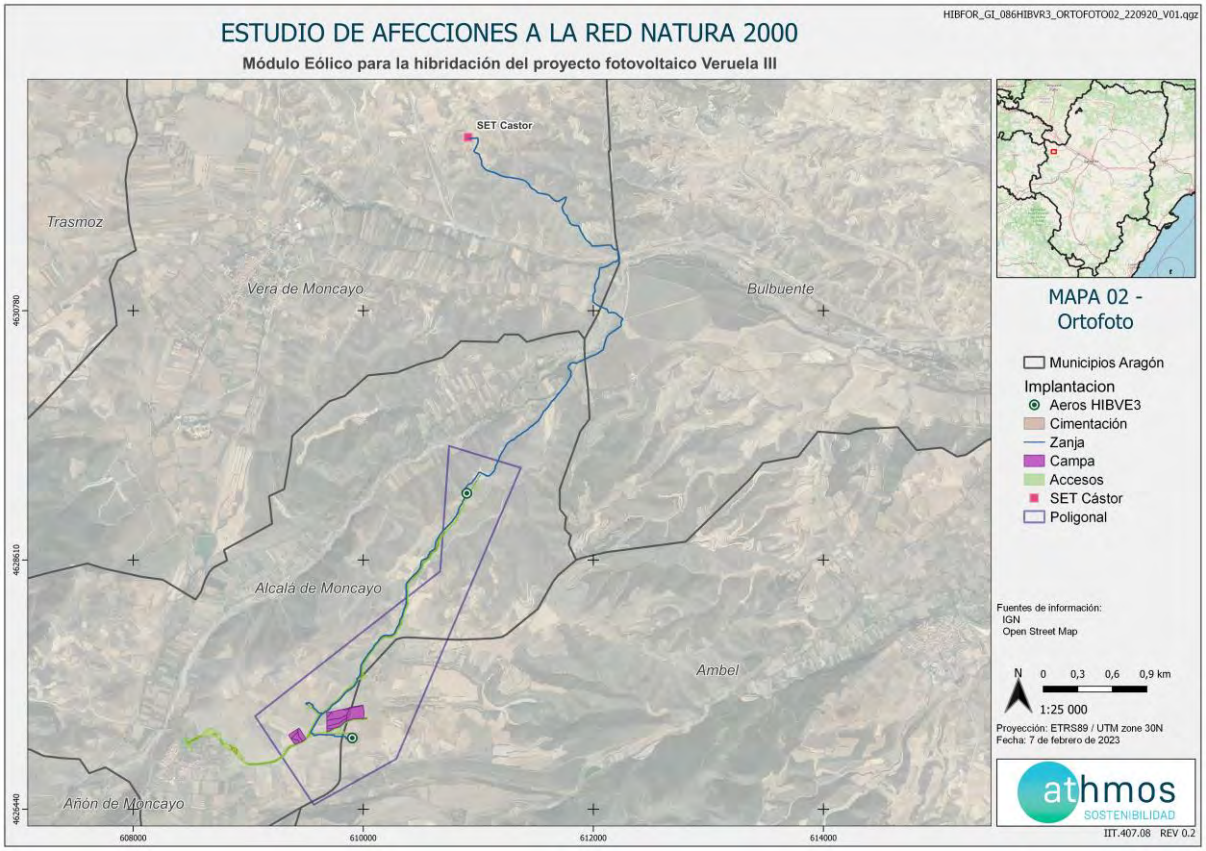


Figura 4: Mapa del Módulo Eólico de VERUELA III sobre ortofoto. Fuente IGN, elaboración propia

4.6.1.1. Componentes principales

4.6.1.1.1. Aerogeneradores

El Módulo de Generación Eólico Veruela III consta de 2 aerogeneradores, cuya instalación de generación se ubica en los términos municipales de Alcalá de Moncayo y Ambel, en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón, dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendicularmente a los vientos dominantes en la zona.

En la Tabla siguiente se presentan las coordenadas en las que se dispondrán los aerogeneradores y sus instalaciones:

NOMBRE	X	Y	Z (*)	Tipo de Aerogenerador	Término municipal
HIB.VE3-01	610.900	4.629.191	726	GE158	Alcalá de Moncayo
HIB.VE3-02	609.904	4.627.061	762	GE158	Ambel

Tabla 9. Coordenadas de las instalaciones del M.E.

(*) La cota Z indicada hace referencia a la cota del pedestal

Los aerogeneradores que se instalarán en el Módulo de Generación Eólico Veruela III serán modelo GE158-6.1 MW y tendrán una potencia unitaria de 6,1 MW, para que la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico sea 12,2 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de media tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.

La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

Las principales características de los aerogeneradores son:

DATOS DEL AEROGENERADOR	
Potencia	6,1 (MW)
Altura de buje	120,9 (m)
Diámetro de rotor	158 (m)
Clase de diseño	S
Área de barrido	19.606 (m2)
Tipo de generador	Generador de Inducción Doblemente Alimentado de tipo asíncrono (DFIG)
Tipo de transformador	Transformador seco encapsulado de resina
Potencia nominal transformador	6.228 kVA
Tensión de generación	690 V
Tensión de media tensión	30 kV
Frecuencia	50 Hz

Tabla 10. Datos del aerogenerador

ROTOR	
Diámetro (m)	158

ROTOR	
Área de barrido (m2)	19.607
Intervalo de rotación (r.p.m)	5,3 – 11,5
Sentido de giro	Sentido horario
Orientación	A barlovento
Número de palas	3
Inclinación	4º

Tabla 11. Características del rotor

Tipo	Generador de inducción doblemente alimentado
Potencia nominal (kW)	6.100
Tensión nominal (kV)	0,690
Frecuencia (Hz)	50
Numero de Polos	36
Conexión del bobinado	Estrella
Factor de potencia	±0,95
Potencia aparente (kVA)	6.228

Tabla 12. Características principales del generador

4.6.1.1.2. Torre de medición.

La torre de medición del módulo de generación eólico Veruela III estará instalada en la siguiente ubicación:

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
HIBVE3_TP	698.640	4.596.151	763

Tabla 13. Coordenadas torre de medición

La torre de medición denominada HIBVE3_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador HIBVE3_02.

La torre será de 120,9 metros de altura, tipo Carl-C o similar y estará equipada con 4 anemómetros a las alturas de torre de 41,9 m, 114,4 m, 116,9 m y 120,9 m y de 3 veletas a las alturas de medición de la torre de 41,9 m, 114,4 m y 116,9 m.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 41,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 114,4 metros: 1 anemómetro y 1 veleta

- Altura 116,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 120,9 metros: 1 anemómetro

Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies FC Advance.

Las veletas o sensores de dirección de viento será tipo veleta modelo Thies First Class.

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

- Altura 2 metros: Un sistema de adquisición de datos tipo DATALOGGER NRG.
- Altura de 116,9 metros: Una Estación meteorológica compuesta por un sensor de temperatura, de humedad y de presión.

La cimentación de la misma será una losa de hormigón de 11,5 m de lado y una altura de 0,75 m. La losa se compondrá de tres enanos de una altura de 2 m y de lado 1,30 m. En las siguientes tablas se resumen las mediciones para la Cimentación y Solera de la Torre de Medición.

La alimentación de la torre de medición se realizará desde el transformador del aerogenerador con la que estará conectada (HIBVE3_02).

El trazado de la zanja transcurrirá paralelo al vial de acceso a la torre, desde la base de la cimentación de la torre hasta entroncar con la zanja del módulo. La longitud de esta canalización es de 213,54 m, con un movimiento de tierras de 153,75 m3. La profundidad de excavación mínima es de 1,2 m y ancho 0,6 m como se refleja en la siguiente imagen (Figura 6).

El acceso a la torre se situará en el pk 0+000 del vial Eje TP y tendrá una longitud de 95 m aproximadamente y un ancho de 3 m. En la siguiente tabla se detallan los volúmenes de movimiento de tierras y firmes asociados a la construcción del vial.

Desbroce (m2)	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL (m3)	Terraplén (Suelo Seleccionado >95% PM) (m3)	Desmonte (m3)	Base Granular (ZA-20 98% PM) (m3)
360	212.08	0,00	1681.01	90

Tabla 14. Tabla de Mediciones del vial de acceso a la torre

A continuación, se detalla en la Tabla 2 las mediciones asociadas al movimiento de tierras para la construcción de las plataformas de apoyo de la grúa y plataforma de montaje de la torre.

Plataforma	Desbroce (m2)	Terraplén (Suelo Seleccionado >95% PM) (m3)	Desmonte (m3)
P. Apoyo Grúa	625,00	0,00	1.376,00
P. montaje torre	530,00	0,00	918,00

Tabla 15. Tabla de Mediciones de las plataformas de la Torre

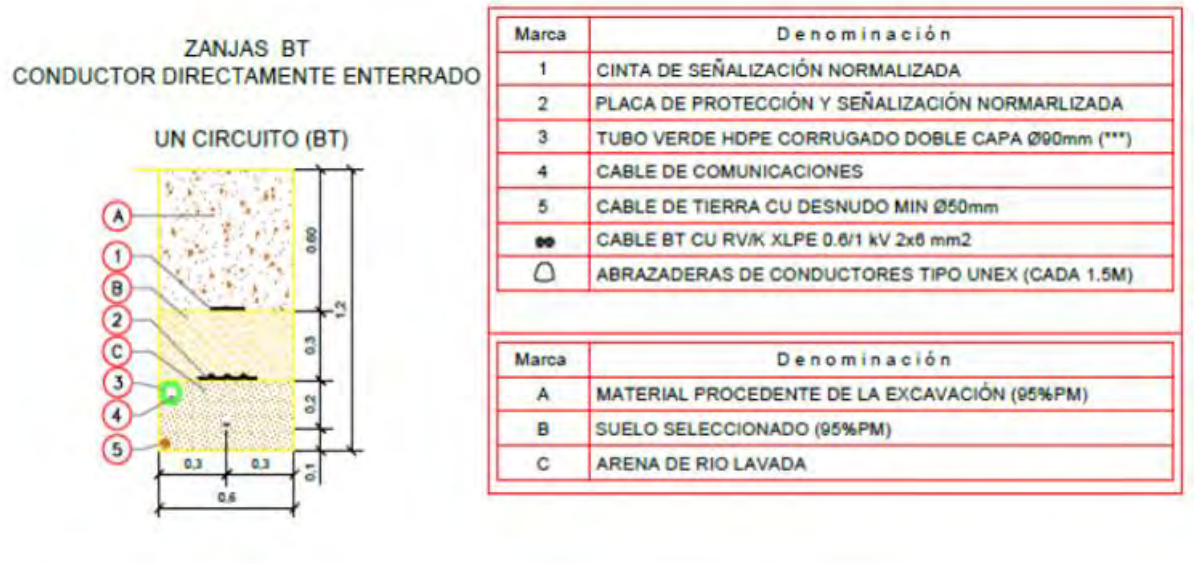
La cimentación de la misma será una losa de hormigón de 11,5 m de lado y una altura de 0,75 m. La losa se compondrá de tres enanos de una altura de 2 m y de lado 1,30 m. En las siguientes tablas se resumen las mediciones para la Cimentación y Solera de la Torre de Medición.

Desbroce (m2)	Rellenos Localizados (m3)	Excavación de pozos en suelos (m3)
121,00	0,00	329,58

Tabla 16. Tabla de Mediciones del movimiento de tierras de la cimentación de la Torre.

Hormigón de Nivelación y Limpieza HL-150 (m3)	Hormigón HA-30 Cimentación (m3)	Barras Corrugadas B-500-SD (kg)
12,50	110,00	10.500,00

Tabla 17. Tabla de Mediciones de la cimentación y solera de la Torre.



Marca	Denominación
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
2	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN NORMARLIZADA
3	TUBO VERDE HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90mm (***)
4	CABLE DE COMUNICACIONES
5	CABLE DE TIERRA CU DESNUDO MIN Ø50mm
●●	CABLE BT CU RV/K XLPE 0.6/1 kV 2x6 mm2
∩	ABRAZADERAS DE CONDUCTORES TIPO UNEX (CADA 1.5M)

Marca	Denominación
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95%PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95%PM)
C	ARENA DE RIO LAVADA

Figura 5. Especificación de la zanja de la torre de medición.

4.6.1.2. Instalaciones complementarias

Campa de acopio y oficinas

Se ejecuta una campa de aproximadamente 100m x 100m para campa de acopio.

Campa de machaqueo

Se ejecuta una campa de aproximadamente 200m x 200m para campa de machaqueo.

4.6.1.3. Zonas de giro.

Se denominan zonas de giro a aquellas maniobras diseñadas para cambiar el sentido de la marcha de los vehículos que acceden al parque, principalmente los camiones que llevan las palas de los aerogeneradores.

Por ello se han diseñado la siguiente zona de giro:

- Maniobra de movimiento con pala descargada: la cual requiere de menor superficie para su realización.

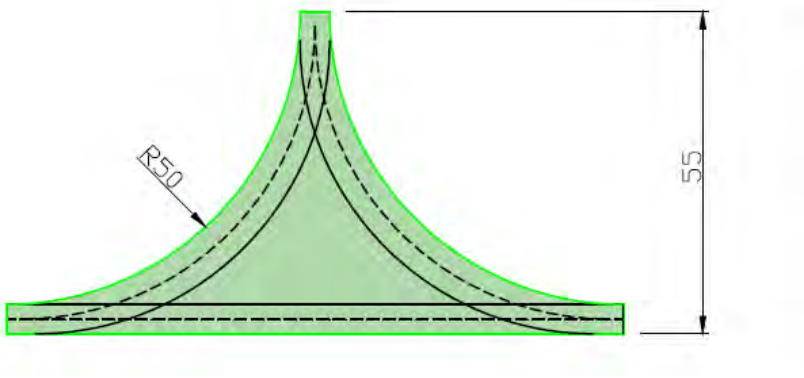


Figura 6. Maniobra con pala descargada.

4.6.1.4. Zonas de Cruce

Se disponen 2 tipos de zonas de cruce:

- Zonas de cruce en enlace: enlazando dos ejes de viales.
- Zonas de cruces en T: se realizan para realizar las maniobras de cambios de dirección del vehículo de transporte, tanto si va cargado (radio de 60m de giro) como descargado (radio de 20 m) asegurando que haya espacio suficiente libre de obstáculos a los lados de la intersección.

4.6.1.5. Plataformas.

Las plataformas son explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejor acceso para realizar la excavación de la zapata y el posicionamiento de las grúas y los transportes pesados involucrados en el montaje de los aerogeneradores, que pueden así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino.

Ocupan una superficie de 4.352,92 m² y situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores, junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 2% y transversal máxima del 1%. Se ejecutan mediante un desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno natural para poder dar un asiento firme a grúas y transportes. En caso de que el terreno natural no tenga las características adecuadas se aportará una capa de zahorra artificial compactada.

La superficie total ocupada por las plataformas es de aproximadamente 8.705,84 m2.

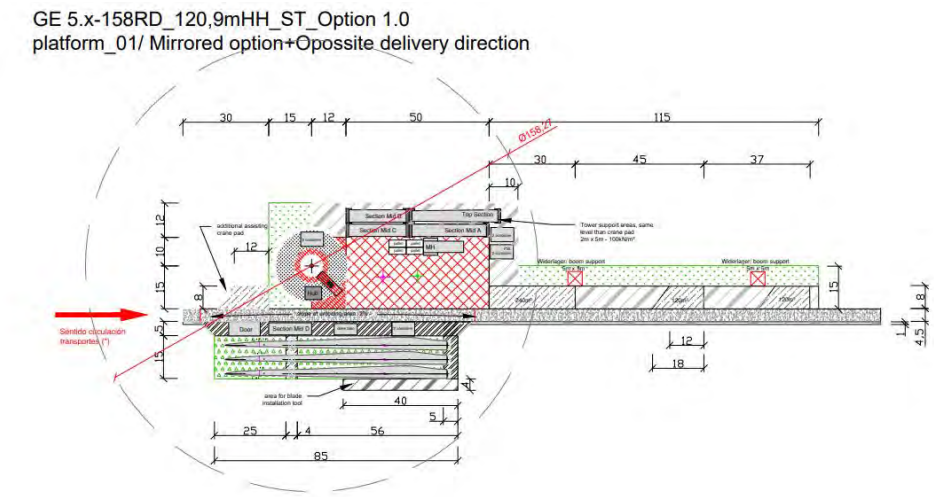


Figura 7. Plataforma utilizada / HIBVE3-01

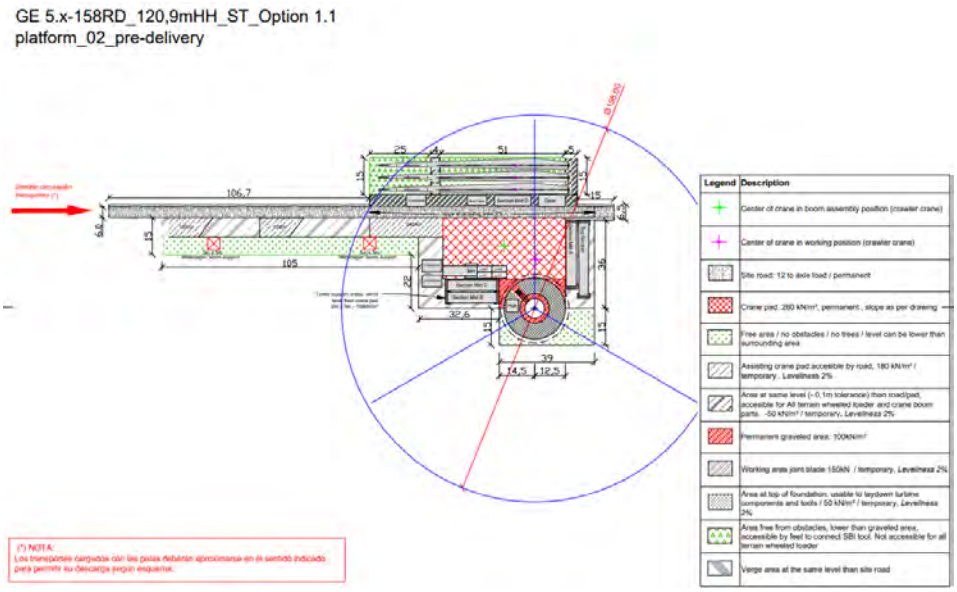


Figura 8. Plataforma utilizada/ HIBVE3-02

4.6.1.6. Cimentaciones

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

La cimentación superficial se ubicará en un terreno con las siguientes características:

- Capacidad portante mínima del terreno: 135 kPa (factor de seguridad aplicado 3)
- Mínimo módulo elástico estático del terreno: 45 MPa
- Coeficiente de poisson: μ=0.35
- Densidad del relleno: 1800 kg/m^3
- Ángulo de rozamiento interno: 30 grados

- Talud excavación: 1H:1V
- $K_{lim,est}$: 3.00E10 Nm/rad
- $K_{lim,din}$: 1.50E11 Nm/rad
- Subpresión: No
- Riesgo sísmico: No
- Agresividad química terreno: No

Las principales características de los materiales de la cimentación se indican a continuación:

- Hormigón:
  - Hormigón en losa de cimentación
    - *Tipología: HA-30/F/20/XC2
    - Resistencia: fck=30 MPa*
    - Densidad: 2500 kg/m^3
    - Recubrimiento mínimo: 50 mm
  - Hormigón en pedestal
    - Tipología: HA-50/F/20/XC2
    - Resistencia: f_{ck}=50 MPa
    - Densidad: 2500 kg/m^3
    - Recubrimiento mínimo: 50 mm
  - Hormigón de limpieza
    - Tipología: HL-150/B/20
- Acero
  - Tipología: B-500-SD
  - Tensión de fluencia: f_{yK}=500 MPa

*Las resistencias características mínimas del hormigón de la losa y del pedestal serán confirmadas en el diseño de detalle de la cimentación.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,40 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,12 m de altura.

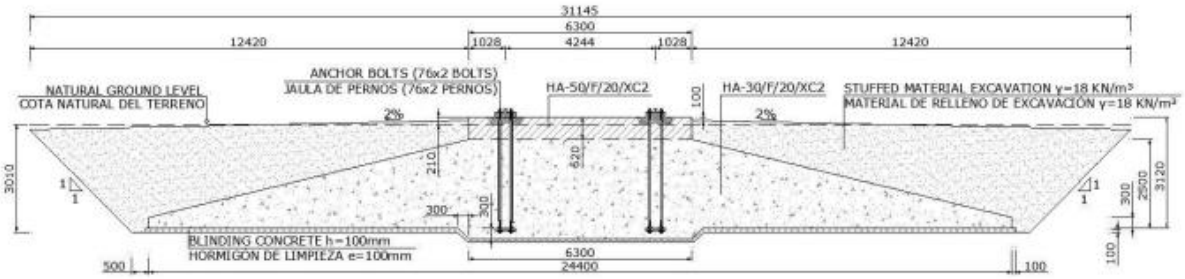


Figura 9. Sección de la cimentación: dimensiones establecidas.

4.6.1.7. Zanjas y canalizaciones

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora SET Castor 30/220 kV donde se conectará el Módulo de Generación Eólico Veruela III de 12,2 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de las plataformas permanentes.

Para señalizar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm. y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.

Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado:

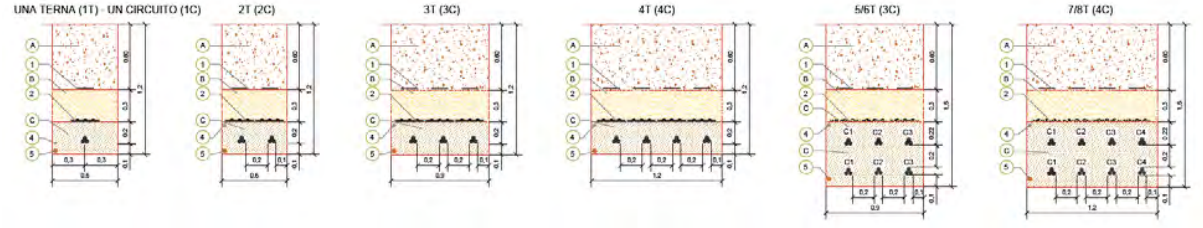


Figura 10. Zanjas para circuitos directamente enterrados.

Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado en terreno agrícola:

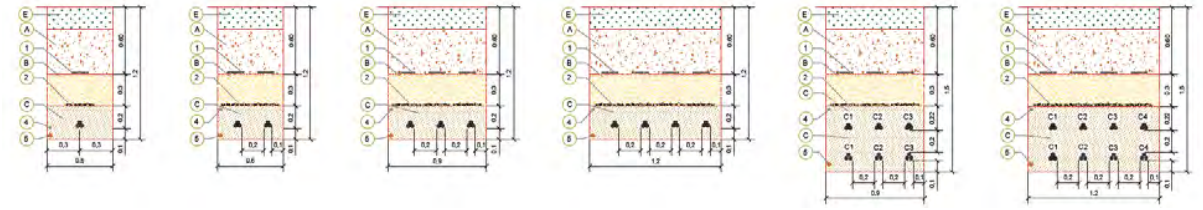


Figura 11. Zanjas para circuitos directamente enterrados en terreno agrícola.

Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo viales/caminos o drenajes:

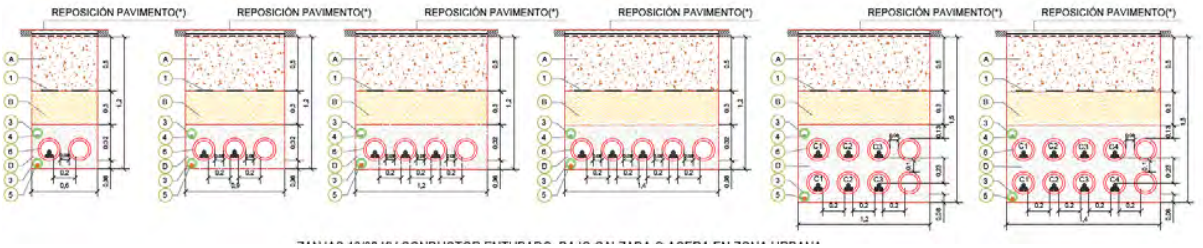


Figura 12. Zanjas para circuitos directamente enterrados bajo viales o drenajes.

Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo calzada o acera en zona urbana:

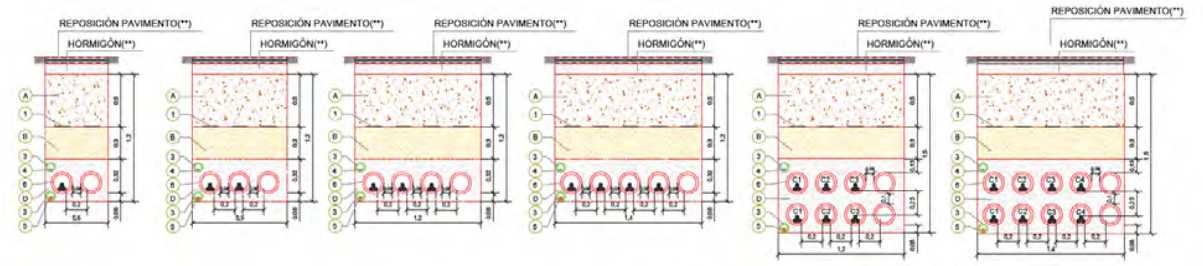


Figura 13. Zanjas para circuitos directamente enterrados bajo calzada.

4.6.2. Descripción de las instalaciones eléctricas

El módulo eólico está conformado por dos aerogeneradores modelo GE 6.1-158 HH121m de 6,1 MW de potencia cada uno, conformando una potencia total de 12,2 MW. La energía producida por los aerogeneradores se evacúa directamente hacia las barras de 30 kV de la SET Castor 30/220 kV mediante la red colectora interna del parque, la cual está compuesta por 1 circuito subterráneo de media tensión en 30 kV. Para elevar la tensión de generación, 690 V, a la tensión de la red colectora del parque se emplea un transformador de 6.228 kVA, el cual se encuentra en el propio aerogenerador. Cada uno de ellos tendrá a su vez instaladas sus correspondientes celdas de media tensión.

4.6.3. Centros de transformación / Celda de MT

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Habrá 2 celdas en el primer trafo, salida y protección de trafo, y 3 celdas en el segundo, entrada, salida y protección. Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales.

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo	170 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 3 s	20 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630
Corriente asignada en servicio continuo de las derivaciones	200/630
Frecuencia	50 Hz

Tabla 18: Características principales del transformador

4.6.4. Protección contra descargas atmosféricas

Los aerogeneradores están protegidos contra la acción de rayos mediante un sistema de transmisión que, desde los receptores de pala y góndola, pasando por la carcasa, el bastidor y la torre, va hasta la cimentación. Con este sistema se evita el paso del rayo a través de componentes sensibles al mismo.

Las palas integran este sistema en su estructura interior, cuya misión es conducir el rayo desde el receptor hasta la raíz de pala donde es transmitido al aerogenerador para ser descargado a tierra.

Adicionalmente las palas van equipadas con los drenajes necesarios para evitar la retención de agua en su interior que pudiese causar desequilibrios o daños estructurales por vaporización del agua al impactar un rayo.

Como sistemas de protección adicional, el sistema eléctrico cuenta con protectores de sobretensión.

4.6.5. Red de media tensión

El sistema eléctrico de media tensión del parque se ha proyectado a una tensión de 30 kV una frecuencia de 50 Hz. Comprende desde el transformador de los propios aerogeneradores hasta la subestación elevadora, la SET Castor 30/220 kV. Este esquema de conexión es en esencia el sistema colector del parque.

En la siguiente imagen, se puede observar el esquema de conexión de los distintos aerogeneradores que componen el parque eólico y su conexión con la subestación elevadora.



Figura 14. Esquema de conexión de los distintos aerogeneradores.

Circuit Number	Cable Section (mm2)	Lenght (m)	From WTG	To WTG	Nº WTGs	Power (MW)	V (kV)	I (A)	Imax cable (A)	Ground Tª	Rating factor	Depth of laying	Rating factor	Soil Thermal	Rating factor	Circuits per trenche	Rating factor	I corr (A)	Capacity Ratio (%)	Voltage Drop (V)	Voltage Drop (%)	Losses (kw)	Losses (%)
1	240	3225	HIB.VE3-02	HIB.VE3-01	1	6,1	30	126,5	345	25	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	345	37%	125,7	0,42%	22,9	0,38%
1	400	5477	HIB.VE3-01	SET	2	12,2	30	253,0	445	25	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	445	57%	281,0	0,94%	90,4	0,74%
CIRCUITO 1						12,2	30													406,7	1,36%	113,4	0,929%
TOTAL MÓDULO EÓLICO VERUELA III																						113,4	0,929%

Tabla 19. Cálculos de media tensión del parque eólico

Para calcular la caída de tensión en cada uno de los tramos especificados en la tabla anterior se utiliza la fórmula aproximada:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times \left(R \times \cos \Phi + X \times sen\Phi\right)$$

Para hallar la potencia perdida a carga nominal que se origina en cada tramo por efecto Joule, se utiliza la expresión:

$$P = 3 \times R \times L \times I2$$

La conexión de los cables a las celdas de entrada y salida de los aerogeneradores se realizará mediante conectores enchufables, acodados y apantallados con envolvente semiconductora conectada a tierra. Estos conectores dispondrán de contacto roscado de cobre para mantener una presión uniforme con el pasatapas de la celda y el manguito de empalme del conductor.

Los cables aislados se instalarán directamente enterrados en zanjas, las cuales discurrirán pegadas a los caminos de acceso, siempre que sea posible, facilitando las labores de tendido y minimizando la afección sobre el terreno.

Los conductores se alojarán en zanjas de dimensión variable en función del tipo de canalización que se defina, para permitir las operaciones de apertura y tendido.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el

tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 10 cm, sobre la que se depositarán los cables correspondientes al circuito de 30 kV a instalar.

Por encima del cable irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 20 cm. Si se empleara tierra procedente de la misma zanja habría que cribarla. Sobre esta se colocará una protección mecánica de placa cubre-cables, losetas de hormigón, rasillas o ladrillos colocados transversalmente sobre el trazado del cable. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 30 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra se tenderá un tubo de HDPE corrugado doble capa de diámetro 90 mm, que contendrá los cables de control, protegidos a su vez con placa cerámica a una distancia mínima del suelo de 50 cm y a 30 cm de la parte superior de los cables de control se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por cada terna de cables unipolares se colocarán tanto la protección mecánica como la cinta de señalización. Por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación, medios mecánicos.

Los cables subterráneos a su paso por caminos, carreteras y aquellas zonas en las que se prevea tráfico rodado se canalizarán en zanjas tipo cruce en las cuales se realizará a través de canalizaciones entubadas en tubo HDPE corrugado doble capa de Ø 200 mm recubiertas con 20 cm de hormigón y, siempre que sea posible, en dirección perpendicular al vial. El mismo tipo de canalización se utilizará en el caso de cruzamientos con cursos fluviales.

Por otro lado, en el caso de cruzamiento con otros servicios, como líneas eléctricas subterráneas o conducciones de combustibles se respetarán las directrices marcadas por la empresa propietaria del servicio afectado de cara a fijar las distancias mínimas de separación, establecer la necesidad de protecciones adicionales, elegir el punto óptimo para el cruzamiento o cualesquiera otras restricciones que se justifiquen. En caso necesario, se estudiará la utilización de alguno de los métodos existentes de canalización y tendido de cables sin zanja. Se realizarán sondeos previos del terreno en la zona afectada para conocer con exactitud la situación de la canalización existente y replantear el cruzamiento con precisión. En cualquier caso, el cruzamiento se producirá con un ángulo lo más próximo posible a la perpendicular y no coincidirá con puntos singulares de ninguna de las canalizaciones, es decir soldaduras o accesorios de tuberías o bien empalmes de cable.

Para cualquier cruzamiento, el número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios cables o ternas de cables será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Para el acceso a los aerogeneradores se utilizarán tubos de plástico del mismo tipo a los usados en los cruzamientos. En el acceso a cada torre, los tubos discurrirán sobre la zapata de cimentación recubiertos por una capa de hormigón y después de atravesar la virola de cimentación se situarán embebidos en el pedestal, subiendo por el interior de la virola hasta llegar a la base del aerogenerador.

En el interior de cada tubo se situará una única terna de cables.

ZANJAS TIPO	ANCHO (m)	LONGITUD (m)
Zanja MT (con evacuación)	0,6	8.725,46
Zanja BT	0,6	213,54

Tabla 20. Mediciones de zanjas

4.6.6. Sistema de puesta a tierra del parque eólico

El sistema eléctrico de media tensión del parque se ha proyectado a una tensión de 30 kV una frecuencia de 50 Hz. Comprende desde el transformador de los propios aerogeneradores hasta la subestación elevadora, la SET Castor 30/220 kV.
Este esquema de conexión es en esencia el sistema colector del parque:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.

- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transforma dores
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

A continuación, se recoge el diseño de la puesta a tierra, teniendo en cuenta que durante la ejecución se comprobará y ajustará (si procede) según los resultados de las pruebas geoeléctricas que se realizará tras el replanteo del trazado de las zanjas y ubicaciones concretas de picas y tendidos.

A su vez todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.
Tanto la red de tierras del sistema colector como la de los propios aerogeneradores está conectada mediante el siguiente esquema.

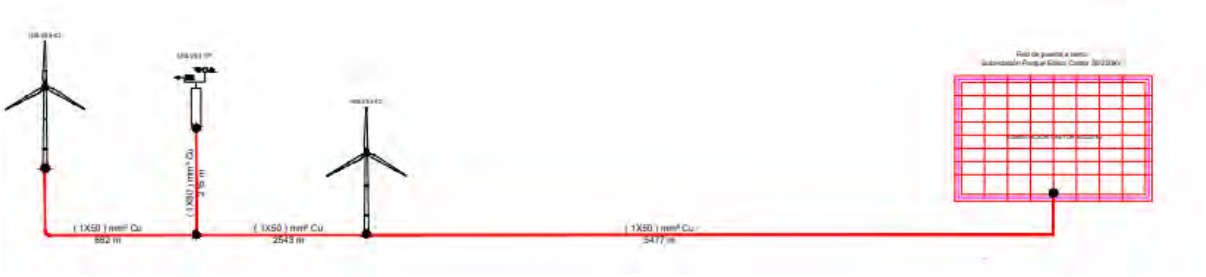


Figura 15. Red de puesta a tierra del parque eólico Veruela III

La sección de conductores proyectados es de 50mm2 para puesta a tierra de aerogeneradores y unión de aerogeneradores y subestación. Las tensiones de paso y contacto admisibles cumplirán lo indicado en ITC RAT-13. A la finalización de la instalación se realizarán medidas de comprobación de las tensiones de paso y contacto por parte de Organismo de Control Autorizado y se tomarán las medidas que sean necesarias en caso de que no se obtengan los valores reglamentarios.

El sistema de conexión de las pantallas diseñado para el proyecto objeto de este documento es “solid bonding” o sistema de conexión rígida a tierra en el que las pantallas se encuentran conectadas a tierra en ambos extremos de la línea y en todos los empalmes. A su vez todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas directamente entre sí y a tierra para que, en todos los puntos de la línea, las tensiones entre sí respecto a tierra se mantengan próximas a cero. Las pantallas se conectarán entre sí y a tierra en los extremos de la línea subterránea. Para no superar las tensiones soportadas por la cubierta en líneas de gran longitud y elevada corriente de cortocircuito, es conveniente que en los puntos de empalme de los cables las pantallas se conecten entre sí y a tierra.

Con la utilización de este sistema de puesta a tierra no se disponen medidas para evitar la circulación de corrientes por las pantallas en régimen permanente. Estas corrientes inducidas por los conductores originan calor, con la consiguiente disminución de la capacidad de transporte considerada en los cálculos eléctricos de selección del cable. Como condiciones de instalación preferentes, se colocarán los cables al tresbolillo y lo más juntos posibles para que se reduzca la tensión inducida en la pantalla y, por tanto, la corriente de circulación. Como principales ventajas de este sistema de puesta a tierra de pantallas destacan:

- En régimen permanente, la tensión entre la pantalla y tierra a lo largo de la línea es próxima a cero, ya que se debe solo a la circulación capacitiva del cable.

En régimen permanente la tensión de contacto en los extremos de las pantallas es nula para una distribución de cables al tresbolillo, caso de este proyecto.

5. Alternativas consideradas en la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000

5.1. Alternativa 0.

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

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

5.2. Alternativas de emplazamiento.

4.2.1. Alternativas de ubicación del módulo eólico.

El primer planteamiento de las alternativas se centra en buscar zonas con mayor rendimiento energético, es decir, se analizó el recurso eólico de la zona. Por otra parte, se realizó una consulta de la zonificación de sensibilidad y aptitud ambiental para proyectos de energías renovables realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Dentro del área de estudio de 10 km desde el centroide de la instalación "madre" se ha podido comprobar que es una zona idónea parala instalación de los aerogeneradores, lo que asegura su viabilidad técnica y económica. En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de las alternativas y el mapa de viento (*Global Wind Atlas*). El resultado ha sido una velocidad media a una altura de 100m de 7,73 m/s.

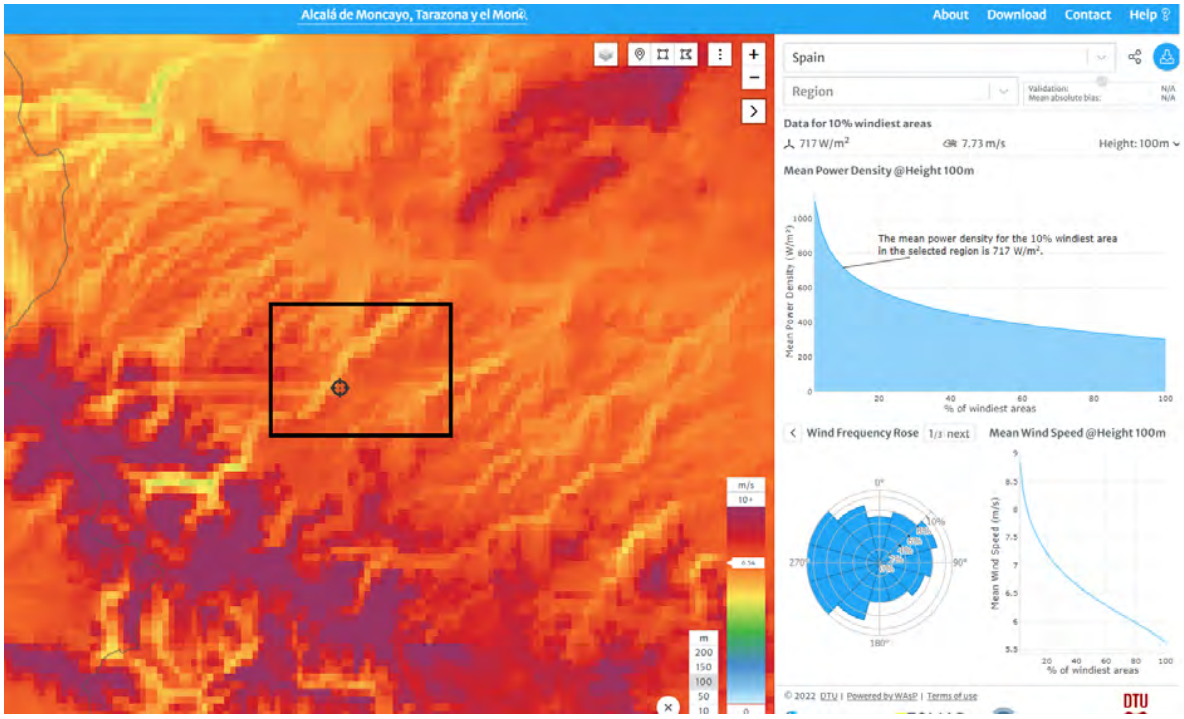


Figura 16. Imagen del recurso eólico para el proyecto técnico del módulo eólico Veruela III. Fuente: Global Wind Atlas

Con respecto a las zonas de sensibilidad ambiental, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha definido una serie de mapas que permiten zonificar las diferentes regiones de España en función del impacto ambiental que los proyectos de energías renovables (eólico y fotovoltaico) puedan causar en el medio ambiente. Estos se determinan a partir de valores ponderados de los factores significativos para el medio ambiente como pueden masas de agua, humedales de importancia internacional incluidos en el convenio Ramsar, Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPAs), Lugares Patrimonio Cultural de la Unesco, etc.

En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de los aerogeneradores de las Alternativas del Módulo de Generación Eólica para la Hibridación del Parque Fotovoltaico Veruela III.

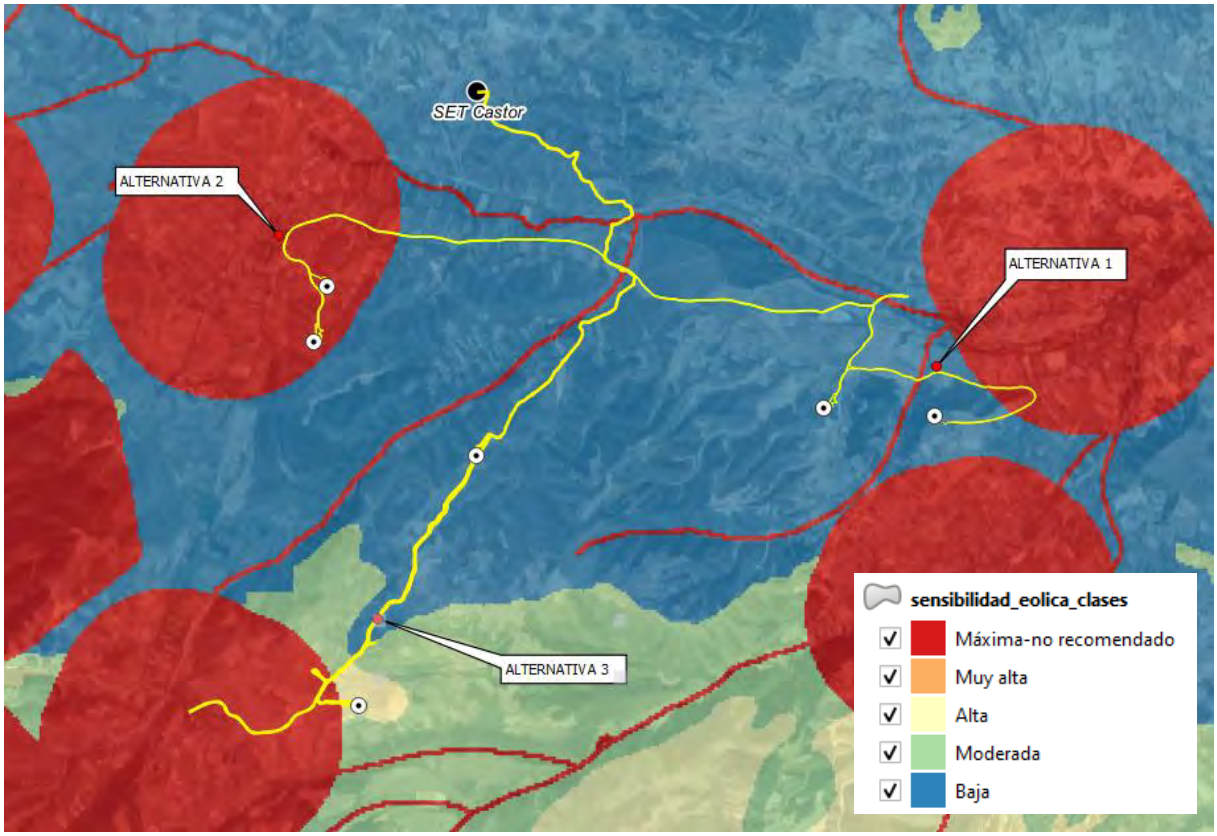


Figura 17. Sensibilidad ambiental para proyectos eólicos en el entorno de las alternativas planteadas para el módulo eólico de Veruela III. Fuente: elaboración propia

El resultado de la valoración realizada es que la mayor parte de las implantaciones de las alternativas se encuentran en zona de sensibilidad baja. Las zonas marcadas en la imagen como sensibilidad máxima- no recomendada (en rojo) son superficies de 1km desde los núcleos urbanos.

4.2.2. Criterios de referencia para el análisis de alternativas

El emplazamiento de los aerogeneradores ha sido seleccionado teniendo en cuenta los condicionantes que a continuación se detallan:

- **Máximo aprovechamiento energético**: se han identificado las zonas con mayor recurso eólico dentro del área objeto de estudio.
- **Acceso y viales**: se han aprovechado en la medida de lo posible los caminos existentes para la implantación de las instalaciones y viales compartidos con otras instalaciones en desarrollo, con el fin de reducir al mínimo los movimientos de tierras y afección a la cubierta vegetal. La alternativa 1 y 2 se realiza desde la carretera N-122 y la 3 desde la CV-690 cuyo entronque es compartido con el parque eólico LOS BORJAS I en desarrollo cuya Declaración de Impacto Ambiental es favorable.
- **Zonas pobladas cercanas**: los aerogeneradores se han dispuesto a una distancia suficiente de todas las edificaciones existentes.
- **Geomorfología y suelos:** Los trazados y emplazamientos de las instalaciones se han elegido considerando las características geotécnicas y morfológicas del terreno, para evitar la creación de fuentes de erosión.
- **Paisaje:** Se ha procurado minimizar el impacto visual de la instalación analizado la calidad paisajística del ámbito de estudio.

- **Bienes de interés patrimonial:** se han tenido en cuenta las restricciones patrimoniales de la zona, de forma que incidan lo menos posible sobre los elementos protegidos.

- **Zonas ambientalmente sensibles:** se han evitado los espacios de la Red Natura 2000, los espacios naturales protegidos y sus zonas de protección de la Comunidad Autónoma de Aragón, el ámbito territorial de los planes de ordenación de los recursos naturales (PORN), los humedales (Ramsar) y humedales singulares de Aragón, áreas comprendidas en los planes de protección de especies amenazadas, las áreas de alimentación de especies necrófagas (muladares) donde se establece un área de 3 km desde el muladar base al 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 (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón y los Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

- **Fauna:** el diseño de los parques eólicos se ha tenido en cuenta, en la medida de lo posible, los resultados de un estudio de avifauna y quirópteros realizado aprovechándose los datos recogidos en los estudios realizados para el parque eólico LOS BORJAS I.

- **Zonas de interés ambiental no incluidas como sensibles:** según la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón:

  - Dominio Público Forestal.

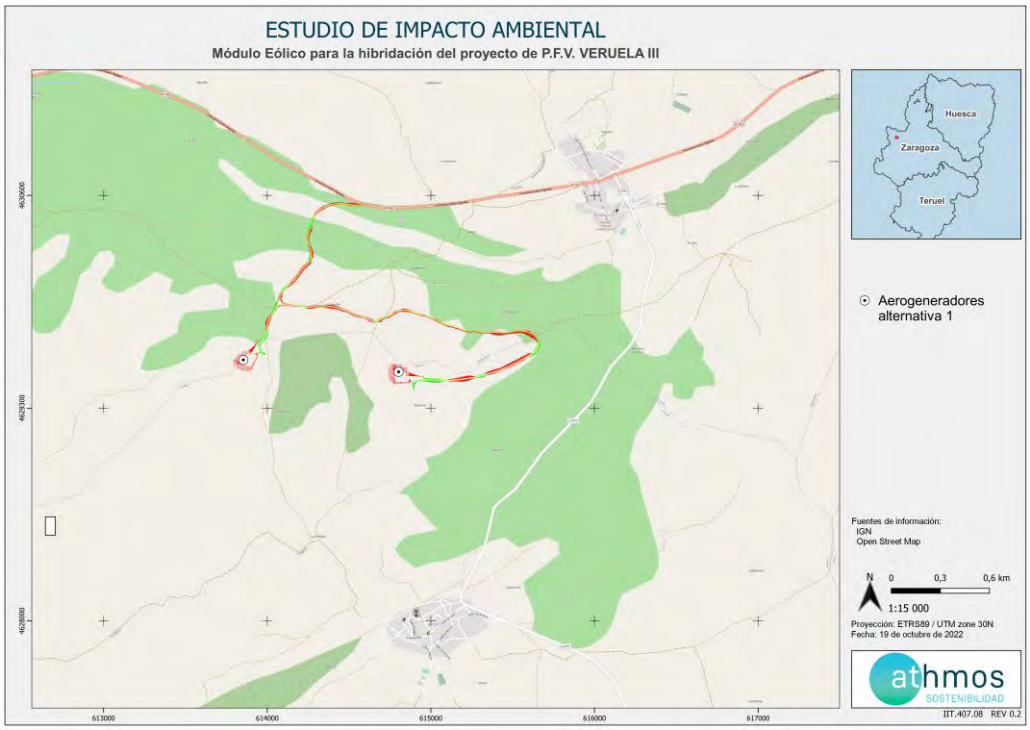
  - Dominio Público Pecuario.

- **Canteras y minas**

4.2.3. Descripción y valoración de las alternativas de ubicación del módulo eólico.

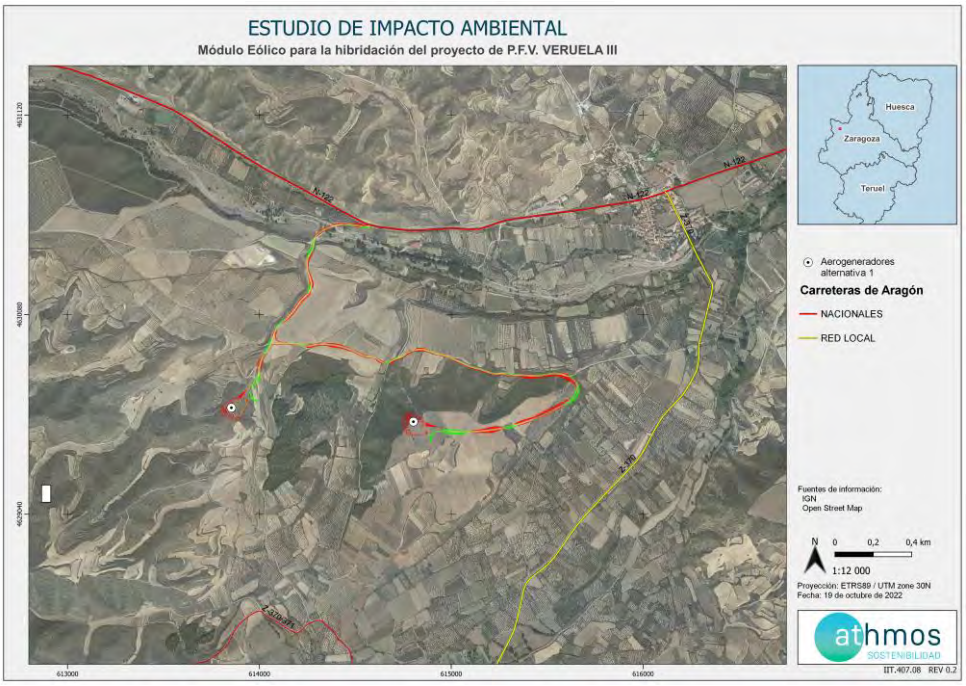
4.2.3.1. Descripción

ALTERNATIVA 1:



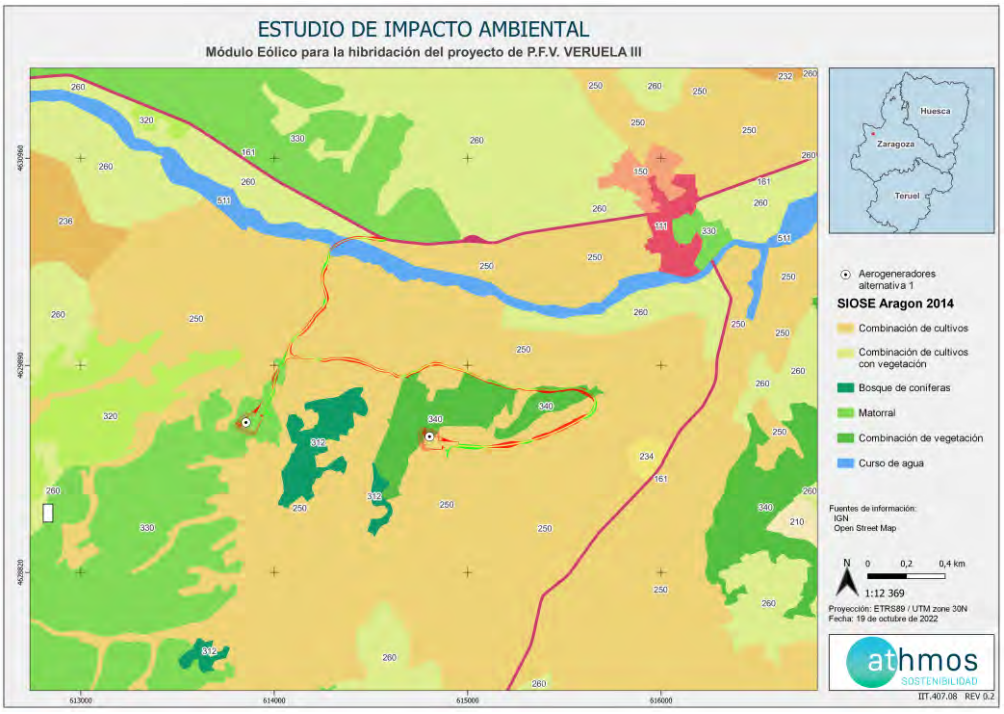
Mapa 2. Implantación alternativa 1 módulo eólico VERUELA III.

La alternativa 1 propuesta para el módulo eólico VERUELA III cuenta con 2 aerogeneradores de potencia GE 158-6,1 MW y se ubica en los términos municipales de Bulbuente y Ambel, los dos aerogeneradores en el municipio de Ambel y el resto de la implantación en Bulbuente, situándose al sur de la carretera N-122.



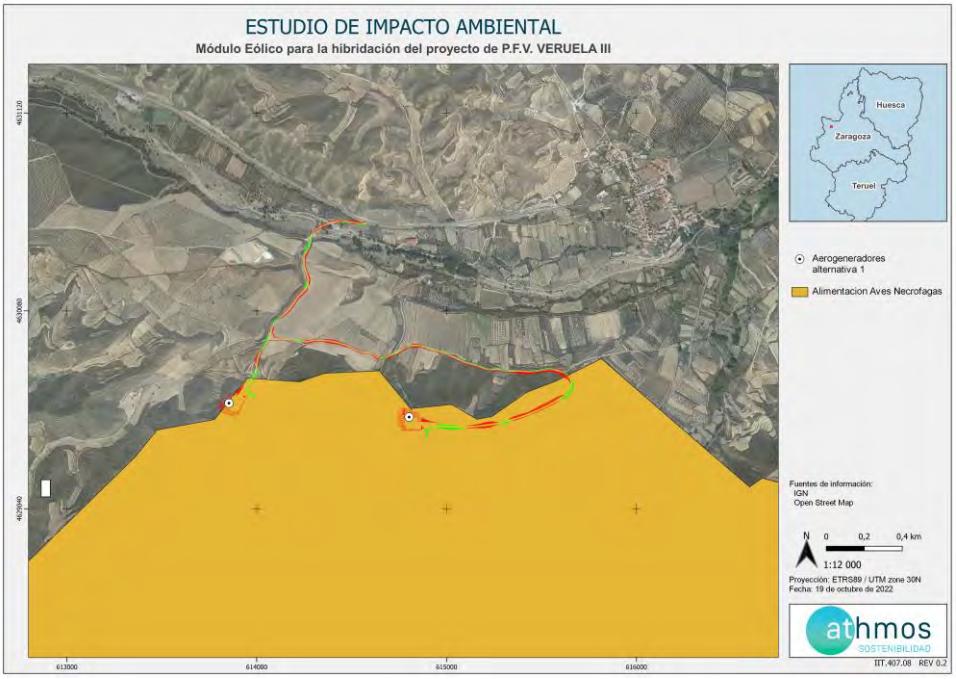
Mapa 3. Implantación alternativa 1 cruce con carreteras.

Esta alternativa se sitúa en dos elevaciones en una zona de bosque de plantación de Pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y vegetación esclerófila rodeada de mosaico de cultivos (labradío secano y cultivo de almendros).



Mapa 4. Mapa SIOSE con implantación alternativa 1.

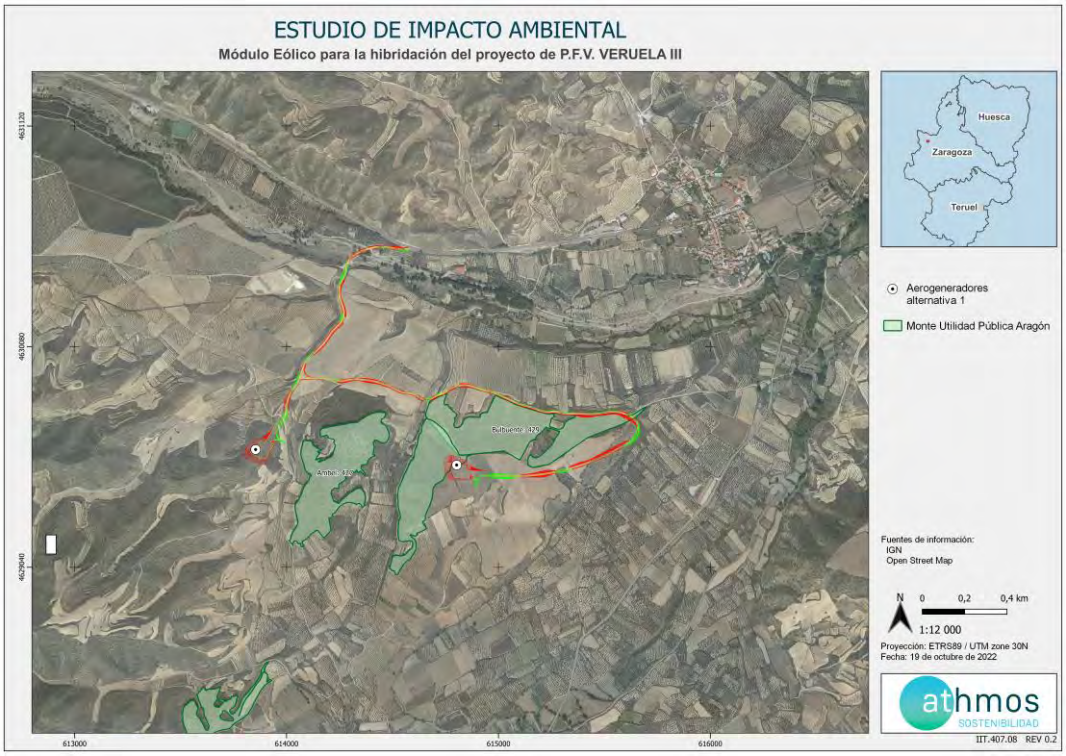
Esta alternativa no afecta a espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos u otros espacios con catalogación. Tampoco se ve afectada por ningún ámbito de protección ni área crítica de especies de Aragón. Sin embargo, ambas posiciones quedan incluidas en el ámbito de las Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) “Ambel”.



Mapa 5. Mapa Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) alternativa 1.

La alternativa 1 tampoco afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC).

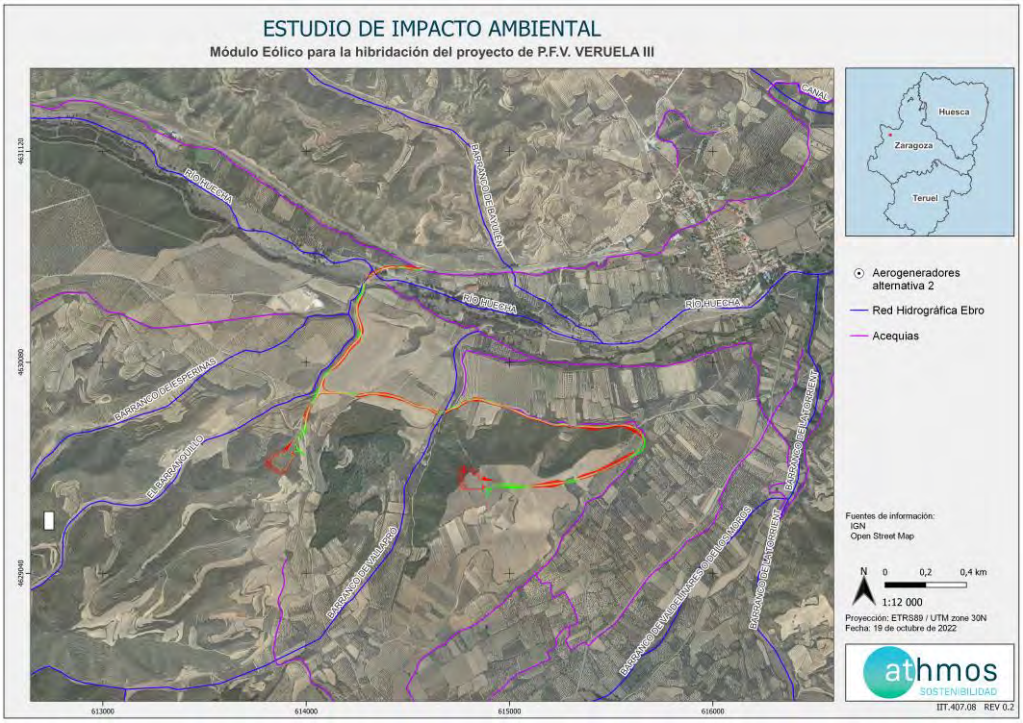
Por otro lado, la implantación afecta los Montes de Utilidad Pública de “Bulbuente” y “Ambel”. Ninguna posición de los aerogeneradores afecta a las Vías Pecuarias del entorno.



Mapa 6. Mapa Montes de Utilidad Pública alternativa 1.

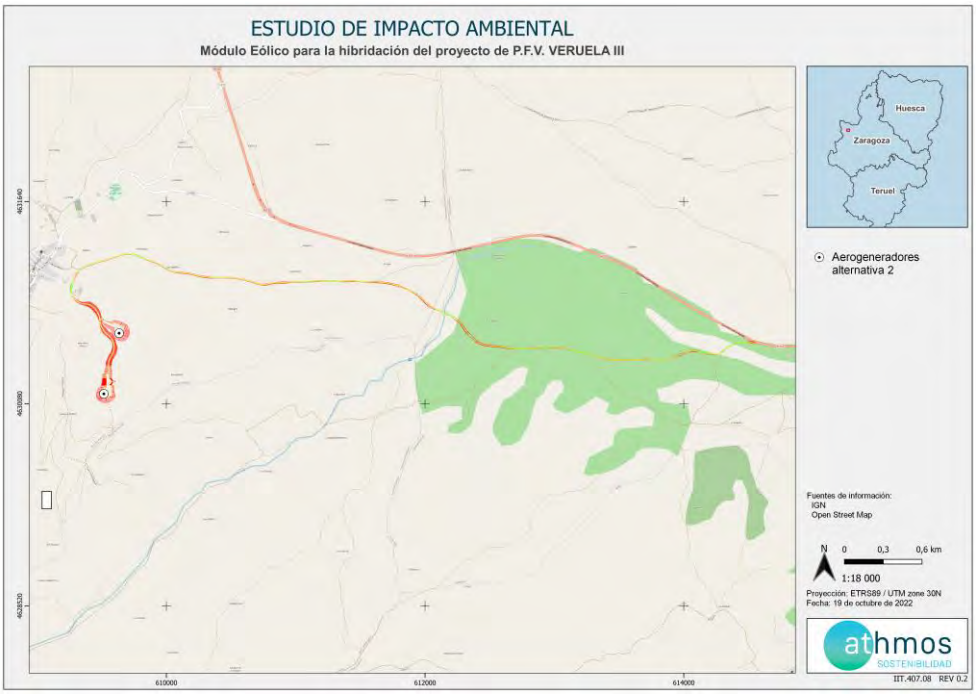
Por último, en cuanto a afecciones a la Confederación Hidrográfica del Ebro, la alternativa 1 interseca con dos barrancos y una acequia:

- Barranco El Barranquillo
- Barranco de Vallapró



Mapa 7. Mapa Red hidrográfica y acequias alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:



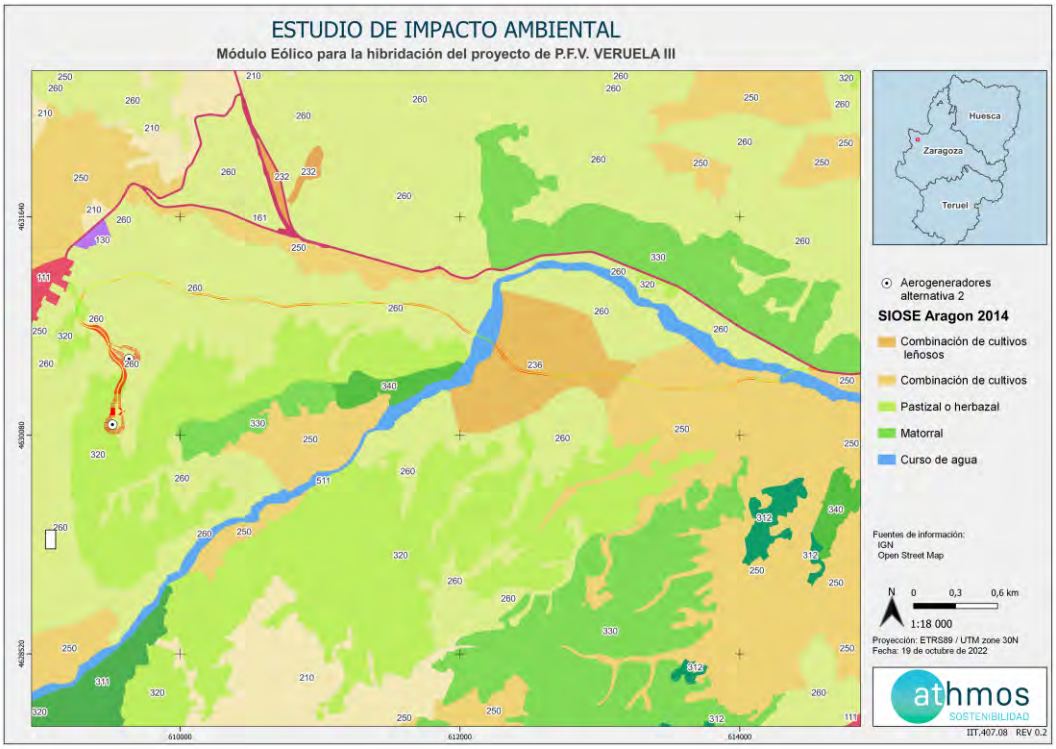
Mapa 8. Implantación alternativa 2 módulo eólico VERUELA III.

La alternativa 2 propuesta para el proyecto del módulo eólico de VERUELA III cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6,1 MW y se ubica en los términos municipales de Bulbuente y Vera de Moncayo. Al igual que para la alternativa 1, el entronque se sitúa en la carretera N-122.



Mapa 9. Implantación alternativa 2 cruce con carreteras.

La implantación de esta alternativa se sitúa en una zona de elevaciones cercana al pueblo de Vera de Moncayo donde el uso del suelo es mayormente cultivos de secano, en concreto olivos y almendros, intercalado con zona de pastizal y herbazal.



Mapa 10. Mapa SIOSE con implantación alternativa 2.

Esta alternativa no afecta a espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos u otros espacios con catalogación ni a ámbito de las Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN). Tampoco se ve afectada por ningún ámbito de protección, áreas críticas de especies de Aragón ni a ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC).

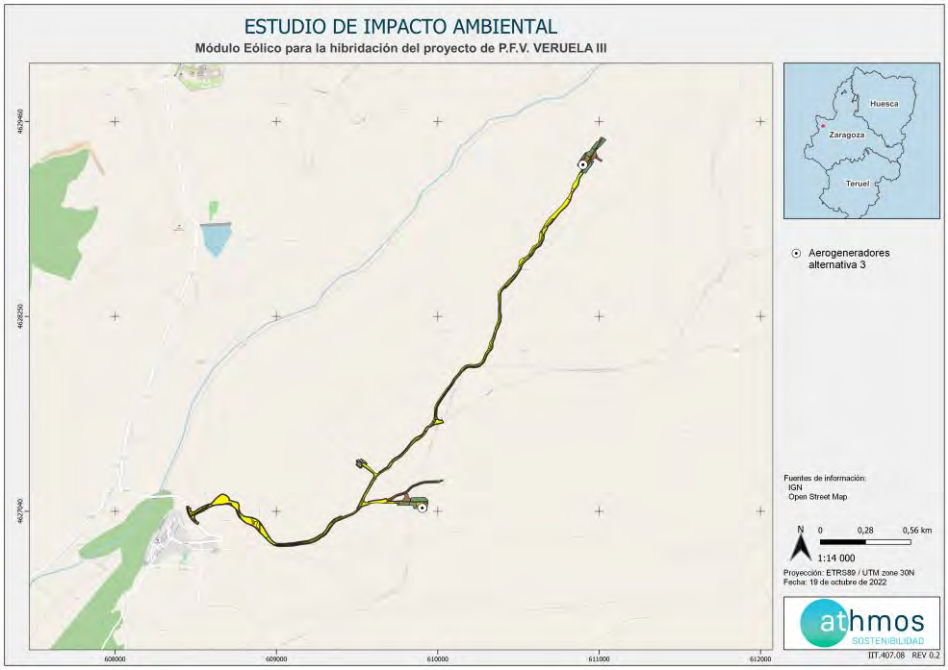
Por otro lado, la implantación tampoco afecta a Montes de Utilidad Pública ni a las Vías Pecuarias del entorno.

Por último, la implantación de la alternativa 2 afecta al Barranco de Pelegrín y al río Huecha con su vial primario, el cual también atraviesa dos acequias pertenecientes a la Comunidad de Regantes de Vera de Moncayo.



Mapa 11. Mapa Red hidrográfica y acequias alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:



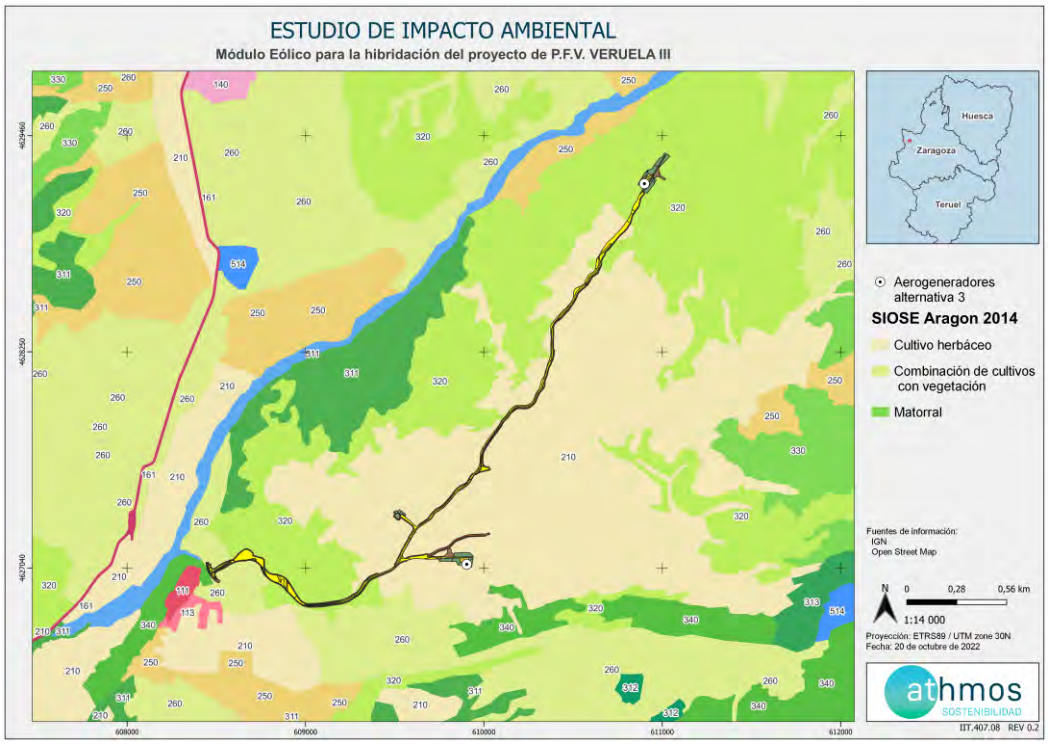
Mapa 12. Implantación alternativa 3 módulo eólico VERUELA III.

La alternativa 3 cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6,1 MW situados en Alcalá de Moncayo y Ambel. El entronque al módulo eólico se realiza desde la carretera provincial CV-690, compartido con el parque eólico LOS BORJAS I. La implantación resulta compartida en casi su totalidad lo que reduce la afección a cero en esas zonas.



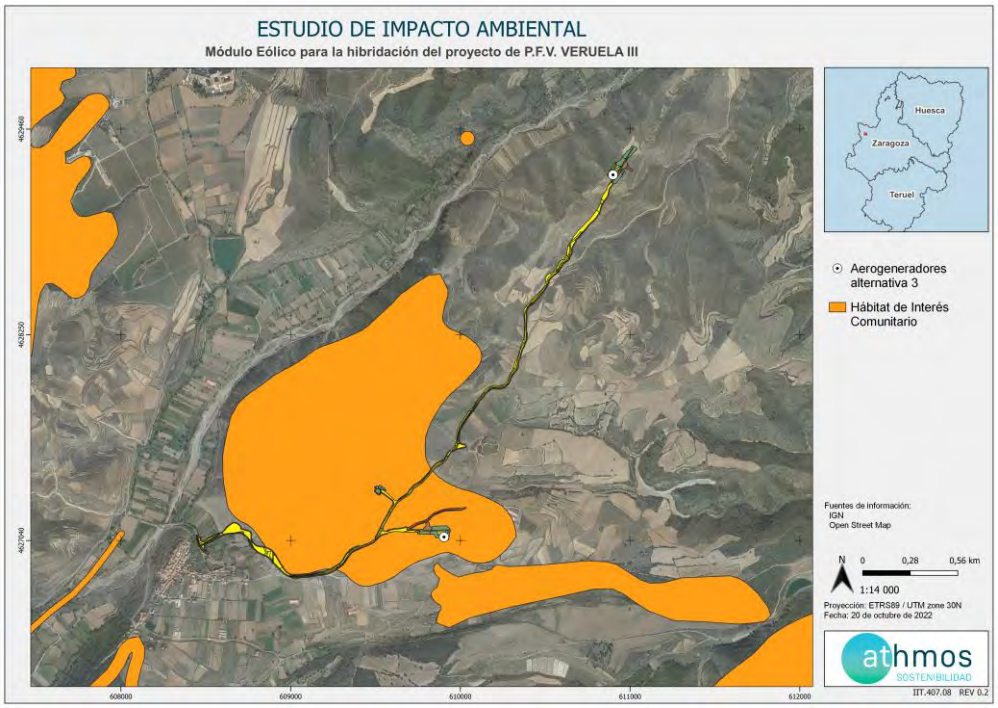
Mapa 13. Implantación alternativa 3 cruce con carreteras.

La alternativa 3 se sitúa en su gran parte sobre cultivos herbáceos, en concreto en cultivos de labradío de secano. El aerogenerador situado al norte, se encuentra sobre parcelas dedicadas al cultivo de almendro. Toda la zona se encuentra intercalada con matorral esclerófilo.



Mapa 14. Mapa SIOSE con implantación alternativa 3.

La implantación de esta alternativa afecta a una zona de Hábitat de Interés Comunitario (HIC) 9340 “Encinares basófilos bajoaragoneses y riojanos”.



Mapa 15. Mapa Hábitats de Interés Comunitario alternativa 3.

Esta alternativa no afecta a espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos u otros espacios con catalogación ni a ámbito de las Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN). Tampoco se ve afectada por ningún ámbito de protección ni áreas críticas de especies de Aragón.

Por otro lado, tampoco cruza ninguna Vía Pecuaria, pero si una zona de Monte de Utilidad Pública de Alcalá de Moncayo (349).



Mapa 16. Mapa Montes de Utilidad Pública alternativa 3.

En cuanto a la afección a la Red Hidrográfica, la implantación cruzaría una acequia cercana al entronque con la carretera y el final de dos pequeños barrancos a lo largo de su vial principal.



Mapa 17. Mapa Red hidrográfica y acequias alternativa 3.

4.2.3.2. Movimientos de tierras.

RESUMEN MATERIALES				
Alternativa	EXCAVACIÓN	RELLENO	TIERRA VEGETAL	MATERIAL GRANULAR
	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)
1	158.268,61	23.339,77	21.838,92	11.015,55
2	644.426,05	14.375,41	34.387,73	23.534,58
3	225.570,26	75.738,85	30.783,08	33.242,80

Tabla 21. Movimiento de tierras para las tres alternativas al módulo eólico de Veruela III.

4.2.3.3. Valoración

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

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

- Peso:

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	5

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

Tabla 22. pesos de los impactos para las alternativas.

- Magnitud:

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

Tabla 23. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el el módulo fotovoltaico de Veruela III de acuerdo con la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	5	5	25
Suelo	7	7	49
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	7	3	21

Paisaje	8	7	56
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	5	56
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	7	63
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	5	30
TOTAL			**381**

Tabla 24. Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	5	9	45
Suelo	7	7	49
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	7	3	21
Paisaje	8	9	72
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	9	72
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	7	63
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	0	0
TOTAL			**413**

Tabla 25. Matriz de valoración para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	5	5	25
Suelo	7	7	49
Vegetación natural	8	5	40
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	5	25
Fauna	7	3	21
Paisaje	8	5	40

Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	7	56
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	5	45
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	5	30
TOTAL			**366**

Tabla 26. Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	381
2	413
3	366

Tabla 27. Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

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

Las afecciones que hacen que la alternativa 2 obtenga menor valoración en el análisis multicriterio son: la hidrología debido a su doble afección a una de las acequias de Alcalá de Moncayo, la afección paisajística, al estar las posiciones muy cerca del núcleo de población de Alcalá, el uso del suelo por ser zona de pastos y cultivos de olivos y almendros y, sobre todo, por sus condicionantes técnicos al tener un balance de movimiento de tierras muy elevado siendo de 630.050,6 m3 el material sobrante de las tareas de excavaciones y relleno y siendo de 34.387,73 m3 el volumen de tierra vegetal.

La segunda alternativa peor valorada es la 1, los condicionantes que disminuyen su nota en la valoración multicriterio son parecidos a los de la alternativa 2, siendo los movimientos de tierras menores al tener el acceso muy cerca de los aerogeneradores. Otro aspecto a tener en cuenta es la afección al bosque de plantación sobre el que se sitúa el módulo.

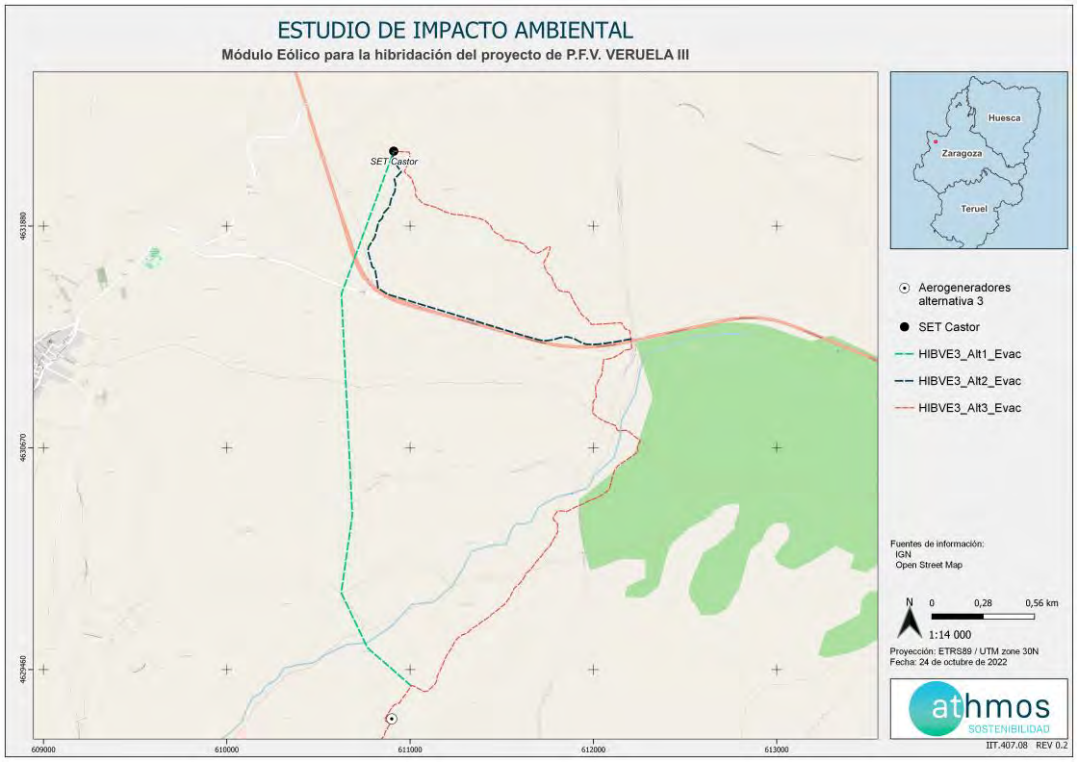
Por último, la valoración que se le ha dado a la alternativa 3 se basa en el caso de que el parque eólico con el que comparte gran parte de su infraestructura no se lleve a cabo. De esta manera, sigue siendo la alternativa preferible frente a las otras ya que la afección recae sobre todo en parcelas de cultivo de secano, lo que reduce la afección a la vegetación natural de la zona. En el caso de que el parque eólico de LOS BORJAS I se construya, la afección se reduciría considerablemente ya que gran parte de su implantación (viales y entronque) ya estaría construida.

Con todo esto, se concluye que la alternativa 3 es más favorable no solo por su menor incidencia ambiental, sino por su condición técnica a la hora de construirse.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la ubicación del módulo eólico de Veruela III es la **ALTERNATIVA 3.**

4.2.3. Alternativas de evacuación.

Con respecto a la línea de media tensión que evacuará desde el módulo fotovoltaico hasta la SET Castor se plantean dos alternativas subterráneas y otra aérea.



Mapa 18. Ubicaciones alternativas de la zanja de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico VERUELA III.

Las principales afecciones que condicionan las alternativas son la topografía del terreno y el impacto visual. Las alternativas subterráneas se han planteado siguiendo los caminos existentes y catastrados para evitar afección.

La primera alternativa se planteó aérea con una longitud de 3116 metros. Las otras dos alternativas fueron estudiadas de manera soterrada, desde la salida del aerogenerador HIBVE3_02 hasta un cruce con la carretera es la misma zanja. Este punto de bifurcación de las dos alternativas tiene las siguientes coordenadas: x=612204 e y=4631264. La alternativa 3 tiene 4879 metros y la alternativa 2 de 5145 metros.

La primera alternativa discurre aérea en todo su recorrido. Desde el punto de conversión subterráneo-aérea baja por un valle cruzando el río Huecha y otras elevaciones, luego traspasa una zona de cultivo de olivos y almendros, cruza la carretera CV-3 y la N-122 y sube hasta la SET Castor.



Mapa 19. Mapa con Red Hidrográfica y carreteras con la alternativa 1 de evacuación.

El trazado de la alternativa 1 presenta un tramo con gran dificultad técnica debido a la pendiente en la que tendrían que situarse los apoyos. Al ser un módulo de hibridación, el coste y la dificultad técnica asociada no rentabiliza el proyecto por lo que esta alternativa se descartó en fases preliminares.



Figura 18. Imagen del terreno y el trazado de evacuación de la alternativa 1. Fuente: Google earth

Por último, esta alternativa supondría un riesgo de colisión y electrocución de la avifauna a la vez que un impacto visual por la presencia de apoyos.

En cuanto a la alternativa 1 y 2, ambas siguen el mismo trazado hasta el cruce con la N-122 donde, la alternativa 2 circula paralela a la carretera hasta llegar a la SET y la alternativa 1 sigue recto por un camino elevado hasta llegar a la SET. Ambas cruzan el río Huecha por un camino público.



Mapa 20. Mapa con Red Hidrográfica y carreteras con las alternativas 2 y 3 de evacuación.

Las restricciones ambientales para las dos alternativas son similares. Sin figuras de protección ni áreas críticas de especies. Para la valoración de la alternativa definitiva se han tenido en cuenta los movimientos de tierras asociados a la apertura de las zanjas en ambos trazados.

El movimiento de tierras para la alternativa 2 es muchísimo más alto que para la alternativa 3. Esto se debe a que zanja circula paralela a la carretera y a una pared que causada por la geomorfología del terreno (ver figura 20).

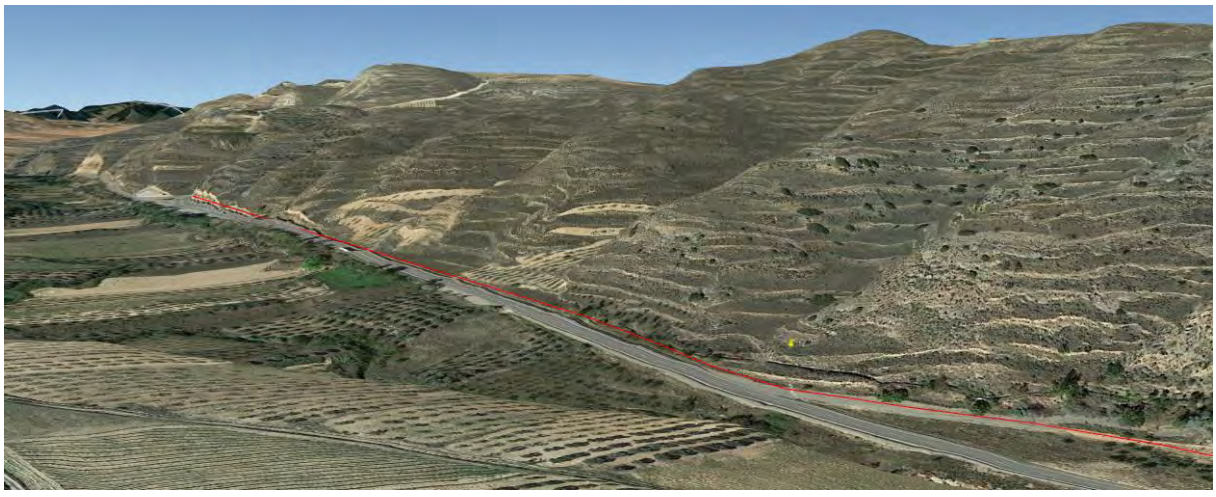
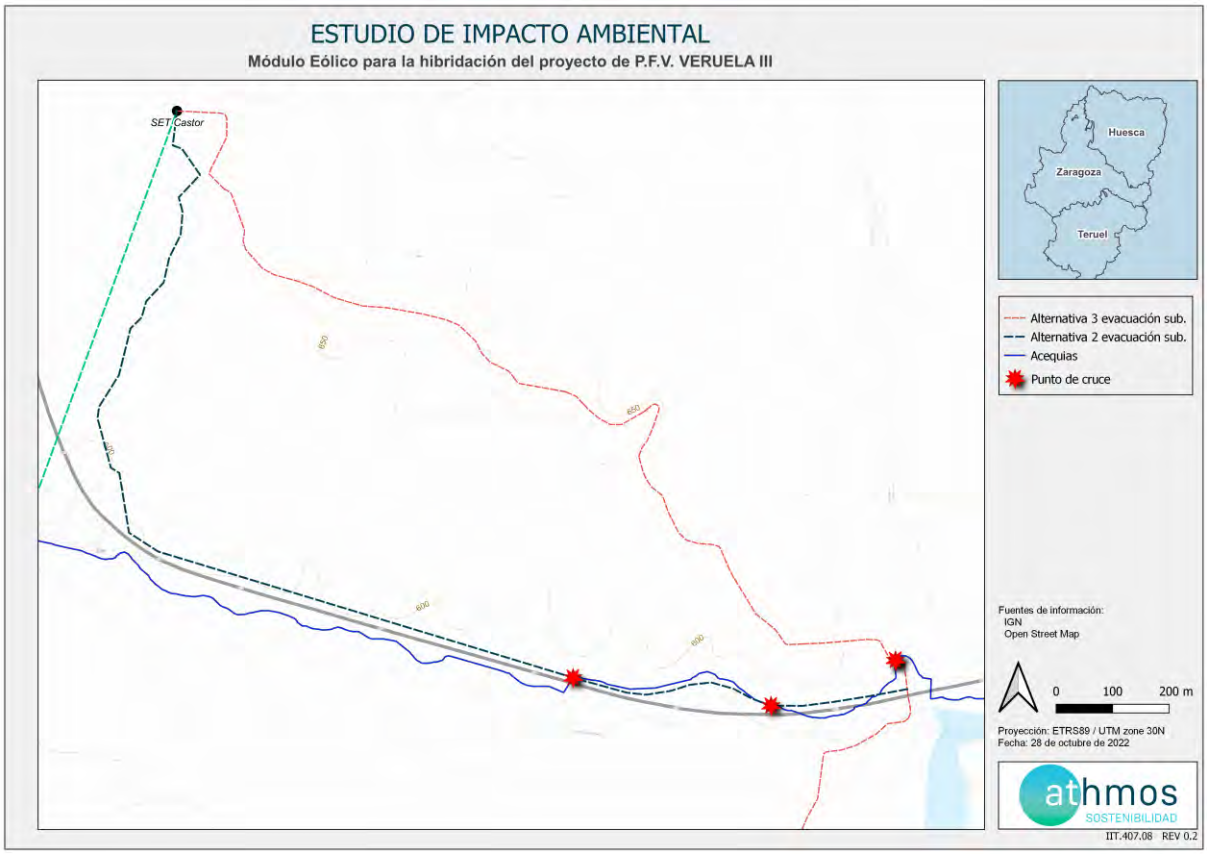


Figura 19. Imagen del terreno y el trazado de evacuación de la alternativa 2. Fuente: Google earth

Por otro lado, ambas alternativas, al cruzar la carretera para seguir hasta la subestación, tienen que cruzar una acequia, la acequia de Vera. En el caso de la alternativa 2 este cruce se produciría dos veces.



Mapa 21. Mapa de puntos de cruce con la acequia de la Vera y las alternativas 2 y 3 de evacuación.

A efectos de incidencia visual, ambas alternativas se plantean soterradas por lo que no supondría una afección al paisaje salvo en su fase de obras.

En relación a su longitud, a partir del punto de bifurcación, la alternativa 2 tiene 2277,612 metros y la alternativa 3 2013,152 metros.

Por otra parte, las principales afecciones durante la fase de construcción derivan del desbroce de la vegetación en toda la superficie de la implantación, así como de la modificación de la geomorfología como consecuencia de los movimientos de tierra que darán lugar a la modificación de la morfología natural de la zona y, por tanto, la modificación de la escorrentía superficial lo que favorecerá los procesos erosivos.

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1 (aérea)	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	No afección.	No afección.	No afección.
HIDROGRAFÍA	Cruce con barranco y con río.	Cruce con barranco y con río. Dos cruces con la acequia.	Cruce con barranco y con río. Cruce con acequia.
VEGETACIÓN	Afección vegetación natural.	Afección vegetación natural.	Afección vegetación natural.
MONTE PÚBLICO	No afección.	No afección.	No afección.

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1 (aérea)	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
VÍAS PECUARIAS	No afección.	No afección.	No afección.
FAUNA	Molestias a la fauna en fase de obra. Ninguna área crítica ni ámbito de protección de especies.	Molestias a la fauna en fase de obra. Ninguna área crítica ni ámbito de protección de especies.	Molestias a la fauna en fase de obra. Ninguna área crítica ni ámbito de protección de especies.
USOS DEL SUELO	Pastos y agrícola de secano. Olivos y almendros.	Pastos y agrícola de secano.	Pastos y agrícola de secano.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Mayor coste de ejecución.	Mayor movimiento de tierras. Mayor longitud.	Menor movimiento de tierras.
PAISAJE	Afección en fase de obras. Incidencia visual por apoyos	Afección en fase de obras. Modificación de la morfología del terreno.	Afección en fase de obras.
DESARROLLO ECONÓMICO	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo
	Desarrollo económico	Desarrollo económico	Desarrollo económico
CAMBIO CLIMÁTICO	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
SALUD HUMANA	No afección a la salud humana	No afección a la salud humana	No afección a la salud humana

Tabla 28. Resumen de los impactos para cada alternativa de la zanja de ecuación.

4.2.4. Valoración multicriterio de las alternativas de evacuación

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

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

- Peso:

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	7

Suelo	6
Vegetación natural	8
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5
Fauna	6
Paisaje	8
Espacios protegidos	5
Socioeconomía	7
Condicionantes técnicos	9
Yacimientos arqueológicos	5
Uso del suelo	8
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5

Tabla 29. Pesos de los impactos para las alternativas

- Magnitud:

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

Tabla 30. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para la evacuación del módulo eólico de Veruela III de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	7	42
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	9	72

Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	9	7	63
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	9	72
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			**395**

Tabla 31. Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	7	49
Suelo	6	7	42
Vegetación natural	8	9	72
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	9	72
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	9	7	63
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	5	40
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			**393**

Tabla 32. Matriz de valoración para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	7	49
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	8	7	56
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	5	0	0
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	5	40
Espacios protegidos	5	0	0

Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	9	7	63
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	5	40
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			**333**

Tabla 33. Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	395
2	393
3	333

Tabla 34. Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

Del análisis realizado, se observa que la alternativa 1 es desfavorable frente a las otras dos debido a la complejidad técnica y económica que conlleva construir una línea aérea de media tensión que evacúe tan poca potencia. Por otro lado, se considera desfavorable ambientalmente por las condiciones que conllevan a la colisión o electrocución de avifauna en las torres y cables. Por último, esta alternativa produciría un impacto visual elevado debido a su cercanía a poblaciones.

Con todo lo expuesto se concluye que la alternativa 3 es más favorable no solo por su menor incidencia ambiental si no por su facilidad técnica y menor movimiento de tierras al circular por caminos existentes en todo su trazado.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la evacuación del módulo eólico de VERUELA III es la **ALTERNATIVA 3**.

6. Lugares de la Red Natura 2000

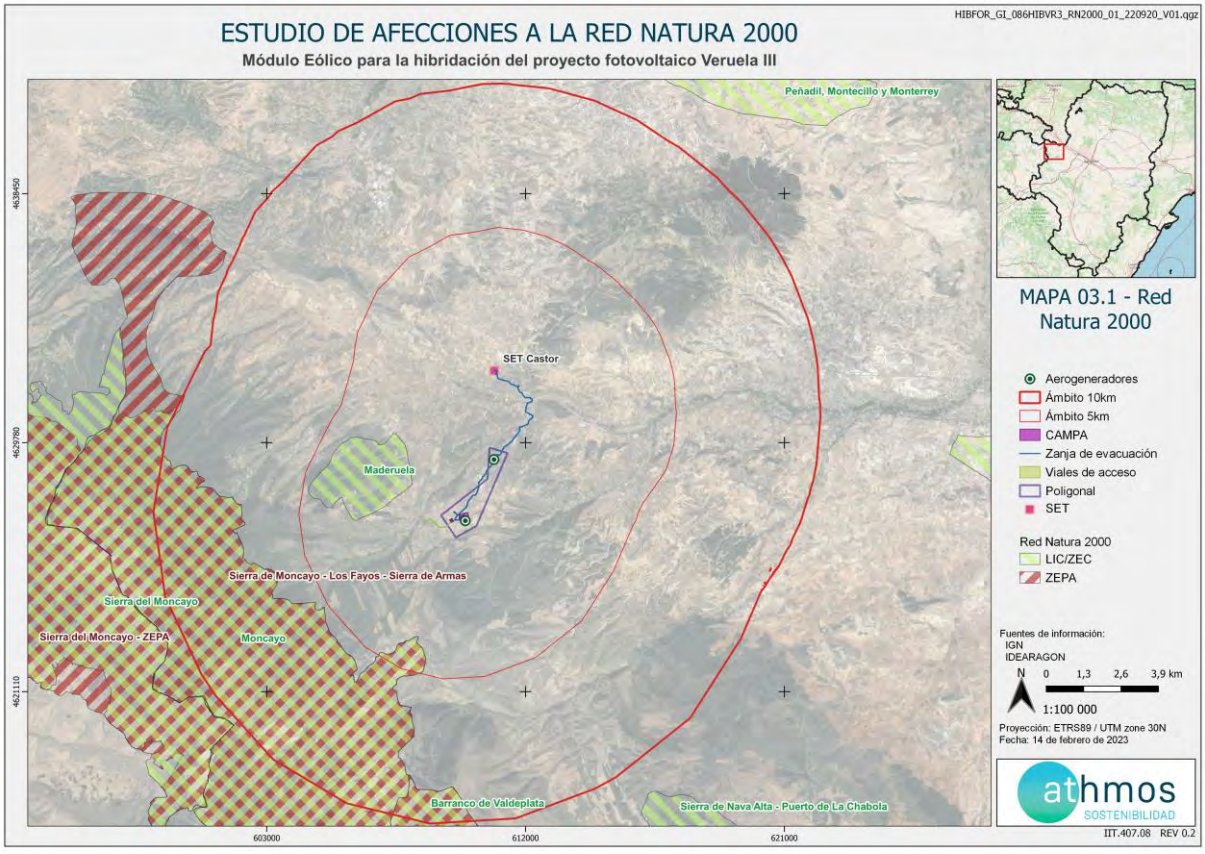
Se ha consultado la cartografía sobre los espacios ZEC y ZEPA de la RN2000 disponible identificando los siguientes espacios en el ámbito de 5 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio, ninguno de los cuales se solapa espacialmente con el módulo eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III.

- **ZEC ES2430087** Maderuela - Situado a 1.483 metros.
- **ZEC ES2430028** Moncayo – Situado a 3.691 metros.
- **ZEPA ES0000297** Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas – Situado a 3.691 metros.

Ampliando esta primera identificación hasta un ámbito de 10 kilómetros encontramos además los siguientes espacios:

- **ZEC ES2430088** Barranco de Valdeplata – Situado a 8.682 metros

En la siguiente figura se muestra la localización de estos lugares Red Natura 2000 y la infraestructura objeto de estudio:



Mapa 22. Espacios de la Red Natura 2000 considerados en los ámbitos de 5 y 10 km. Fuente: MITECO y elaboración propia.

Una vez identificados los espacios RN2000 se consulta los correspondientes Formularios Normalizados de Datos, disponibles en la web del MITECO y los Planes de gestión del lugar vigentes para identificar los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

6.1. ZEC ES2430087 Maderuela

Este lugar situado a 1.483 metros al oeste del proyecto en estudio, fue propuesto como LIC en el año 2000 y posteriormente designado como ZEC en 2021. Tiene una superficie de 690,94 Ha.

Pequeño espacio situado en el piedemonte del Moncayo. Los depósitos terciarios de ladera que conforman el sustrato predominante son cantos angulosos de naturaleza predominantemente silícea provenientes del núcleo paleozoico del Moncayo que se entremezclan en sectores más bajos con depósitos de ladera de naturaleza carbonatada provenientes de retazos de cuestas calcáreas. Dentro del piso mesomediterráneo, destaca la presencia de un interesante encinar de *Quercus rotundifolia* con un rico sotobosque. En las zonas más húmedas de las laderas aparecen algunos quejigos. Junto a la superficie de bosque encontramos manchas de cervo-timo-aliagar con evidencias de pastoreo y en los sectores más bajos, próximos a los núcleos de población el encinar es sustituido por un coscojar denso con pies aislados de *Quercus rotundifolia*. Importante encinar silicícola que está situado muy próximo al ZEC del Parque Natural del Moncayo. La elevada naturalidad del bosque y la utilización de este por numerosas aves rapaces hacen de este enclave una zona forestal singular de gran diversidad y riqueza.

6.1.1. Objetivos de conservación

Hábitat / Especie	PRIOR	EEV	VCR	ECR	VCE
9340 - Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	No	L	3	XX	C

Tabla 35. Especies que definen el EPRN2000 consideradas esenciales para su conservación en el contexto local. PRIOR (estatus de prioritario); EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional): 1 Alto, 2 Medio, 3 Bajo; ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE (valor de conservación de la especie): A Excelente, B Bueno, C Medio o Reducido. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC ES2430087 Maderuela.

El valor de conservación del EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y de su propio valor de conservación resulta ser **BAJO**.

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

9340 - Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia/ausencia de todas las fases del ciclo silvogenético	Sí/No	Conseguir la presencia en el HIC de todas las fases del ciclo silvogenético (mínimo 1 ha. por cada fase) en el interior del espacio protegido red Natura
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

Tabla 36. Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión del ZEC ES2430087 Maderuela.

6.1.2. Papel del lugar en la Red Natura 2000

Además, se encuentra próximo a los siguientes lugares:

- ZEPA ES0000297 - Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas
- ZEC ES2430028 - Moncayo
- ZEC ES2430088 - Barranco de Valdeplata
- ZEC ES2430089 - Sierra de Nava Alta - Puerto de la Chabola
- ZEC ES2430098 - Cueva Honda

6.1.3. Relación con otros espacios de interés y/o protegidos

- Plan de recuperación del cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*.

6.1.4. Hábitats de interés comunitario

92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia.*

6.1.5. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión del ZEC ES2430087 Maderuela se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

- Se promoverán acciones de asesoramiento ambiental dirigidas a los sectores económicos que, en el desarrollo de su actividad, puedan suponer un riesgo para el mantenimiento de los valores de conservación de este EPRN2000.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajistica y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

- Se promoverán estudios sobre hábitats o especies de este EPRN2000 en los que se haya detectado una carencia de información de detalle, necesaria para la concreción de medidas de conservación específicas sobre los mismos.

- Se realizará el seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático sobre el funcionamiento ecológico y el estado de conservación de los hábitats y especies prioritarios, y/o especies indicadoras, diseñando medidas para su adaptación.

- Se promoverán programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de este EPRN2000, para favorecer una gestión adaptiva a su evolución, optimizando su preservación en un estado favorable.

- Se promoverán programas de seguimiento y monitorización de las actividades socioeconómicas y de uso público que concurran en el EPRN2000, para favorecer una gestión adaptiva a su evolución, optimizando la preservación de sus valores de conservación.

6.1.6. Presiones y amenazas reconocidas

Como consecuencia de numerosas décadas de aprovechamiento intenso, las masas de quercíneas se han convertido en bosques muy densos formados por ejemplares procedentes de rebrote vegetativo con numerosos pies por cepa y de escaso desarrollo, con porte de monte bajo. Este aspecto, unido a la alta mediterraneidad del EPRN, hace que los incendios sean una gran amenaza para las formaciones arbóreas, impidiendo que adquieran características propias de los estados maduros.

Presencia de un tramo de carretera particularmente peligroso entre Veruela y Agramonte, que atraviesa una zona con abundancia de especies muy susceptibles de sufrir atropellos (corzo, tejón, jineta, chotacabras gris, anfibios y reptiles, etc). Las carreteras pueden actuar como una barrera para el movimiento/desplazamiento de la fauna, favoreciendo la fragmentación de las poblaciones y los hábitats.

Teniendo en cuenta la notable proporción de superficie forestal en el EPRN considerado y sus características, es preciso contemplar la posibilidad de que se produzcan incendios forestales. Los municipios integrados en él están declarados por el Gobierno de Aragón como Zonas de Alto Riesgo de Incendios.

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

011 - Quemas agrícolas

034 - Abandono de la gestión forestal tradicional

040 - Clareos, claras y cortas de regeneración

041 - Gestión forestal que reduce los bosques viejos

064 - Carreteras, caminos, ferrocarriles e infraestructuras relacionadas (p.e. puentes, viaductos, túneles)

128 - Incendios (naturales) 074 - Vertidos de aguas residuales urbanas (excluyendo los desbordamientos por tormentas y/o los escapes urbanos) generadores de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas

080 - Otras modificaciones de las condiciones hidrológicas para el desarrollo industrial o comercial

6.1.7. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN 2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

Se trata de un importante encinar silicícola con una elevada naturalidad, diversidad y riqueza. naturalidad del bosque, por lo que numerosas aves rapaces hacen uso de este enclave.

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

Es importante para la conservación del espacio:

- Promover regímenes hidrológicos y caudales ecológicos que permitan asegurar el estado de conservación favorable del espacio.
- Promover una gestión forestal multifuncional, compatible con la conservación y el mantenimiento de formaciones boscosas maduras y las especies que los habitan. Se promoverá la conversión a monte alto de las masas de quercíneas.
- Minimizar el impacto causado por la red viaria que afecta al espacio.
- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

6.2. ZEC ES2430028 Moncayo

Este lugar situado a 3.691 metros al suroeste del proyecto en estudio, fue propuesto como LIC en el año 1999 y confirmado en el 2004. Finalmente fue designado como ZEC en 2021. Tiene una superficie de 9937 Ha.

Espacio situado sobre el macizo estructural ibérico fuertemente fracturado con materiales paleozoicos y mesozoicos. Presenta modelado glaciar con restos de circos y morrenas y periglaciar, canchales, kársticos y fluviales. En el LIC se encuentra la máxima altura del Sistema Ibérico (2315 m) y es una divisoria hidrológica de primer orden.

El Macizo del Moncayo es una "isla atlántica" en un contexto puramente mediterráneo. La compleja combinación de los factores ambientales e históricos dotan a este espacio de una extraordinaria diversidad vegetal que alberga una rica y variada fauna.

6.2.1. Objetivos de conservación

Hábitat / Especie	PRIOR	EEV	VCR	ECR	VCE
4060 - Brezales alpinos y boreales	No	L	3	FV	B
5120 - Formaciones montanas de *Cytisus purgans*	No	R	2	XX	B
6170 - Prados alpinos y subalpinos calcáreos	No	L	2	XX	B
8130 - Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	No	L	3	U1	B
1310 - *Miniopterus schreibersii*	No	L	3	U1	B

Tabla 37. Especies que definen el EPRN2000 consideradas esenciales para su conservación en el contexto local. PRIOR (estatus de prioritario); EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional): 1 Alto, 2 Medio, 3 Bajo; ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE (valor de conservación de la especie): A Excelente, B Bueno, C Medio o Reducido. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC ES2430087 Maderuela.

También encontramos los siguientes valores objeto de gestión asociados: 9120 - Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici-Fagenion*), 9230 - Robledales galaico-portugeses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*, 1308 - *Barbastella barbastellus* y 1305 - *Rhinolophus euryale*.

El valor de conservación del EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y de su propio valor de conservación resulta ser **MEDIO**.

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

4060 - Brezales alpinos y boreales		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
% de HIC con presencia de arbolado disperso	%	Mantener o aumentar el porcentaje de la superficie HIC cubierto por arbolado disperso (FCC<10%) en el espacio protegido red Natura 2000.
Intervalos de cobertura de matorral	ha	Mantener o aumentar la cobertura de matorral (intervalos) en el HIC dentro del espacio protegido red Natura 2000.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
5120 - Formaciones montanas de *Cytisus purgans*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
% de HIC con presencia de arbolado disperso	%	Mantener o aumentar el porcentaje de la superficie HIC cubierto por arbolado disperso (FCC<10%) en el espacio protegido red Natura 2000.
Intervalos de cobertura de matorral	ha	Mantener o aumentar la cobertura de matorral (intervalos) en el HIC dentro del espacio protegido red Natura 2000.

Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
6170 - Prados alpinos y subalpinos calcáreos		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Intervalos de cobertura de matorral	ha	Mantener o aumentar la cobertura de matorral (intervalos) en el HIC dentro del espacio protegido red Natura 2000.
Riqueza de especies típicas y/o de interés para la conservación	Sí/No	Mantener la presencia de especies típicas y/o de interés para la conservación del HIC a través de procesos naturales en el espacio protegido red Natura 2000.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
8130 - Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Presencia/ausencia de especies típicas	Sí/No	Mantener o aumentar la presencia de especies típicas para el HIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
1310 - *Miniopterus schreibersii*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Censo poblacional	Individuos	Mantener o aumentar el número de individuos en aquellas cavidades más relevantes para la especie en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

Tabla 38. Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión del ZEC ES2430028 Moncayo.

6.2.2. Papel del lugar en la Red Natura 2000

Este espacio se solapa con los siguientes lugares de la RN2000:

- ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas

Y colinda con:

- ZEC ES2430088 - Barranco de Valdeplata

Además, se encuentra próximo a los siguientes lugares:

- ZEC ES2430087 - Maderuela
- ZEC ES2430089 - Sierra de Nava Alta - Puerto de la Chabola
- ZEC ES2430098 - Cueva Honda

6.2.3. Relación con otros espacios de interés y/o protegidos

- Parque Natural del Moncayo
- LIG Barranco de Valcongosto
- LIG Circos glaciares del Pozo de San Miguel y San Gaudioso
- LIG Cueva Hermosa
- LIG Cueva de los Rincones
- LIG Peñas Albas y minas abandonadas de Valdelaplata
- LIG Peñas de Herrera
- Arboleda singular Hayedo en el Moncayo
- Plan de recuperación del cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes,* en Aragón
- Plan de recuperación del Quebrantahuesos en Aragón
- Plan de recuperación del Águila-Azor Perdicera en Aragón

6.2.4. Hábitats de interés comunitario

4030 - Brezales secos europeos

4060 - Brezales alpinos y boreales

4090 - Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga

5110 - Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion* p.p.)

5120 - Formaciones montanas de *Cytisus purgans*

5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp*.

6110 - Prados calcáreos o basófilos de *Alysso-Sedion albi*

6160 - Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta*

6170 - Prados alpinos y subalpinos calcáreos

6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*

6420 - Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*

7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)

8130 - Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos

8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

8220 - Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica

9120 - Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae o Ilici-Fagenion*)

9230 - Robledales galaico-portugeses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*

92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

9560 - Bosques endémicos de *Juniperus spp*.

6.2.5. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión de ZEC ES2430028 Moncayo se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

- Se incentivará la mejora de las pequeñas infraestructuras asociadas al pastoreo (construcción y mantenimiento de abrevaderos, refugios, accesos, puntos de agua) en las zonas de pastos. Se promoverá la gestión de los pastos seminaturales y prados de siega.

- Se adoptarán medidas de gestión que favorezcan la conservación y el mantenimiento de mosaicos de pastos tradicionales y cultivos, con buen sistema de setos y bosques.

- Se evitará el pisoteo, tanto del ganado como de las personas, en zonas sensibles como turberas, tremedales o áreas de distribución de especies de flora sensible.

- Se facilitará la rehabilitación de construcciones tradicionales de uso agrícola y ganadero como lugares para la nidificación y refugio de especies de quirópteros.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajística y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

- Se promoverán estudios sobre hábitats o especies de este EPRN2000 en los que se haya detectado una carencia de información de detalle, necesaria para la concreción de medidas de conservación específicas sobre los mismos.

- Se realizará el seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático sobre el funcionamiento ecológico y el estado de conservación de los hábitats y especies prioritarios, y/o especies indicadoras, diseñando medidas para su adaptación.

- Se promoverán programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de este EPRN2000, para favorecer una gestión adaptiva a su evolución, optimizando su preservación en un estado favorable.

- Se promoverán programas de seguimiento y monitorización de las actividades socioeconómicas y de uso público que concurran en el EPRN2000, para favorecer una gestión adaptiva a su evolución, optimizando la preservación de sus valores de conservación.

Asimismo, se ha consultado el PORN de los Recursos Naturales del Parque Natural del Moncayo. El Decreto 73/1998 por el cual se aprueba el PORN establece en el Apartado 4.B. la NORMATIVA ESPECIFICA DEL PARQUE DEL MONCAYO, en la que se nombran los usos, aprovechamientos y su normativa para edificaciones, infraestructuras, agroganaderos, forestales, cinegéticos, etc., donde destacan los usos y aprovechamientos extractivos y energéticos.

6.2.6. Presiones y amenazas reconocidas

El notable desarrollo en el espacio de actividades deportivas, de ocio y recreativas es una presión a tener en cuenta sobre la avifauna objeto de gestión en el espacio.

Entre las posibles afecciones asociadas al uso público destacar la debida a la escalada en zonas de avifauna rupícola, o las asociadas a los usos públicos que se realizan dentro del espacio.

La gestión forestal que se ha llevado tradicionalmente en el espacio, ha dado lugar normalmente a masas forestales homogéneas y rejuvenecidas, y a la falta de bosques maduros con madera muerta y árboles decrépitos, fundamentales para la conservación de gran número de especies. En las últimas décadas esta tendencia ha cambiado.

El espacio presenta alto riesgo de incendios por presencia de grandes masas forestales y formaciones de matorral, el carácter pirófito de la mayor parte de éstas y la mayor mediterraneidad del clima.

La desaparición sistemas agroganaderos tradicionales, suponen la sustitución serial de las comunidades herbáceas a leñosas, más cerradas y susceptibles al fuego, la desaparición de hábitats y la afección a la fauna que directamente depende de ellos, siendo las carroñeras las más afectadas al reducirse la disponibilidad de encontrar cadáveres.

El uso de fertilizantes y fitosanitarios agrícolas, así como de venenos provoca afecciones sobre las poblaciones de aves presentes en el espacio.

La presencia de líneas de alta tensión supone una amenaza para la avifauna.

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

003 - Conversión de sistemas agrícolas y agroforestales mixtos a producción especializada (p.e. cultivo único)

006 - Abandono del manejo de pastizales (p.e. cese del pastoreo o siega)

019 - Uso de productos fitosanitarios en la agricultura

021 - Uso de otros métodos de control de plagas en la agricultura (excluyendo la labranza)

041 - Gestión forestal que reduce los bosques viejos

060 - Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)

070 - Creación y desarrollo de infraestructuras deportivas, turísticas o de ocio (fuera de las áreas urbanas o recreativas)

071 - Actividades deportivas, turísticas y de ocio

6.2.7. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

El objetivo principal es la conservación de las aves que motivaron la declaración de esta ZEPA, y de los hábitats vinculados a las mismas.

Es importante para la conservación del espacio:

- Promover regímenes hidrológicos y caudales ecológicos que permitan asegurar el estado de conservación favorable del espacio.
- Mantener el estado de conservación favorable de los pastos presentes en el espacio mediante el fomento de prácticas agroganaderas extensivas tradicionales.
- Mantener el mosaico pasto - matorral en un equilibrio dinámico.
- Promover una gestión forestal multifuncional, compatible con la conservación y el mantenimiento de formaciones boscosas maduras y las especies que los habitan, prestando especial atención a la prevención de los incendios forestales.
- Preservar los hábitats de roquedos, en los que nidifican diversas especies de aves rupícolas.
- Regular el uso público y su aprovechamiento (información, sensibilización, etc.), para reducir las diversas presiones que éste ejerce sobre los principales valores del espacio.
- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

6.3. ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas

Este lugar situado a 3.691 metros al suroeste del proyecto en estudio, fue clasificado como ZEPA en 2001. Tiene una superficie de 18.114,99 Ha.

Extenso espacio montañoso situado sobre el macizo estructural ibérico, dispuesto en sentido NW-SE, fuertemente fracturado con materiales paleozoicos y mesozoicos. Es destacable por su singularidad en la Cordillera Ibérica el modelado glaciar con restos de circos y morrenas, y periglaciar. Incluye el pico Moncayo, máxima altura del Sistema Ibérico (2315 m), divisoria hidrológica de primer orden.

Presenta una clara delimitación de niveles de vegetación, desde el piso oromediterráneo, al mesomediterráneo. Está cubierto por unas importantes masas forestales, con buena representación del hayedo en la vertiente norte y de rebollares en los sectores más húmedos.

Alberga una comunidad de aves muy diversa, destacando las poblaciones de rapaces rupícolas, especialmente asentada en los barrancos calizos de la vertiente sur.

6.3.1. Objetivos de conservación

Código	Hábitat / Especie	Anexo II	EEV	VCR	ECR	VCE
A077	*Nycticorax nycticorax*		L	3	U2	B
A078	*Gyps fulvus*		R	3	U1	A
A080	*Circaetus gallicus*		L	3	XX	A
A091	*Aquila chrysaetos*		L	3	FV	A
A092	*Hieraaetus pennatus* (indistintamente *Aquila pennata*)		L	3	XX	B
A092	*Bubo bubo*		L	3	XX	B
A707	*Aquila fasciatus* (indistintamente *Aquila fasciata)*		L	2	U2	B

Tabla 39. Especies que definen el EPRN2000 consideradas esenciales para su conservación en el contexto local. Anexo II (si figura en este dentro de la Directiva Aves); EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional): 1 Alto, 2 Medio, 3 Bajo; ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado

U2 Desfavorable – malo y VCE (valor de conservación de la especie): A Excelente, B Bueno, C Medio o Reducido. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC ES2430087 Maderuela.

El valor de conservación del EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y de su propio valor de conservación resulta ser **MEDIO**.

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

A077 - *Neophron percnopterus*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
A078 - *Gyps fulvus*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
A080 - *Circaetus gallicus*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer
A091 - *Aquila chrysaetos*		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.

Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

A092 - *Hieraaetus pennatus*

Indicador	Medición	Objetivo
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

A215 - *Bubo bubo*

Indicador	Medición	Objetivo
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/km2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

A415 - *Perdix perdix hispaniensis*

Indicador	Medición	Objetivo
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

A707 - *Aquila fasciatus*

Indicador	Medición	Objetivo
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000

Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

Tabla 40. Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas.

6.3.2. Papel del lugar en la Red Natura 2000

Este espacio se solapa con los siguientes lugares de la RN2000:

- ZEC ES2430028- Moncayo
- ZEC ES2430088 - Barranco de Valdeplata
- ZEC ES2430098 - Cueva Honda

Además, se encuentra próximo a los siguientes lugares:

- ZEC ES2430087 - Maderuela
- ZEC ES2430089 - Sierra de Nava Alta - Puerto de la Chabola

6.3.3. Relación con otros espacios de interés y/o protegidos

- Parque Natural del Moncayo
- LIG Barranco de Valcongosto
- LIG Circos glaciares del Pozo de San Miguel y San Gaudioso
- LIG Conglomerados de Los Fayos
- LIG Cueva Hermosa
- LIG Cueva de los Rincones
- LIG Peñas Albas y minas abandonadas de Valdelaplata
- LIG Peñas de Herrera
- Arboleda singular Hayedo en el Moncayo
- Plan de recuperación del cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes,* en Aragón
- Plan de recuperación del Quebrantahuesos en Aragón
- Plan de recuperación del Águila-Azor Perdicera en Aragón

6.3.4. Hábitats de interés comunitario

Ni en el Formulario Normalizado ni en el Plan de gestión de esta ZEPA se reportan hábitats de interés comunitario. Únicamente se nombra la preservación de los hábitats asociados a las especies de interés comunitario.

6.3.5. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión del ZEC ES243000091 Planas y estepas de la margen derecha del Ebro.se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

- Se procurará una regulación adaptada a los objetivos de RN2000 de actividades económicas que generan degradación de las aguas y de sus ecosistemas, hábitats, así como de aquellas que generan pérdida de especies por capturas sin regular.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajistica y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

- Se facilitarán condiciones que minimicen el impacto de las carreteras existentes sobre los valores objeto de conservación de este EPRN2000. En la ampliación y construcción de nuevas vías terrestres, se minimizarán los efectos sobre los mismos.

- Para disminuir la mortalidad de especies protegidas por electrocución o colisión, se facilitará la corrección de líneas eléctricas existentes, y que las nuevas sean subterráneas. Se evitarán construir otras infraestructuras de producción energética.

- Con objeto de minimizar afecciones a hábitats sensibles o hábitats de especies especialmente sensibles a su modificación, se promoverá que las nuevas líneas eléctricas u otras infraestructuras de producción energética, no se ubiquen en los mismos.

6.3.6. Presiones y amenazas reconocidas

En el sector de las Planas y dentro del espacio, hay en explotación cuatro parques eólicos, con varias decenas de Molinos. Estos son los de: Plana de la Balsa, Plana de Zaragoza, Plana de María y Bosque Alto. Hay además un parque con un único Molino I+D Jaulín.

Varias líneas eléctricas de transporte atraviesan el espacio, afectando a áreas de especies amenazadas.

La proximidad a Zaragoza genera efectos negativos en el EPRN debido a la existencia de cierta presión por uso recreativo (bici, moto y senderismo) en el área de Mezalocha, así como la importante presión cinegética en casi toda el área, que se traduce en molestias a la fauna silvestre y eliminación de presas para los predadores.

Dadas las características xéricas del espacio el riesgo de incendios es elevado. La falta de pastoreo ha provocado cambios en la vegetación y el paisaje, modificando el hábitat de especies y afectando a la biodiversidad. La agricultura, principalmente de secano, se ha concentrado en los piedemontes, que han sido roturados, han experimentado especialización de cultivos y reducción de barbechos, ello unido al incremento en el empleo de fertilizantes inorgánicos y vertido de purines, ha afectado el suelo, la calidad del agua, así como la vegetación y fauna asociada.

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

005 - Eliminación de pequeñas características del paisaje para la consolidación de parcelas de tierras agrícolas (setos, muros de piedra, juncos, zanjas abiertas, manantiales, árboles solitarios, etc.) 006 - Abandono del manejo de pastizales (p.e. cese del pastoreo o siega)

011 - Quemas agrícolas

012 - Ganadería (sin pastoreo)

016 - Irrigación en tierras agrícolas

017 - Aplicación de fertilizantes naturales en tierras agrícolas

018 - Aplicación de fertilizantes sintéticos (minerales) en tierras agrícolas

019 - Uso de productos fitosanitarios en la agricultura

031 - Conversión en bosque desde otros usos del suelo, o forestación (excluyendo el drenaje)

046 - Extracción de minerales (p.e. rocas, metales, gravas, arenas, conchas)

056 - Energía eólica, undimotriz (olamotriz) y mareomotriz (incluyendo la infraestructura)

060 - Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)

064 - Carreteras, caminos, ferrocarriles e infraestructuras relacionadas (p.e. puentes, viaductos, túneles)

071 - Actividades deportivas, turísticas y de ocio

6.3.7. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

Es importante para la conservación del espacio:

- Mantener el mosaico pasto - matorral en un equilibrio dinámico.
- Promover una gestión forestal multifuncional, compatible con la conservación y el mantenimiento de formaciones boscosas maduras y de las especies que los habitan, prestando especial atención a la prevención de los incendios forestales.
- Minimizar las afecciones sobre los valores del espacio producidas por la intensificación de la agricultura.
- Promover la reducción del uso de productos químicos que puedan afectar a los valores del espacio.
- Integrar las infraestructuras eléctricas con el objeto de evitar daños a los valores del espacio.
- Adoptar medidas en los parques eólicos en el interior del espacio, así como en los que puedan afectarle en un futuro, con el objeto de evitar sus afecciones a sobre los valores del espacio.
- Evitar las afecciones por causa de las actividades mineras.
- Regular el uso público y su aprovechamiento (información, sensibilización, etc.), para reducir las diversas presiones que éste ejerce sobre los principales valores del espacio.
- Preservar los hábitats de roquedos, en los que nidifican diversas especies de aves rupícolas.
- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

7. Valoración de afecciones sobre la Red Natura 2000

Una vez descritos los lugares de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de 5 km en torno a las instalaciones en estudio, se identifican las acciones del proyecto susceptible de provocar una afección o impacto indirecto sobre estos espacios y sus especies y valores objeto de conservación.

LUGAR RED NATURA 2000	DISTANCIA
ZEC ES2430087 Maderuela	2.247 metros
ZEC ES2430028 Moncayo	4.353 metros
ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas	4.353 metros

Tabla 41. Lugares de la Red Natura 2000 evaluados. Fuente: Elaboración propia.

7.1. ZEC ES2430087 Maderuela

Afección sobre hábitats de interés comunitario

En este espacio se encuentran los HIC 92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* y 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia.*

Ninguna de las instalaciones y/o acciones objeto de estudio afectan de forma directa o indirecta a estos hábitats de interés comunitario, por lo que el impacto se considera no significativo.

Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

En el Plan de gestión de este ZEC no aparecen especies de avifauna consideradas esenciales a nivel local y regional. Por lo tanto, el impacto sobre especies de fauna objeto de conservación se considera no significativo.

7.2. ZEC ES2430028 Moncayo

Afección sobre hábitats de interés comunitario

En este espacio se encuentran los HIC 4030 - Brezales secos europeos, 4060 - Brezales alpinos y boreales, 4090 - Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, 5110 - Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion* p.p.), 5120 - Formaciones montanas de *Cytisus purgans*, 5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp*., 6110 - Prados calcáreos o basófilos de *Alysso-Sedion albi*, 6160 - Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta*, 6170 - Prados alpinos y subalpinos calcáreos, 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*, 6420 - Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*, 7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*), 8130 - Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos, 8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica, 8220 - Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica, 9120 - Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae o Ilici-Fagenion*), 9230 - Robledales galaico-portugeses con *Quercus robur* y *Quercus pirenaica*, 92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*, 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* y 9560 - Bosques endémicos de *Juniperus spp*.

Según la información obtenida por el Ministerio (MITECO, 2005) el vial de acceso del proyecto eólico Veruela III atravesaría un área que presenta los hábitats de interés comunitario 5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp., 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea, y 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. No obstante, en las capas legalmente vigentes y enviadas por el departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, este área no aparece reflejada. En la visita realizada al área de estudio no se apreció presencia de los hábitats 5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp. y 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, aunque sí que se observaron algunos individuos aislados de *Juniperus spp.* De modo que esta afección únicamente podría afectar a posibles áreas menores de 6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea no observadas o identificadas. En caso de su existencia esta

afección sería leve, temporal y el terreno será colonizado de forma espontánea por la vegetación, considerándose el impacto indirecto y compatible.

Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

En el Plan de gestión de este ZEC no aparecen especies de avifauna consideradas esenciales a nivel local y regional. Por lo tanto, el impacto sobre especies de fauna objeto de conservación se considera no significativo.

7.3. ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas

Afección sobre hábitats de interés comunitario

Ni en el Formulario Normalizado ni en el Plan de gestión de esta ZEPA se reportan hábitats de interés comunitario. Por lo que la afección se considera no significativa.

Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

Las especies de avifauna objeto de conservación enumeradas en el Plan de gestión de esta ZEPA son las siguientes: *Nycticorax nycticorax, Gyps fulvus, Circaetus gallicus, Aquila chrysaetos, Aquila pennata, Bubo bubo* y *Aquila fasciata*.

Para el ámbito de estudio de 5 km, y según información facilitada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, encontramos cuadrículas 1x1 km con presencia de las siguientes especies: *Gyps fulvus, Circus cyaneus, Aquila chrysaetos y Corvus corax*.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento y telemetría de diferentes especies que hacen uso del área de estudio. Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos tres especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*), el águila perdicera (*Aquila fasciata*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), y una especie no catalogada pero muy presente en el área de estudio y altamente sensible a la instalación de proyectos eólicos como es el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Respecto al quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), se reúnen datos de 6 ejemplares que utilizan la zona de estudio como área de campeo:

- **Biescras**: Hembra de mínimo 8 años de edad, marcada por la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos en Garcipollera (Huesca). Este ejemplar es el que más datos acumula en el área de estudio. Este individuo ha protagonizado en el año 2022 el primer intento de reproducción en la comunidad autónoma de La Rioja, siendo parte de una unidad reproductora con otro individuo procedente de la población pirenaica, de nombre Cenarbe, produciéndose la fase exitosa de puesta e incubación, pero abandonando finalmente el nido de forma progresiva en marzo de 2022. Por lo tanto, esta hembra se encuentra asentada en los alrededores del área de estudio, teniendo un carácter territorial en la misma.

- **Boira**: Macho de mínimo 6 años de edad, traslocado en 2019 al Parque Natural de la Tinença de Benifassà, en Castellón, como parte de un proyecto de reintroducción liderado por la Comunidad Valenciana. Es un individuo en dispersión, cuya última localización conocida es la Sierra Cebollera (La Rioja), y que ha estado presente en las proximidades del área de estudio.

- **Alòs:** Macho nacido en el Centro de Cría de Quebrantahuesos de Guadalentín, en la Sierra de Cazorla y liberado en 2018 en el Maestrazgo castellonense como parte de un proyecto de reintroducción liderado por la Comunidad Valenciana. Siendo un macho joven en dispersión se ha avistado en el Pirineo (Huesca y Lérida), y como evidencia la información obtenido también ha recorrido el área de estudio.

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

- **Peraire**: Macho adulto reproductor de al menos siete años de edad, proveniente del Pirineo aragonés, incorporado en noviembre de 2020 al proyecto de reintroducción del quebrantahuesos en la Comunidad Valenciana desarrollado en el Parque Natural de la Tinença de Benifassà y, como evidencia la información obtenido también ha recorrido el área de estudio.

- **Otal**: Macho de por lo menos 8 año de edad, siendo un macho no reproductor en el Pirineo Oscense. Fue capturado y traslocado como parte del programa de reintroducción en el Maestrazgo castellonense, en el Parque Natural de la Tinença de Benifassà, en Castellón. Después de su liberación este individuo ha permanecido por el Sistema Ibérico (Teruel, Castellón y Tarragona) llegando hasta la Sierra del Moncayo como evidencia la información obtenida.

Todos estos datos de presencia de la especie en el área de estudio son de elevada importancia, debido a la categoría de protección (En Peligro de Extinción) que tiene la especie y a la expansión de la misma por el sistema central, siendo estos desplazamientos e intentos de cría fuera de los grandes sistemas montañosos del sector norte de la Península de gran importancia para su expansión y conservación. La ocupación de este nuevo territorio en el Sistema Ibérico puede entenderse como una señal de cambio, que parece apoyar la idea de saturación de la población de esta especie en el área pirenaica y que cobra más fuerza al ser el segundo caso que se produce en España en pocos años. La implantación del proyecto en el área podría provocar un efecto barrera que puede impedir los movimientos de los individuos desde las zonas más altas hasta sus áreas de campeo elegidas para buscar alimento y en sus áreas de dispersión para los ejemplares no reproductores, como se ha evidenciado en la información obtenida.

En cuanto águila perdicera (*Aquila fasciata*) se incluyen datos en el área de estudio, aunque de forma aislada al sureste de la misma. El individuo del cual se dispone dicha información fue bautizado como **Tonda**, una hembra adulta reproductora que ocupaba un territorio en un valle fluvial del Sistema Ibérico zaragozano. Esta hembra fue marcada en 2011 y fue encontrada muerta en la localidad soriana de Canredondo de la Sierra en 2017. Debido a toda la información aportada durante los 6 años de seguimiento con el GPS dio lugar el conocimiento de nuevos patrones invernales para la especie, abandonando sus territorios de cría durante el otoño e invierno, y desplazándose a otros enclaves a pasar dichos periodos. En el caso de este individuo sus lugares de invernada se encontraban en diferentes localizaciones de Valladolid y Soria, por lo que, aunque el número de citas sea nulo en el área de estudio para esta especie no se puede descartar el uso del área de estudio, y se debe tener especial atención a la posible presencia de la misma debido a su categoría de protección (En Peligro de Extinción) y a los grandes esfuerzos que se están efectuando por parte del Gobierno de Aragón para su conservación.

También hay datos de milano real (*Milvus milvus*), de los diferentes individuos equipados con un dispositivo GPS, la especie utiliza el área de estudio, pero de forma escasa, siendo más común la presencia al norte de la misma. La información recibida se corresponde con seis individuos marcados, siendo dos de ellos (llamados Jade y Guibano) los que se han desplazado por el área de estudio. Aunque el número de citas de milano real (*Milvus milvus*) en el área de estudio, o los datos de telemetría, no sean elevados, se debe tener en cuenta el uso de la misma por la especie, debido a su estado de Catalogación a nivel autonómica, En Peligro de Extinción.

Y, por último, respecto a los datos obtenidos de ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus),* de los cuatro individuos marcados con aparato de seguimiento, todos ellos hacen uso del área de estudio. Teniendo en cuenta el elevado número de observaciones, y el trazado de los recorridos del GPS (siendo que dos de ellos pasas sobre la futura área de implantación de los aerogeneradores), se debe tener especial precaución a la hora de implantar las diferentes infraestructuras, debido a que también es una especie elevadamente susceptible a mortalidad por aerogeneradores.

Analizando los resultados del estudio de avifauna previo realizado, se han observado en el ámbito de estudio de dicho estudio (1 km de área de influencia y 10 km para metodologías específicas): aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), VU; el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), LAESRPE; cuervo grande (*Corvus corax*), LAESRPE; grulla común (*Grus grus*). LAESRPE; milano real (*Milvus milvus*), EP; la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), VU; águila pescadora (*Pandion haliaetus*), VU (según el CNEA); el buitre negro (*Aegypius monachus*), VU (según el CNEA); alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), EP; y aunque no se han observado individuos en el área de estudio, es importante mencionar la presencia de una pareja de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), catalogada como EP, en la Sierra del Moncayo, con varios intentos de nidificación en los últimos años (Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos y Gil, J.A., 2020).

Así, de las especies de avifauna objeto de conservación de esta ZEPA, las detectadas durante el seguimiento de avifauna realizado hasta la fecha son: el buitre leonado (*Gyps fulvus),* el águila real (*Aquila chrysaetos),* el águila calzada *(Hieraaetus pennatus),* la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el águila perdicera *(Aquila fasciata).* Cabe destacar la presencia del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), especie catalogada como PE, con una pareja reproductora dentro de la ZEPA y que no aparece en el Plan de gestión de la misma.

El módulo eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico Veruela III está compuesto por dos aerogeneradores, a una distancia de 2,34 km entre sí unidos por una zanja de evacuación. Según el estudio de avifauna, las observaciones recogidas de las especies objeto de estudio se agrupan en zonas del entorno próximo a los aerogeneradores o sobre los mismos.

Durante el seguimiento de avifauna no se han localizado individuos de *Nycticorax nycticorax* y *Bubo bubo.* Especies objetivo de conservación a las que el proyecto no afectará por su baja densidad en el área de estudio.

Respecto a las especies culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Aquila pennata*) y águila perdicera (*Aquila fasciata*), no se observaron densidades representativas a lo largo del ciclo anual. Por lo que el proyecto no tendría un efecto sobre ellas dentro del marco del área protegida.

El águila real (*Aquila chrysaetos*) presenta varias zonas de nidificación en los alrededores del proyecto eólico y la ZEPA Sierra de Moncayo. En el estudio preliminar de avifauna se observaron parejas de la especie prospectando y realizando actividades intraespecíficas en la futura implantación del proyecto. La instalación de los aerogeneradores supone un riesgo de mortalidad y una disminución, sobre todo durante el periodo de construcción, de su hábitat y zona de alimentación potencial disponible. Aun así, debido a las amplias áreas de alimentación de la especie, que la densidad de presas (principalmente *Oryctolagus cuniculus*) no es elevada, haciendo que las densidades de la especie en el área tampoco lo sean, y que no es una zona de dispersión de individuos juveniles, se considera que el impacto sobre la ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo es indirecto y compatible, asumiendo los riesgos expuestos con anterioridad.

El buitre leonado (*Gyps fulvus*) es la especie más abundante en el área de implantación del proyecto eólico. Se trata de una especie con áreas de nidificación cercanas y gran afluencia en la línea que traza el rio Huecha, con direcciones y conectividad desde la sierra del Moncayo y las sierras periféricas. Debido a su modo de vuelo de forma planeadora y el uso de corrientes térmicas para ascender en altura en las actividades de cicleo, se trata de una especie con un alto riesgo de colisión. También se debe tener en cuenta el foco de atracción que suponen granjas como la ubicada a escasos kilómetros de los aerogeneradores, los cuales pueden suponer un aumento en el riesgo de la especie, al desplazarse hasta estos para alimentarse. Aun así, debido al buen estado de las poblaciones del Moncayo y el estado de conservación de la especie, se considera que el impacto sobre la ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas es indirecto y compatible, asumiendo los riesgos expuestos con anterioridad.

8. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental hace referencia a la necesidad de incorporar medidas preventivas, correctoras o compensatorias en su artículo 35.d) "Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente".

Por lo tanto, cabe diferenciar entre medidas preventivas y correctoras. Las medidas preventivas se aplican con carácter previo a la aparición del impacto, mientras que las medidas correctoras se aplican cuando ya se ha manifestado.

Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

Las medidas correctoras son las que, mediante la modificación de una serie de acciones o de sus efectos, consiguen anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece que son medidas compensatorias las "medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre las especies o hábitat afectado". Estas medidas compensatorias son, en todo caso, el último recurso para contrarrestar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse con las medidas incorporadas. Es decir, la prioridad será siempre el establecimiento de medidas preventivas, después medidas correctoras y finalmente, cuando se hayan agotado las demás opciones posibles para evitar el impacto, se podrán plantera medidas compensatorias.

No obstante, se incorporarán todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se deriven de todas las licencias, permisos y resoluciones del proyecto.

Todos los trabajadores y trabajadoras de la fase de construcción, explotación y desmantelamiento serán informados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentes en el presente informe ambiental y derivadas de resoluciones administrativas, así como del plan de vigilancia.

8.1. Fase de construcción

8.1.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.

- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras.

8.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se deberá elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán las áreas afectadas por las obras.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación en el relleno de la zanja de evacuación o en otras áreas de la propia otra. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

8.1.3. Hidrología

- Debido a que el Barranco de la Codera, el Barranco de Huerva, el rio Huecha y otros dos, están cruzados transversalmente o recorridos por la zanja de media tensión, se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro la realización de obras en el dominio público hidráulico o en zona de policía, o presentar una declaración responsable de actuaciones menores de mantenimiento y/o conservación del dominio público hidráulico según establezca el organismo de cuenca.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.

- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.

- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.

- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.

- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.

- En caso de necesidad de lavar cubas de hormigón en la zona de obras, se habilitará un espacio especialmente preparado para ello utilizando materiales de impermeabilización. Posteriormente los residuos de hormigón se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición).

- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

8.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.

- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.

- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán todos los restos de podas para evitar la presencia de material inflamable y se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:

    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

    - Teniendo en cuenta el Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales, de acuerdo con la información meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología, sea predecible en un determinado ámbito territorial un riesgo de incendio de nivel muy alto o extremo, las comunidades autónomas deberán aplicar inmediatamente las prohibiciones y limitaciones de circulación y acceso establecidas en sus de planes de prevención, vigilancia y extinción de incendios forestales y, en todo caso, las siguientes:

        - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos.

- La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda, y de restos selvícolas
- Encender fuego en las áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.
- La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400 metros alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, salvo que el órgano competente de la Administración autonómica haya autorizado expresamente su uso o resulten necesarias para la extinción de incendios.
- La introducción y uso de material pirotécnico.
- Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica en el apartado 11 Plan de Restauración del Estudio de Impacto Ambiental.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

8.1.5. Fauna

Se prestará especial atención a las medidas establecidas en el Anejo Estudio de Avifauna.

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como Vulnerables o En Peligro de Extinción, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.

  - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
  - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.

- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- A efectos de mejorar la integración paisajística de las instalaciones anexas al proyecto tanto en fase de construcción como en fase de explotación, se utilizarán materiales y colores similares a los del entorno.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.
- Con carácter previo al inicio de las actuaciones proyectadas en cauces se realizarán inspecciones de la zona de afección con el fin de detectar la posible presencia de ejemplares de cangrejo de río común, en caso de detectarse, se notificará el resultado al Servicio Provincial de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de Zaragoza para tomar las medidas oportunas.
- Para las obras realizadas en zonas donde la zanja cruce con el río Huecha y el barranco de la Huecha se intentarán planificar fuera de los meses de abril y mayo, período de reproducción del cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*), y se priorizará, cuando sea posible, a realizar las actuaciones durante el periodo en que el cauce lleve menor caudal.

8.1.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGSs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

8.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.
- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Terminadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

8.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Por otro lado, se pretende la creación de empleos estables y directos en la planta, así como empleos indirectos durante la fase de construcción.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

8.1.9. Patrimonio cultural

- Se realizará la prospección paleontológica y arqueológica del ámbito de la futura instalación.
- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.

8.1.10. Medidas compensatorias por el incendio forestal de Añón de Moncayo

Debido al incendio acaecido en 2022, entre las comarcas de Tarazona y el Moncayo, y Campo de Borja, se propone realizar medidas compensatorias futuras con el objetivo de alcanzar la restauración ecológica en la zona del proyecto eólico Veruela III. Dentro de la poligonal, el incendio se propagó por un total de 67,09 ha.

La restauración de montes quemados tras un incendio se divide en tres etapas temporales (MITECO, 2021):

- Actuaciones de emergencia para la estabilización del suelo y el control de la escorrentía (riesgo de inundaciones) y de la erosión, incluyendo la gestión de la madera quemada.
- Ayuda a la regeneración de las especies clave, a 2-5 años vista, que incluye eventuales plantaciones o siembras, clareos en el caso de regeneración excesiva de pinos, resalveos para especies de *Quercus* a monte bajo, etc.
- Restauración forestal en la perspectiva del largo plazo, en función de los objetivos de gestión y planificación forestal, incorporando la perspectiva de la prevención de probables nuevos incendios, del aumento de la biodiversidad y de la resiliencia, así como de la adaptación al cambio climático.

En función del periodo en el que se puedan llevar a cabo las medidas, se realizarán diferentes actuaciones basándose en estas fases y siempre teniendo en cuenta, el todavía no publicado a fecha de realización del estudio actual, Plan de Restauración del incendio de agosto de 2022 de Anón de Moncayo.

Para estas medidas de deberán realizar acciones relacionadas principalmente con la revegetación, en su primera fase de recolonización de herbáceas o fases más avanzadas en las que se participaría con la replantación de especies leñosas. En caso de que el plan estuviera avanzado se podría continuar colaborando con la gestión del pastoreo, actuaciones cinegéticas, y otras, basándose en las pautas recogidas en la “Guía técnica para la gestión de montes quemados” (MITECO, 2013).

8.2. Fase de explotación

8.2.1. Geo-edafología

- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Durante las labores de mantenimiento y explotación del proyecto, se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

- Se habilitará un punto limpio y los residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos se gestionarán mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente.

- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del módulo eólico. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

8.2.2. Hidrología

- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

8.2.3. Vegetación

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:

    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.

    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

    - Se revisarán periódicamente el buen estado de los componentes de las instalaciones para evitar el riesgo de producirse chispas que puedan provocar incendios.

    - Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

8.2.4. Fauna

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.

- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del proyecto eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones.

- En el marco de la resolución del director general de Energía y Minas del 30 de mayo de 2021, se realizará la supresión de la iluminación externa de la puerta de los aerogeneradores. Esta decisión está motivada por la presencia de focos de luz blanca en las puertas de los aerogeneradores y su fuerte atracción para los insectos durante la noche, especialmente en los meses de mayor actividad de estos invertebrados. Esto genera a su vez puntos de querencia para los quirópteros, que se aproximan a estas fuentes luminosas en busca de alimento fácilmente accesible por la concentración de presas.

- Durante el periodo de vigilancia ambiental se realizarán las medias correctoras que determine el organismo ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental. En el protocolo que prescribe el Gobierno de Aragón (Protocolo metodológico para el seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos)

se indican las siguientes medidas correctoras que se incluirán en la programación de tareas del Plan de Vigilancia Ambiental y se ejecutarán durante su vigencia:

- Seguimiento del uso espaciotemporal de la avifauna y quirópteros mediante censos periódicos. Realización de censos mediante transectos o taxiados de manera mensual en periodo reproductor 1 marzo a 31 mayo) y de migración (15 agosto – 15 octubre) y bimensual el resto del año, para determinar abundancia o densidades de la evolución de la comunidad ornítica.

- Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos en una estación dentro del parque eólico que grabará un mínimo de dos noches completas mensuales, entre los meses de abril y octubre, ambos incluidos. Se compararán los resultados con los obtenidos en el estudio de evaluación ambiental realizado durante la tramitación del proyecto.

- Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo indicado por el organismo ambiental, alcanzando un radio de 100 m de cada aerogenerador y empleando entre 30 y 45 minutos en completar la prospección. Se realizará la grabación de un track del recorrido efectuado con GPS, que se incorporará en formato digital (KMZ) a los informes cuatrimestrales que se presenten al organismo ambiental como prueba de su realización.

- Los animales muertos se entregarán a las autoridades (Agentes de Protección de la Naturaleza) para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo. Por motivos logísticos temporalmente estarán depositados en un arcón congelador de la subestación eléctrica más cercana, preparados para su entrega en el momento que se acuerde para su traslado al centro de recuperación.

- En función de las tasas de siniestralidad de quirópteros se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Se propone la parada temporal en los aerogeneradores que registren una elevada siniestralidad, durante las primeras 3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y solo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s. (Lorente et al 2020).

- Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje y sobre las poblaciones más próximas, y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, en los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C.

- Observando la tendencia desde 2018 en los condicionados referentes a las medidas en fase de explotación para fauna se incluye, por establecerse como condicionado en la mayoría de proyectos, la posibilidad de instalar medidas anticolisión (sistemas de cámara web, de sensores de disuasión, parada, etc.) en caso de que el órgano ambiental lo crea pertinente. En este caso, el aerogenerador seleccionado sobre el que se realizarían sería HIBVE3-01, por encontrarse en una zona de paso de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y otras rapaces que utilizan el valle como corredor.

8.3. Fase de desmantelamiento

8.3.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.

- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.

- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.

- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).

- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

8.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación para los trabajos de restauración del terreno. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

8.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.

- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No está permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

8.3.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de que fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio, durante la fase de desmantelamiento quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces, se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:
    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

8.3.5. Fauna

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se

revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.

- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras de desmantelamiento, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento "Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad" del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.

8.3.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGSs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

8.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

8.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.

- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.

Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

9. Conclusiones

No se prevén afecciones significativas (o impactos significativos) sobre los siguientes lugares de la Red Natura 2000:

- ZEC ES2430087 Maderuela - Situado a 2.247 metros.
- ZEC ES2430028 Moncayo – Situado a 4.353 metros.
- ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas – Situado a 4.353 metros.

Se ha analizado la posible afección sobre la Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas, situada a 4.353 metros del módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica Veruela III.

En el caso de la ZEPA ES0000297 Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas, las especies de avifauna objeto de conservación enumeradas en el Plan de gestión de esta ZEPA son las siguientes: *Nycticorax nycticorax, Gyps fulvus, Circaetus gallicus, Aquila chrysaetos, Hieraaetus pennatus, Bubo bubo y Aquila fasciatus*. Por lo tanto, se ha analizado la posible afección sobre estas, siendo las más repercutidas el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*), y no presentando afección sobre el resto.

Respecto al águila real (*Aquila chrysaetos*) encontramos nidificaciones cercanas y áreas de campeo, pero debido al estado de la población de la figura de protección de la Red Natura 2000, la implantación no se considera una amenaza.

Con el buitre leonado (*Gyps fulvus*) ocurre algo similar. Si bien encontramos alta afluencia de la especie, zonas de nidificación y granjas cercanas a los aerogeneradores, la implantación del proyecto no supone una amenaza para la especie en la figura de protección de la Red Natura 2000.

10. Legislación

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Decreto 13/2021 de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.
- Comunicación de la Comisión Evaluación de planes y proyectos en relación con espacios Natura 2000: orientación metodológica sobre el artículo 6, apartados 3 y 4, de la Directiva 92/43/CEE, sobre los hábitats.
- Directiva 2009/147/CE de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

11. Bibliografía

Aramburu Galeano, M. J. y Hedo Casinello, D. (2009). Evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000. Criterios guía para la elaboración de la documentación ambiental.

Aransay, N. (2006). La Alondra ricotí. El fantasma del páramo. SEO BidLife. Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón.

Garza, V., Suárez, F. (2010d). Utilización del espacio y movimientos estacionales. Utilización del espacio durante el periodo reproductor en un hábitat no fragmentado. pp. 75-82. En: Suárez, F. (Ed.). La alondra ricotí (Chersophilus duponti). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.

Garza, V., Suárez, F. (2010e). Utilización del espacio y movimientos estacionales. Utilización del espacio durante el periodo reproductor en un hábitat fragmentado. pp. 75-82. En: Suárez, F. (Ed.). La alondra ricotí (Chersophilus duponti). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.

Gómez Catasús, J. (2021). Habitat quality, wind farms and avian population trends in the Iberian shrub-steppe. Universidad Autónoma de Madrid.

Gómez-Catasús, J., Barrero, A., Garza, V., Traba, J. (2016). Alondra ricotí – *Chersophilus duponti*. Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales.

MAPAMA, (2018). Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid.

Nogués-Bravo, D, y Agirre, A. (2006). Patrón y modelo de distribución espacial de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti)* durante le periodo reproductor en el LIC de Ablitas (Navarra). Ardeola 53(1). 55-68.

Laiolo, P., Vögeli, M., Serrano, D., Tella, J. L. (2007). Testing acoustic versus physical marking: two complementary methods for individual-based monitoring of elusive species. Journal of Avian Biology, 38: 672-681.

Valls, J., Infante, O., Atienza, J.C. (2014). Directrices para la evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar a Red Natura 2000. SEO/Birdlife, Madrid.

Vögeli, M., Serrano, D., Pacios, F., Tella, J. L. (2010). The relative importance of patch hábitat quality and landscape attributes on a declining steppe-bird metapopulation. Biological Conservation, 143: 1057-1067.

VV.AA. (1992). Libro rojo de los vertebrados de España. Ministerio de Medio Ambiente.

VV.AA. (2001). Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/CEE.

VVAA. 2010. Wind energy developments and Natura 2000. Unión Europea.

VV.AA. (2019). Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario. Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid.

VV.AA. (2012a). Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

VV.AA. (2012b). Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación de impacto ambiental de proyectos con potencial afección a la red natura 2000. MAPAMA.

VV.AA. (2021). Plan piloto para la gestión del hábitat para las aves esteparias den la ZEPA Estepas de Belchite, El Planerón y La Lomaza (ES0000136). SEO BirdLife. Gobierno de Aragón.

En Zaragoza, a 20 de febrero de 2023



Adrián Langa Sánchez

Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Nº colegiado: 1.831



Marta Jiménez Polanco

Licenciada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección



Héctor Romanos Pueyo

Licenciado en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Estudios Interdisciplinarios en Sostenibilidad Ambiental, Económica y Social



Francisco Félix Zarzuela

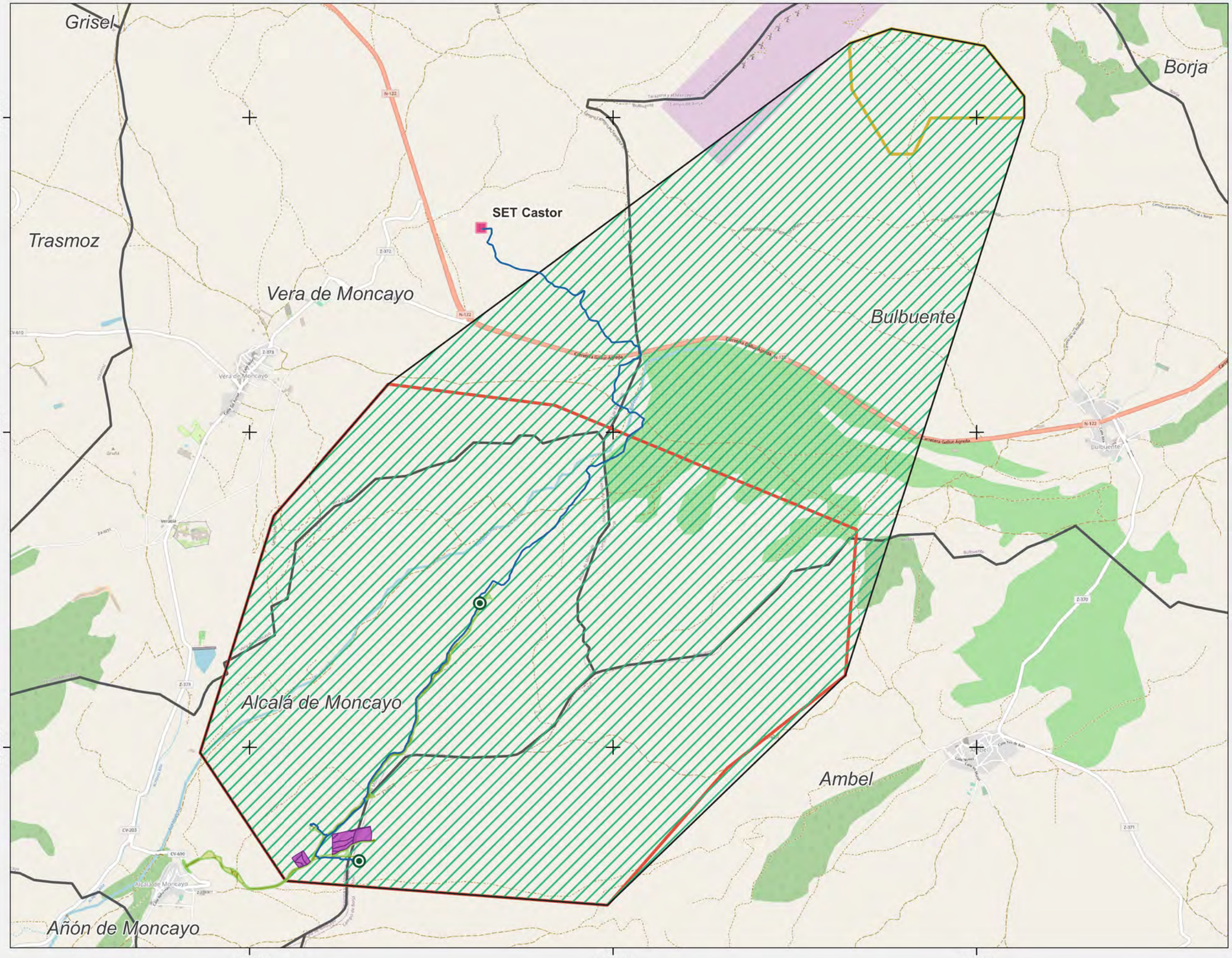
Graduado en Biología

ANEXO I – CARTOGRAFÍA

HIBFOR_GI_086HIBVR3_LOCALIZACION01_220920_V01.qgz

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico Veruela III





Mapa 01
Localización

Poligonales
- Fotovoltaica
- Eólica
- Instalación híbrida

- Aerogeneradores
- Viales de acceso
- Campa
- Zanja de evacuación
- SET Cástor
- Municipios Aragón

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,4 0,8 1,2 km

1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de octubre de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

HIBFOR_GI_086HIBVR3_ORTOFOTO02_220920_V01.qgz

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico Veruela III





Mapa 02
Ortofoto

- Poligonal
- Municipios Aragón

Implantacion
- Aeros HIBVE3
- Cimentación
- Zanja
- Campa
- Accesos
- SET Cástor

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,29 0,58 0,87 km

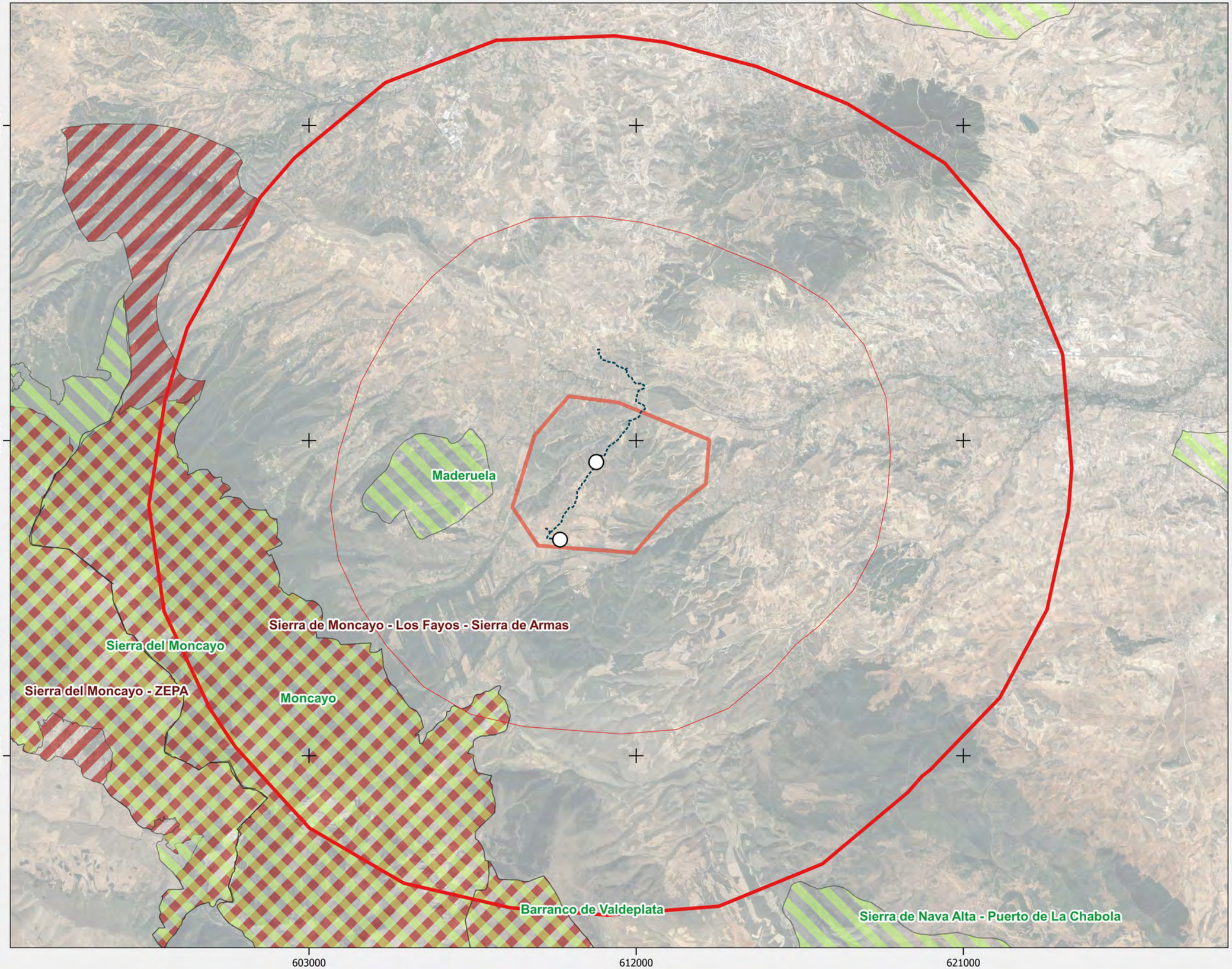
1:22 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 14 de noviembre de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

Módulo Eólico para la hibridación del proyecto fotvoltaico Veruela III





Mapa 3.1: Red Natura 2000

- Zanja de evacuación
- Ámbito de estudio (10 km)
- Ámbito 5 km
- Poligonal
- Aeros

Red Natura 2000
- ZEC
- ZEPA

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N 0 1,3 2,6 3,9 km

1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 18 de octubre de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO VI
Solicitud de información

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

1982 – 2022 Aniversario Estatuto de Autonomía de Aragón

Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

Edificio San Pedro Nolasco
Plaza San Pedro Nolasco, 7
50071 Zaragoza (Zaragoza)

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.

Email:
athmos@athmossostenibilidad.com

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Su ref.

Nuestra ref. MAF / crf Exp. 5131

Asunto Consultas Información Ambiental

En atención a la solicitud de información ambiental, expediente 5131, se remiten los datos disponibles en la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en el archivo comprimido adjunto *5131_Shape.*

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *5131_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *5131_Acuaticas_04-18*, cobertura de censos de aves acuáticas invernantes del año 2004 al 2018.
- *5131_AguilaReal_buffer-2km*, cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- *5131_Alimoche_UTM1*, cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5131_Ámbito_RD_1432_2008*, cobertura del área de aplicación del Real Decreto 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.
- *5131_Anfibios*, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- 5131_*AreaCritica_AguilaPerdicera*, cobertura de las zonas con presencia de nidificación de águila azor perdicera (*Aquila fasciata*).

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, J.Ser.Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 07/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVHH3LVRG4C11T01PFI.

- *5131_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas, donde el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido.
- *5131_Area_Esteparias*, cobertura del área identificada como ámbito potencial para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón. En la información del shapefile se concreta qué especie ocupa el área.
- *5131_Area_Rocin*, cobertura del área identificada como ámbito potencial de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón.
- *5131_Buitre_buffer-1km*, cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre (*Gyps fulvus*).
- *5131_Chovapiquirroja_UTM10*, cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5131_Fauna_UTM1*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5131_Fauna_UTM10*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5131_Flora_UTM1*, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5131_HIC*, cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- *5131_Mamiferos*, cobertura indicadora de la presencia de mamíferos de relevancia ambiental a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *5131_Murcielagos_UTM1*, cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros, localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5131_Murcielagos_Refugios*, cobertura de posibles refugios de quirópteros.
- *5131_Peces*, cobertura de la presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada, integrada a partir de las prospecciones realizadas con distintos métodos.
- *5131_Reptiles*, cobertura indicadora de la presencia de reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 o 10x10 km. La información de la especie

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, J.Ser.Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 07/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVHH3LVRG4C11T01PFI.

o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.

- *5131_Rupicolas*, cobertura de las principales zonas con presencia de especies de aves rupícolas, principalmente buitreras.

Además se le facilita un archivo denominado "*5131_Telemetria*" con la relación de los contactos de varios ejemplares de milano real (*Milvus milvus*), águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), buitre (*Gyps fulvus*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), marcados con un emisor satélite. Los datos componen unas coberturas de información geográfica en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

En virtud del artículo 20 de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, si no está de acuerdo con los datos suministrados, o considera que se ha vulnerado los derechos que le reconoce dicha norma en materia de información y participación pública, puede interponer los recursos administrativos regulados en el Título V de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el capítulo III de la Ley 5/2021, de 29 de junio, de Organización y Régimen Jurídico del Sector Público Autonómico de Aragón; y, en su caso, el recurso contencioso-administrativo previsto en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

EL JEFE DE SERVICIO DE BIODIVERSIDAD

Fdo.: Manuel Alcántara de la Fuente

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, J.Ser.Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 07/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVHH3LVRG4C11T01PFI.

D. Fernando Samper Rivas, con DNI 17210271-S, en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. con CIF B-99431520, domicilio social en C/ Ortega y Gasset 20, 2ª, 28006, Madrid, y domicilio a efecto de notificaciones sito en C/ Coso, 34, 4º, 50.004 Zaragoza, teléfono 662500765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente:

EXPONE:

- Que ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. ha sido contratada para la realización del Estudio de Impacto Ambiental del Módulo Eólico para la hibridación del proyecto de parque fotovoltaico VERUELA III.

Que, para realizar el trabajo antes descrito, **SOLICITA** al Servicio de Biodiversidad, la siguiente información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica) relativa al ámbito de estudio:

- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

Para indicar el ámbito de estudio, del cual se solicita la información, se

ADJUNTA:

- Archivo ZIP en el que se incorpora capa, en formato SHP, de la zona de influencia del proyecto en estudio, de las que se solicita la información anteriormente mencionada.

En Zaragoza a 18 de agosto de 2022

Fdo. Fernando Samper Rivas

SERVICIO DE BIODIVERSIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD
Plaza San Pedro Nolasco, nº7
50071, Zaragoza

ANEXO VII

Tramitación Patrimonio Cultural

PROYECTO DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA

Prospección Arqueológica

MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA III

TTMM Alcalá de Moncayo. Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente (Zaragoza)



AGOSTO 2022

ÍNDICE

1. FICHA TÉCNICA 2
2. INTRODUCCIÓN 3
2.1. Objetivos y justificación de la Intervención Arqueológica 3
2.2. Localización, descripción del medio 3
2.3. Legislación 4
2.4. característica del proyecto de obra 5
3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA 6
3.1. Plan de trabajo y metodología 7
3.2. Medios 7
3.3. Financiación 8
ANEXO I 10

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA
MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA III

TTMM de Alcalá de Moncayo. Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente.

1. FICHA TÉCNICA

Proyecto: Prospección Arqueológica en el módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica VERUELA III

Términos municipales: Alcalá de Moncayo. Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente (Zaragoza).

Promotor: ENERGÍA RENOVABLES DE LATONA , S.L., con C.I.F. B-88007570

Actuación: Prospección arqueológica en las zonas susceptibles de ser afectadas por las obras en proyecto.

Arqueólogos:

- D. Fernando Pérez Lambán, con DNI 25193749D
- Dña. Maite García Riojas, con DNI 78898640S
- D. Hugo Chautón Pérez, con DNI 05424405Q

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, SL. CIF B99431520

C/ COSO, Nº 34, 4º, CP 50004, ZARAGOZA

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento expone las características de las actuaciones previstas en materia de arqueología, en el proyecto de construcción del módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica VERUELA III, promovido por ENERGÍA RENOVABLES DE LATONA, S.L., con C.I.F. B-88007570 y con domicilio social en c/Ortega y Gasset 20, 2ª planta, 28006 Madrid y domicilio a efectos de notificaciones C/ Coso, nº 33, 6º A, CP 50003, Zaragoza, que encarga la realización de los trabajos arqueológicos a la empresa ATHMOS SOSTENIBILIDAD S.L., con CIF B99431520, con domicilio en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza, quien a su vez propone a D. Hugo Chautón Pérez, Dña. Maite García Rojas y D. Fernando Pérez Lambán, arqueólogos, para la realización de dichas tareas.

2.1. Objetivos y justificación de la Intervención Arqueológica

La intervención desarrollada en el presente informe se justifica por la necesidad de cumplir con las prescripciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón referente al proyecto de construcción del **módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica VERUELA III**, con el objeto final de evitar posibles afecciones derivadas del proyecto constructivo sobre el Patrimonio Cultural.

2.2. Localización, descripción del medio

El proyecto de construcción del módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica VERUELAS III está compuesto por 2 aerogeneradores (12,20 MW). Su instalación de generación se ubica en los términos municipales de Alcalá de Moncayo. Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente, en la provincia de Zaragoza, al igual que las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales, acceso y zonas de acopio). La disposición de los elementos que componen el proyecto se refleja en el siguiente mapa (mapa 1). El módulo eólico contará con un acceso que se realizará a través de la carretera CV-690.



Mapa 1. Implantación del Módulo eólico.

2.3. Legislación

Los trabajos expuestos en el presente informe toman como referencia normativa las directrices establecidas por la legislación sobre el Patrimonio Cultural Aragonés y, de manera más concisa, los capítulos relativos al patrimonio arqueológico vigentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El artículo 65 del Título III de Patrimonio Paleontológico y Arqueológico de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés establece que: “2. Integran el patrimonio arqueológico de Aragón los bienes muebles e inmuebles de carácter histórico. Susceptibles de ser estudiados con método arqueológico, estuviesen o no extraídos, y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o en las aguas. Forman parte asimismo de este patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia humana, sus orígenes, sus antecedentes y el desarrollo sobre el medio. El director general exigirá la realización científica, por cuenta del propietario, de las intervenciones arqueológicas o paleontológicas que sean necesarias para la debida documentación científica.

El apartado 2 del Artículo 70 se establece que: Toda intervención o actividad arqueológica o paleontológica deberá contar con autorización del director general responsable de patrimonio cultural, que, mediante los procedimientos de inspección y control idóneos, comprobará que los trabajos estén planeados y desarrollados conforme a un programa detallado, coherente y de carácter global, que contenga los requisitos concernientes a la conveniencia, profesionalidad e interés científico. Mediante Decreto del Gobierno de Aragón se reglamentará el ejercicio de estas actividades.

2.4. característica del proyecto de obra

Los movimientos de tierra previstos se remiten a las zonas donde se instalarán las cimentaciones de los 2 aerogeneradores y áreas circundante para la ejecución de la obra, así como las zanjas de conexión, accesos y otros elementos auxiliares como zonas de giro o campas de acopio de materiales. Para la construcción de estos elementos se prevé movimientos de tierra de desbroce y retirada de la tierra vegetal, de nivelación o adecuación de superficies (desmonte y terraplenado), excavaciones de cimentación y de zanjas para el cableado, ampliación de caminos existentes o creación de nuevos viales. El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA

Los trabajos consistirán en la realización de la prospección arqueológica de todo el trazado afectado por el proyecto en una banda de 40 metros (20 m a cada lado del trazado) (Mapa 2).



Mapa 2. Implantación del módulo eólico y ámbito de la prospección

La prospección es una técnica de recogida y adquisición de datos, estructurada en una serie de trabajos de campo y de gabinete, que permite documentar y descubrir aquellos enclaves, estaciones, lugares, yacimientos o hallazgos aislados con evidencias de interés arqueológico e histórico existentes en la zona de estudio propuesta, obteniendo a partir de los mismos la información más completa posible sobre las antiguas evidencias de asentamiento y sobre el territorio en el que se localizan. Igualmente, este análisis posibilita establecer el grado de incidencia y evaluar los posibles impactos de las futuras obras en los bienes con interés histórico existentes.

El objetivo de la prospección arqueológica intensiva y la recopilación de datos histórico-arqueológicos de los sectores afectados por el proyecto constructivo, es la documentación y constatación de los bienes y enclaves del Patrimonio Arqueológico que pudieran existir en el territorio de actuación, con el fin de poder evaluar el posible y previsible impacto sobre el Patrimonio Cultural en estas zonas. Estas

tareas de arqueología preventiva deben llevarse a cabo con antelación al inicio de cualquier tipo de trabajo de excavación o remoción de tierras.

3.1. Plan de trabajo y metodología

En cuanto a la planificación de los trabajos, el primer paso consistirá en una fase de gabinete en la que se recogen todos los datos documentales que interesan al territorio que constituye el ámbito de estudio, analizándose aspectos tales como el marco geográfico, la Carta Arqueológica y las informaciones bibliográficas, memorias o informes técnicos existentes, además de la cartografía y la toponimia del terreno.

Posteriormente, tras el estudio de la documentación asociada, pasaremos a la fase de campo, que consiste principalmente en la prospección arqueológica recorriendo a pie todos los trazados afectados por las obras, incluyendo zonas subsidiarias. El modelo a utilizar en la prospección es el de tipo intensivo, el más adecuado como medida preventiva en trabajos de esta índole, ya que comprende la inspección completa y exhaustiva de la totalidad del terreno afectado.

Los elementos documentados durante los trabajos se desglosarán en dos diferentes grupos, en atención a su tipología y contexto:

- Hallazgos aislados. Se trata de elementos individualizados, evidencias culturales mínimas (de 1 a 5 elementos en un diámetro aproximado de 50 metros) que localizamos sin contexto asociado, no obstante, su origen antrópico.

- Patrimonio Cultural. Integran este grupo el resto de elementos documentados, sitios de carácter arqueológicos o etnográfico.

Finalizado el trabajo de campo, se procederá a la redacción del correspondiente informe técnico exponiendo los resultados obtenidos en la prospección intensiva, así como la valoración de impacto y posibles riesgos de afección sobre el Patrimonio Cultural, en caso de que los hubiese.

3.2. Medios

Athmos sostenibilidad cuenta con todos los medios necesarios, tanto técnicos como humanos, para la realización de los trabajos arqueológicos definidos en el presente proyecto.

3.3. Financiación

La empresa **ENERGÍA RENOVABLES DE LATONA, S.L., con C.I.F. B-88007570** promotora del proyecto, financia los trabajos arqueológicos.

Zaragoza, 24 de agosto de 2022

Fernando Pérez Lambán



Doctor por la Universidad de Zaragoza
Licenciado en Historia
Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Hugo Chautón Pérez



Licenciado en Geografía e Historia
Colegiado 10967

Maite García Rojas



Doctora por la Universidad del País Vasco
Licenciada en Historia

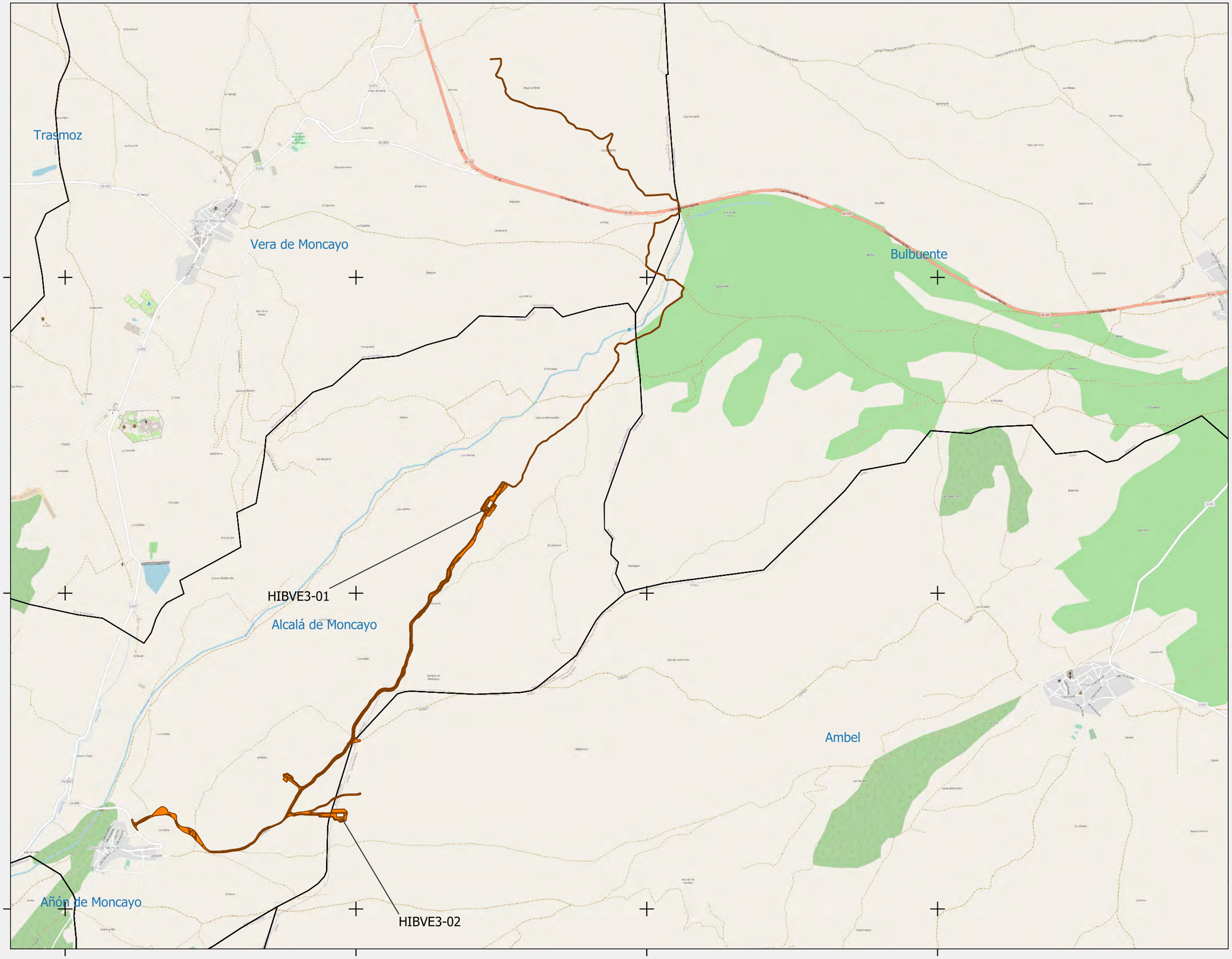
ANEXO I

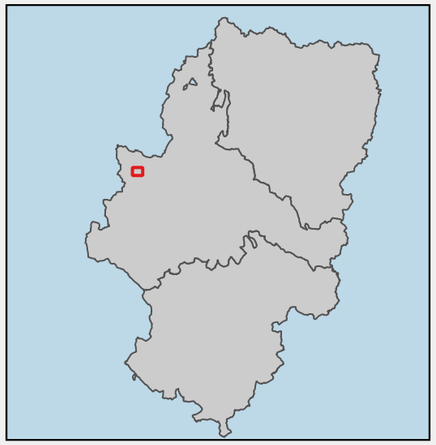
CARTOGRAFÍA

FOR_086HIBVE3_GI_PROSPECCION_220824_V01.qgz

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Localización parque eólico.





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Implantación

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,3 0,6 0,9 km

1:25 000

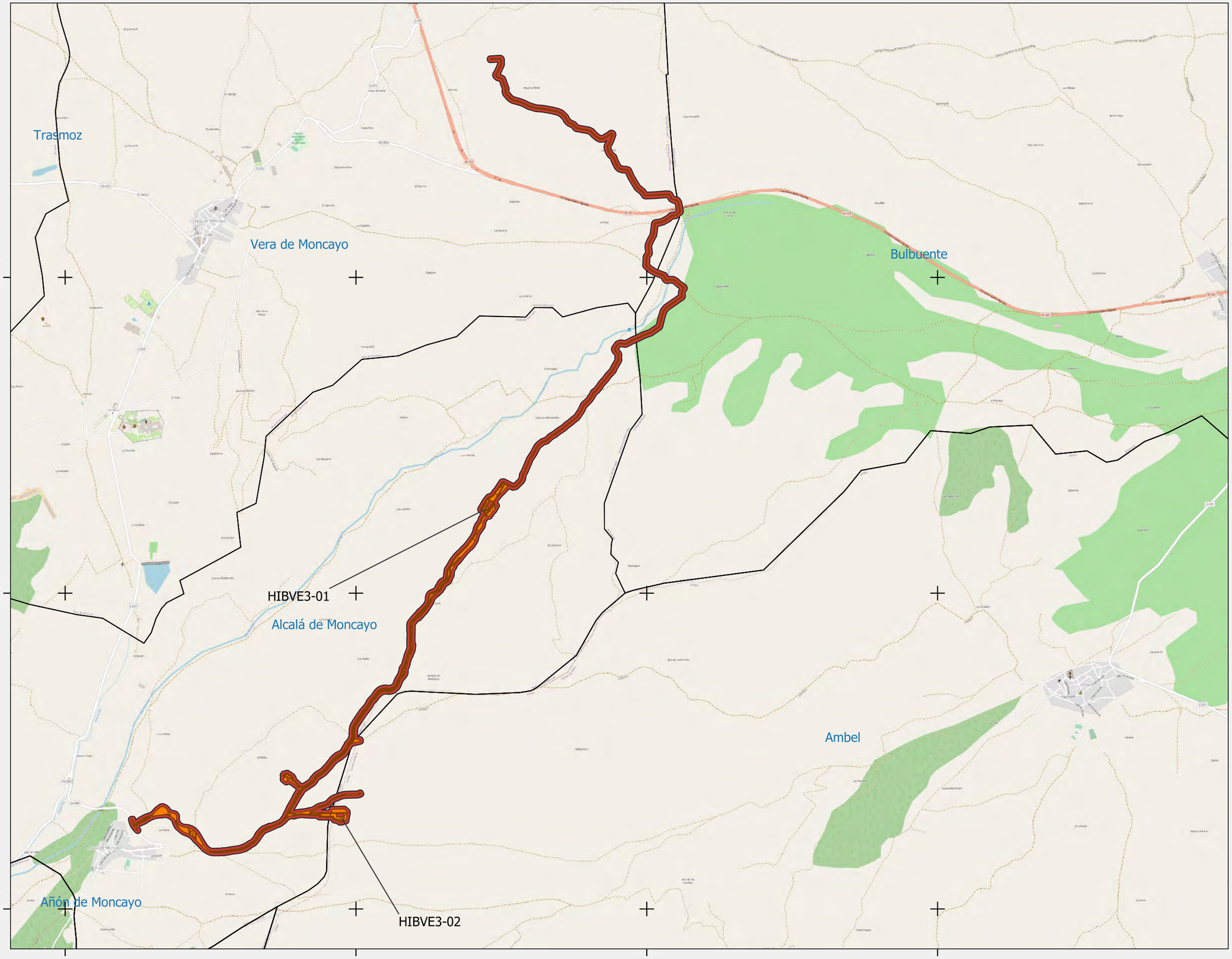
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de agosto de 2022

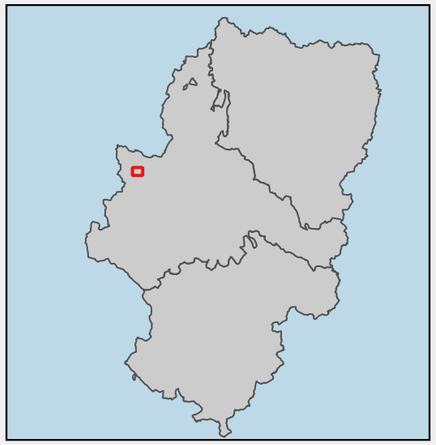
athmos SOSTENIBILIDAD

FOR_086HIBVE3_GI_PROSPECCION_220824_V01.qgz

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Localización parque eólico. Ámbito de la prospección





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Implantación
- Ámbito de la prospección

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,3 0,6 0,9 km

1:25 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de agosto de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

athmos SOSTENIBILIDAD

Servicio de Prevención, Protección
e Investigación del Patrimonio Cultural
Dirección General de Cultura y Patrimonio
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Edif. Dinamiza, Avda. Ranillas 5 D
50018, Zaragoza

D. Fernando Pérez Lambán, con DNI 25193749D, **Dña. Maite García Riojas,** con DNI 78898640S y **D. Hugo Chautón Pérez** con DNI 05424405Q, arqueólogos de la empresa Athmos Sostenibilidad SL, con domicilio social en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza,

SOLICITAN a la **Dirección General de Patrimonio Cultural** autorización para la realización de intervención sobre el Patrimonio Cultural en los términos que se detallan a continuación

DATOS DEL/DE LOS SOLICITANTE/S

Fernando Pérez Lambán, DNI 25193749D, fperez@athmossostenibilidad.com
Hugo Chauton Perez, DNI 0542440542Q, hchauton@athmossostenibilidad.com
Maite García Rojas, DNI 78898640S, mgrojas@athmossostenibilidad.com

Arqueólogos de

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SL
CIF B-99431520
C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza

TIPO DE ACTUACIÓN

Preventiva	☒	Urbana	☐
Plan General	☐	Otros (especificar)	☐

IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Actuación				
	Sondeo	☐	Control y seguimiento	☐
	Excavación	☐	Protección y consolidación	☐
	Prospección	☒	Restauración o manipulación (con técnicas agresivas) de materiales	☐
	Estudio Arte Rupestre	☐		

Emplazamiento:
Término(s) Municipal(es): Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel
Provincia(s): Zaragoza

DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA

Financiada con cargo a:			ENERGÍAS RENOVABLES DE LATONA S.L.		
CIF:	B-88007570				
Domicilio:	Calle José Ortega y Gasset, 20, planta 2				
C.P.:	28086	Ciudad:	Madrid	Provincia:	Madrid

DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA

Proyecto de actuación	Sí ☒	No ☐	Anexo 1
Hoja de encargo de la promotora	Sí ☒	No ☐	Anexo 2
Autorización del propietario	Sí ☐	No ☒	La promotora cuenta con autorización para el proyecto que motiva la actuación solicitada.
Otros	Sí ☐	No ☒	

SOLICITA, a tenor de lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, que le sea concedida autorización para realizar:

Autorización para realizar los trabajos de **prospección arqueológica** del proyecto del módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica VERUELA III, en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel (Zargoza).

En Zaragoza, a 24 de agosto de 2022

Maite García Rojas



Maite García Rojas
Doctora por la Universidad del País Vasco
Licenciada en Historia

Fernando Pérez Lambán



Doctor por la Universidad de Zaragoza
Licenciado en Historia
Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Hugo Chautón Pérez



Licenciado en Geografía e Historia
Colegiado 10967

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 31/08/2022 09:40:10 se completó el asiento registral con número RT_3003646426/2022

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3003646426/2022

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 31/08/2022 09:40:10

Fecha y hora de registro: 31/08/2022 09:40:10

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
B99431520

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

FERNANDO SAMPER RIVAS
17210271S

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARIA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Registro Electrónico General de Aragón/713288

CSV: CSVQ24LF9Q2C91FY1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (3)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

Unión Europea

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 31/08/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVI12LUSA4CN1N00SRT.

Descripción: HIBVE3_220824_TM-SO-AUT-PAQ_V01.pdf/713288

Tipo: -

CSV: CSVIM0I3F12B813A1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: HIBVE3-220824-TM-LT-ENCARGO_PAQ.pdf/713288

Tipo: -

CSV: CSV6M4S3R12B813Y1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: FOR_086HIBVE3_SR_A03SOLPERMISO_007119_220830_V01.pdf/713288

Tipo: -

CSV: CSVRA4QNEF8BG13A1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 31/08/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVI12LUSA4CN1N00SRT.

Registro Electrónico General de Aragón

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: Solicitud prospección arqueológica proyecto de hibridación 'Veruela 3'
Expone: La intervención desarrollada en la presenta solicitud se justifica por la necesidad de cumplir con las prescripciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, referente al proyecto de construcción del módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica VERUELA III, con el objeto final de evitar posibles afecciones derivadas del proyecto constructivo sobre el Patrimonio Cultural.

Solicitud

Solicita: Que se tenga por presentada esta solicitud, y se otorgue la autorización pertinente para realizar los trabajos de prospección arqueológica del proyecto del módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica VERUELA III, en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel (Zaragoza).

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.. El 31/08/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVQ24LF9Q2C91FY1TTO.

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: HIBVE3-220824-TM-LT-ENCARGO_PAQ.pdf
Identificador CSV del documento: CSV6M4S3R12B813Y1TTO

Documento 2

Nombre del fichero: HIBVE3_220824_TM-SO-AUT-PAQ_V01.pdf
Identificador CSV del documento: CSVIM0I3F12B813A1TTO

Documento 3

Nombre del fichero: FOR_086HIBVE3_SR_A03SOLPERMISO_007119_220830_V01.pdf
Identificador CSV del documento: CSVRA4QNEF8BG13A1TTO

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.. El 31/08/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVQ24LF9Q2C91FY1TTO.

Servicio de Prevención, Protección
e Investigación del Patrimonio Cultural
Dirección General de Cultura y Patrimonio
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Edif. Dinamiza, Avda. Ranillas 5 D
50018, Zaragoza

En Zaragoza, a 21 de noviembre de 2022

Athmos Sostenibilidad SL, con domicilio social en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza,

SOLICITAN a la **Dirección General de Cultura y Patrimonio** la consulta de la **Carta Arqueológica y de los expedientes de actuaciones arqueológicas** de los Términos Municipales de:

Villamayor de Gállego, Puebla de Alfindén, Zaragoza, San Mateo de Gállego, Tarazona, Grisel, Vera de Moncayo, Bulbuente, Ambel, el Buste, Fuentes de Ebro, Quinto, Azaila, Bueña, Aguantón, Argente, (en la Provincia de Zaragoza) y **Samper de Calanda, Alcañiz e Híjar** (en la provincia de Teruel)

Para el estudio previo de caracterización del Patrimonio Cultural de los términos municipales que se ven afectados por los proyectos de prospección solicitados y expuestos en esta solicitud.

athmos SOSTENIBILIDAD

DATOS DEL/DE LOS SOLICITANTE/S

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SL
CIF B-99431520
C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza

TIPO DE ACTUACIÓN

Preventiva	☒	Urbana	☐
Plan General	☐	Otros (especificar)	☐

IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Actuación

Sondeo	☐	**Consulta de la Carta Arqueológica de Aragón**	☒
Excavación	☐	**Consulta de los expedientes de actuaciones arqueológicas incluidas en los TTMM afectados**	☒
Prospección	☒	Restauración o manipulación (con técnicas agresivas) de materiales	☐
Estudio Arte Rupestre	☐		

Emplazamiento:

Término(s) Municipal(es): Villamayor de Gállego, Puebla de Alfindén, Zaragoza, San Mateo de Gállego, Tarazona, Grisel, Vera de Moncayo, Bulbuente, Ambel, el Buste, Fuentes de Ebro, Quinto, Azaila, Bueña, Aguantón, Argente, Samper de Calanda, Alcañiz e Híjar

Provincia(s): Zaragoza y Teruel

DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA

Proyecto de actuación	Sí ☐	No ☒	Anexo 1
Hoja de encargo de la promotora	Sí ☐	No ☒	Anexo 2
Autorización del propietario	Sí ☐	No ☒	La promotora cuenta con autorización para el proyecto que motiva la actuación solicitada.
Otros	Sí ☐	No ☒	

SOLICITA, a tenor de lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, que le sea concedida autorización para realizar:

la consulta de la **Carta Arqueológica y de los expedientes de actuaciones arqueológicas** de los Términos Municipales afectados por los siguientes proyectos de prospección:

PROYECTO	EXPEDIENTE	TÉRMINOS MUNICIPALES
MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA ALIAGAR 2 FASE 2	tramitada solicitud 15/11/2022	Villamayor de Gállego, Puebla de Alfindén, Zaragoza y San Mateo de Gállego, (Zaragoza)
MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO CASTOR	tramitada solicitud 14/11/2022	Tarazona, Grisel y Vera de Moncayo (Zaragoza).
MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL COTO	Exp.: 262/17/20/21/22 Exp. Prev.: 001/17.285	Zaragoza (Zaragoza).
MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO FUENTES I	tramitada solicitud 11/11/2022	Fuentes de Ebro, Zaragoza (Zaragoza).
MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO FUENTES II	tramitada solicitud 17/11/2022	Fuentes de Ebro, Zaragoza (Zaragoza).
MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA SAN MIGUEL E	Exp.: 576/20/2022 Exp. Prev.: 001/20596	Quinto y Azaila (Zaragoza).
MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA ESCALAR II	Exp.: 048/20/2022b Exp. Prev.:001/20257	Bueña, Aguatón y Argente (Zaragoza).
MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA OPDE MUDEJAR II	Exp.: 496/2022 Exp. Prev.: 001/20392	Samper de calanda, Alcañiz e Híjar (Teruel)
Línea aérea de media tensión de evacuación para la hibridación de LAAT OPDE MUDEJAR II	Exp.: 497/2022 Exp. Prev.: 001/22.367	Samper de Calanda e Híjar (Teruel)
MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA TOLOCHA 2	Exp.: 512/2022 Exp. Prev.: 001/20062;001/20.525	Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel).

MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA CALAMOCHA 1 (OPDE)	tramitada solicitud 18/11/2022	Alcalá de Moncayo. Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente (Zaragoza)
MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA III	Exp.: 518/20/22 Exp. Prev.: 001/20529	Alcalá de Moncayo. Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente (Zaragoza)
MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO BORJAS I	tramitada solicitud 08/11/2022	Tarazona, Bulbuente, el Buste y Vera del Moncayo (Zaragoza).
MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO BORJAS II	tramitada solicitud 08/11/2022	Tarazona, Bulbuente, el Buste y Vera del Moncayo (Zaragoza).

Registro Electrónico General de Aragón

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: Solicitud consulta de Carta arqueológica y expedientes de actuación arqueológica de varios municipio
Expone: La empresa Athmos Sostenibilidad SL, con domicilio social en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza, con motivo para realizar una caracterización previa relativa al Patrimonio cultural presente en varios municipios.

Solicitud

Solicita: A la Dirección General de Cultura y Patrimonio la consulta de la Carta Arqueológica y de los expedientes de actuaciones arqueológicas de los Términos Municipales de: Villamayor de Gállego, Puebla de Alfindén, Zaragoza, San Mateo de Gállego, Tarazona, Grisel, Vera de Moncayo, Bulbuente, Ambel, el Buste, Fuentes de Ebro, Quinto, Azaila, Bueña, Aguantón, Argente, (en la Provincia de Zaragoza) y Samper de Calanda, Alcañiz e Híjar (en la provincia de Teruel) Para el estudio previo de caracterización del Patrimonio Cultural de los términos municipales que se ven afectados por los proyectos de prospección solicitados y expuestos en esta solicitud.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 22/11/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVXK5TA3P4CP1UA1TTO.

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: FOR-086HIBFOR-OD-SOLCAA-007660-221121.pdf

Identificador CSV del documento: CSVUB8PDF73CN1611TTO

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 22/11/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVXK5TA3P4CP1UA1TTO.

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 22/11/2022 09:59:21 se completó el asiento registral con número RT_3003854812/2022

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3003854812/2022

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 22/11/2022 09:59:21

Fecha y hora de registro: 22/11/2022 09:59:21

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
B99431520

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

FERNANDO SAMPER RIVAS
17210271S

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Registro Electrónico General de Aragón/802932

CSV: CSVXK5TA3P4CP1UA1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (1)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

Unión Europea

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 22/11/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVT10U9N24C21Q00SRT.

Descripción: FOR-086HIBFOR-OD-SOLCAA-007660-221121.pdf/802932

Tipo: -

CSV: CSVUB8PDF73CN1611TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 22/11/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVT10U9N24C21Q00SRT.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General De Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 07/11/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV4J7Z2H37BE1201PFI.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Patrimonio Cultural
Edificio Ranillas
Avda. Ranillas 5D
50071 Zaragoza

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LAS ZONAS AFECTADAS POR EL PROYECTO MODULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PSF VERUELA III, EN LOS TT.MM DE ALCALÁ DE MONCAYO, VERA DEL MONCAYO, BULBUENTE Y AMBEL (ZARAGOZA)

Exp: Prev: 001/20.529
Exp: 518/20/22

Vista la solicitud, el informe técnico y la propuesta de la jefatura de servicio para la realización de Prospecciones arqueológicas en las zonas afectadas por **el proyecto de referencia** formulada con fecha 31 de agosto de 2022 por **D. Fernando Pérez Lambán, Dª Maite García Rojas y D. Hugo Chauton Pérez** habida cuenta de que la documentación que acompaña a la citada solicitud se ajusta a lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón, y en la ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, la Dirección General de Patrimonio Cultural,

RESUELVE:

1º - Autorizar **a D. Fernando Pérez Lambán, Dª Maite García Rojas y D. Hugo Chauton Pérez** a la realización de la actuación solicitada en los términos siguientes:

a). La totalidad del material arqueológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el **Museo de Zaragoza**

b). En el caso en que durante la actuación autorizada aparezcan restos humanos, se comunicará inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, que establecerá el lugar de depósito permanente.

c). El Director de la actuación la llevará a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.

d). El Director de la actuación comunicará a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.

e). Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.
Esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso. Asimismo, se deberá presentar un informe preliminar con los resultados de la actuación, antes de la fecha de caducidad de la autorización.

f). En el plazo máximo de dos años, a partir de la finalización de la excavación o de un año si se trata de otro tipo de actuación, el Director de la actuación deberá presentar, en la Dirección General de Patrimonio Cultural, una memoria detallada de los trabajos realizados.

g). La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **ENERGÍAS RENOVABLES DE LATONA S.L**

La presente intervención contará con las siguientes prescripciones técnicas de obligado cumplimiento:

- **Las prospecciones arqueológicas se realizarán en todas las zonas objeto de este proyecto, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias. Las zonas prospectadas se ubicarán en plano, y comprenderán e la poligonal completa del proyecto según cartografía del proyecto presentada, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias (viales de acceso, zanjas de conexión, línea de evacuación, etc.); la estrategia de prospección deberá tener un carácter intensivo y sistemático.**
- **El informe sobre los resultados deberá incluir los datos de los yacimientos que puedan localizarse como fruto de estas prospecciones y los ya conocidos que puedan verse afectados por este proyecto. Asimismo, este informe deberá contemplar el grado de afección de las obras proyectadas sobre los yacimientos.**
- **La delimitación de los yacimientos localizados se realizará sobre la cartografía del proyecto y sobre foto aérea, indicando con un polígono el área arqueológica, numerando los vértices del polígono y las coordenadas en el sistema ETRS89 de cada uno de los vértices, en proyección UTM, Huso 30 extendido, señalando igualmente las zonas prospectadas.**
- **La zona objeto de intervención será georreferenciada en una ortofoto con delimitación precisa de los límites de las intervención y listado de coordenadas tal y como se menciona en el apartado siguiente.**
- **Se incluirá toda la información alfanumérica de las coordenadas de los yacimientos inéditos en una base de datos Excel con especificación de las coordenadas X, Y y Z. Cada coordenada se ubicará en una celda de Excel.**
- **La escala de representación será entre 1:1.000 o superior y 1:5.000, eligiendo aquella que muestre una mayor precisión cartográfica en función de los elementos representados.**
- **Se entregará aparato gráfico de la actuación en formato JPG y GIF, Las fotografías que se incorporen a los informes deberán estar en formato TIFF o JPG, tener una buena resolución, de entre 300 y 600 pixeles, y permitir una impresión de calidad en formato DINA4. Asimismo, la distancia a la que sea tomada la fotografía deberá permitir una buena visualización del elemento patrimonial a valorar.**
- **La memoria o informe final del proyecto y las fichas se presentarán en formato DOCX y PDF.**
- **En el informe final se deberá exponer la metodología seguida, así como la cartografía, los resultados obtenidos, la adscripción cronológico – temporal de los restos, el inventario de materiales recogidos (lavado, sigla e inventariado, así como el acta de depósito) y la documentación gráfica generada.**
- **Los informes deberán ser firmados y presentados personalmente ante esta Dirección General por el Director de la intervención. No se admitirán resultados de intervenciones comunicadas por otras fuentes o medios.**
- **Cualquier hallazgo excepcional deberá ser notificado inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, quien arbitrará las medidas necesarias.**
- **Cualquier variación en el proyecto identificada o producida durante la intervención deberá ser comunicada inmediatamente a esta Dirección General para arbitrar las medidas oportunas.**
- **La documentación de la actuación y la memoria o informe final deberán ser presentados a través del registro del Gobierno de Aragón (electrónico o presencial) o por cualquiera de los medios establecidos en el artículo 16 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.**

j) La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.

k). El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º - Comunicar esta resolución al Director de la actuación, al Centro de depósito, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil - Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General De Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 07/11/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV4J7Z2H37BE1201PFI.

Contra la presente RESOLUCIÓN, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada en el plazo de un mes a partir del día siguiente a la notificación/publicación, ante el Consejero de Educación, Cultura y Deporte, de acuerdo con lo establecido en los artículos 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Fdo.: Dª Marisancho Menjón Ruiz
Directora General de Patrimonio Cultural

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General De Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 07/11/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV4J7Z2H37BE1201PFI.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General De Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 07/11/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV4J7Z2H37BE1201PFI.

GOBIERNO DE ARAGON

Registro Electrónico General de Aragón

☑ Este trámite se ha realizado por FERNANDO SAMPER RIVAS null con certificado de representante de la persona jurídica ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: Memoria Prospección arqueológica de Modulo Eólico para Hibridación de Planta Fotovoltaica VeruelaIII
Expone: A la atención de la Dirección General de Patrimonio cultural
Se registra la memoria de prospección que, según indicaciones de la Dirección general de Patrimonio y Cultura, se adjuntan las tres primeras páginas del informe por registro. El cuerpo del Informe se envía por Wetranfer a la técnico competente del departamento.

Solicitud

Solicita: Se admita a trámite la documentación registrada.

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: FOR_086HIBVE3_SR_A06INFORMEPROSP_230215_V01_REGISTRO.pdf
Identificador CSV del documento: CSVAL2OF9T5EN1EY1TTO

TRAMITADOR ONLINE

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 02/03/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVSP8NLGU5DV1UA1TTO.

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 02/03/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVSP8NLGU5DV1UA1TTO.

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 02/03/2023 13:39:09 se completó el asiento registral con número RT_3004159551/2023

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3004159551/2023

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 02/03/2023 13:39:09

Fecha y hora de registro: 02/03/2023 13:39:09

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
B99431520

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

FERNANDO SAMPER RIVAS
17210271S

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Registro Electrónico General de Aragón/903832

CSV: CSVSP8NLGU5DV1UA1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (1)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

Unión Europea

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 02/03/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5220ZFD4EW1A00SRT.

Descripción: FOR086HIBVE3SRA06INFORMEPROSP230215V01REGISTRO.pdf/903832

Tipo: -

CSV: CSVAL2OF9T5EN1EY1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 02/03/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSV5220ZFD4EW1A00SRT.

athmos
SOSTENIBILIDAD

MEMORIA DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO DEL MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA III

Alcalá de Moncayo. Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente (Zaragoza)



FEBRERO 2023

ÍNDICE

1. FICHA TÉCNICA 2
2. INTRODUCCIÓN 3
2.1. Objetivos y Justificación de la Intervención Arqueológica 3
2.2. Localización y descripción del medio 4
2.3. Legislación 5
3. INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA 6
4. RESULTADOS 8
4.1. Patrimonio cultural previamente conocido en la zona. 9
4.2. Hallazgos aislados localizados durante la prospección. 10
4.3. Patrimonio cultural identificado durante la prospección. 10
5. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN 14
6. BIBLIOGRAFÍA 18
ANEXO I: Documentación gráfica
ANEXO II: Fichas de Patrimonio Cultural y Hallazgos aislados
ANEXO III: Documentación cartográfica

Prospección arqueológica MÓDULO EÓLICO VERUELA III

Alcalá de Moncayo. Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente (Zaragoza)

1. FICHA TÉCNICA

Proyecto: Prospección Arqueológica en MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA III

C.A. Aragón: Exp.: 518/20/22 Exp. Prev.: 001/20529

Término municipal: Alcalá de Moncayo. Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente (Zaragoza)

Promotor: ENERGÍA RENOVABLES DE LATONA, S.L., con C.I.F. B-88007570

Actuación: Prospección arqueológica en las zonas afectadas por la construcción de las infraestructuras.

Arqueólogos:

Fernando Pérez Lambán, email: fperez@athmossostenibilidad.com

Hugo Chauton Perez, email: hchauton@athmossostenibilidad.com

Maite García Rojas, email: mgrojas@athmossostenibilidad.com

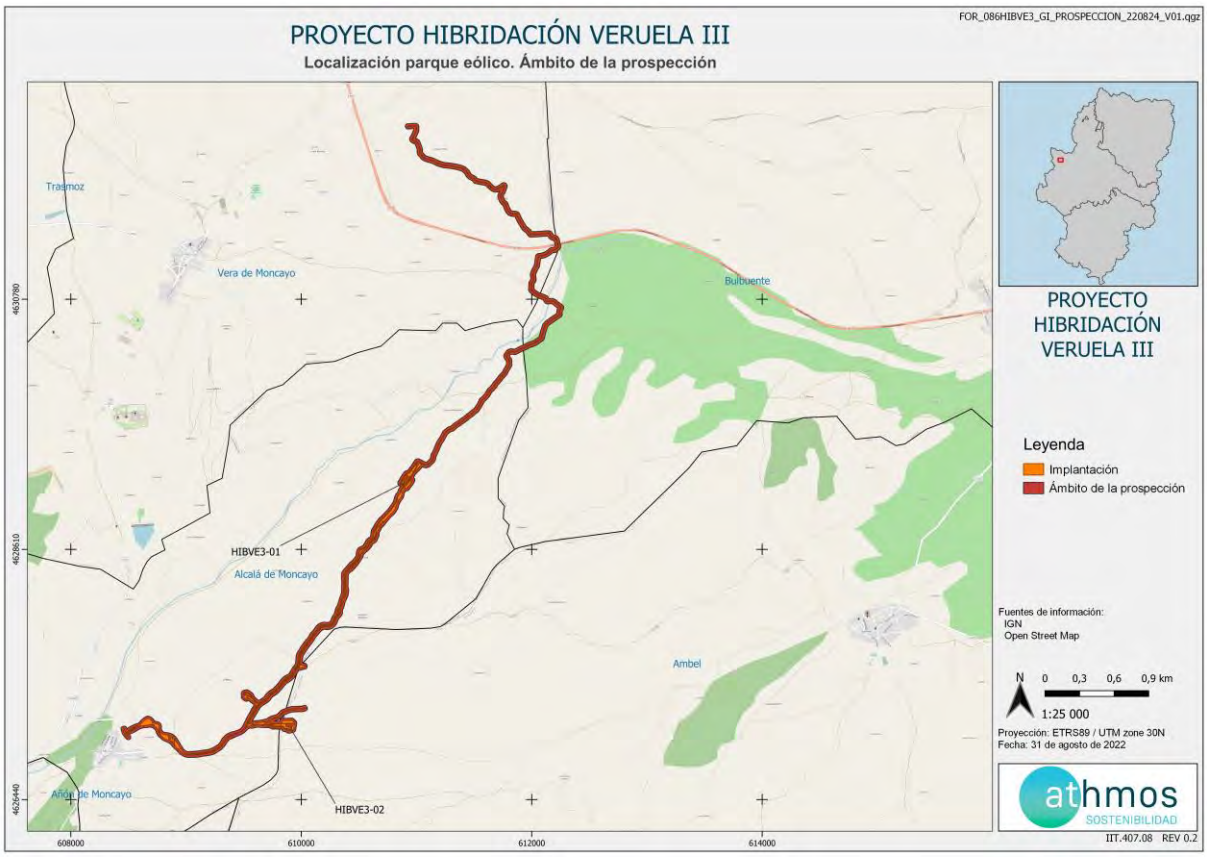
ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. CIF B99431520

C/ Coso nº34, 4º, CP 50004, Zaragoza

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento expone las características de las actuaciones realizadas en materia de arqueología, en el proyecto constructivo del MÓDULO EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA III (mapa 1), promovido por ENERGÍA RENOVABLES DE LATONA, S.L., con domicilio social en c/Ortega y Gasset 20, 2ª planta, 28006 Madrid y domicilio a efectos de notificaciones C/Coso 33, 6ª A, 50003 Zaragoza, que encarga la realización de los trabajos arqueológicos a la empresa ATHMOS SOSTENIBILIDAD, con domicilio en C/ Coso 34, 4º, 50004 de Zaragoza, quien a su vez propone a Fernando Pérez Lambán, Hugo Chautón Pérez y Maite García Rojas, arqueólogos, para la realización de dichas tareas.

El proyecto de construcción del módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica VERUELA III está compuesto por 2 aerogeneradores (12,20 MW). Su instalación se ubica en los términos municipales de Acalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente, y Vera de Moncayo, en la provincia de Zaragoza, al igual que las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión soterrada, torre de medición, viales, acceso y zonas de acopio). La disposición de los elementos que componen el proyecto se refleja en el siguiente mapa (mapa1).



Mapa 1: Localización del proyecto. Área de la intervención

2.1. Objetivos y Justificación de la Intervención Arqueológica

La intervención desarrollada en el presente informe se justifica por la necesidad de cumplir con las prescripciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón referente al proyecto constructivo del Parque eólico, con el objeto final de evitar posibles afecciones sobre el Patrimonio Cultural.

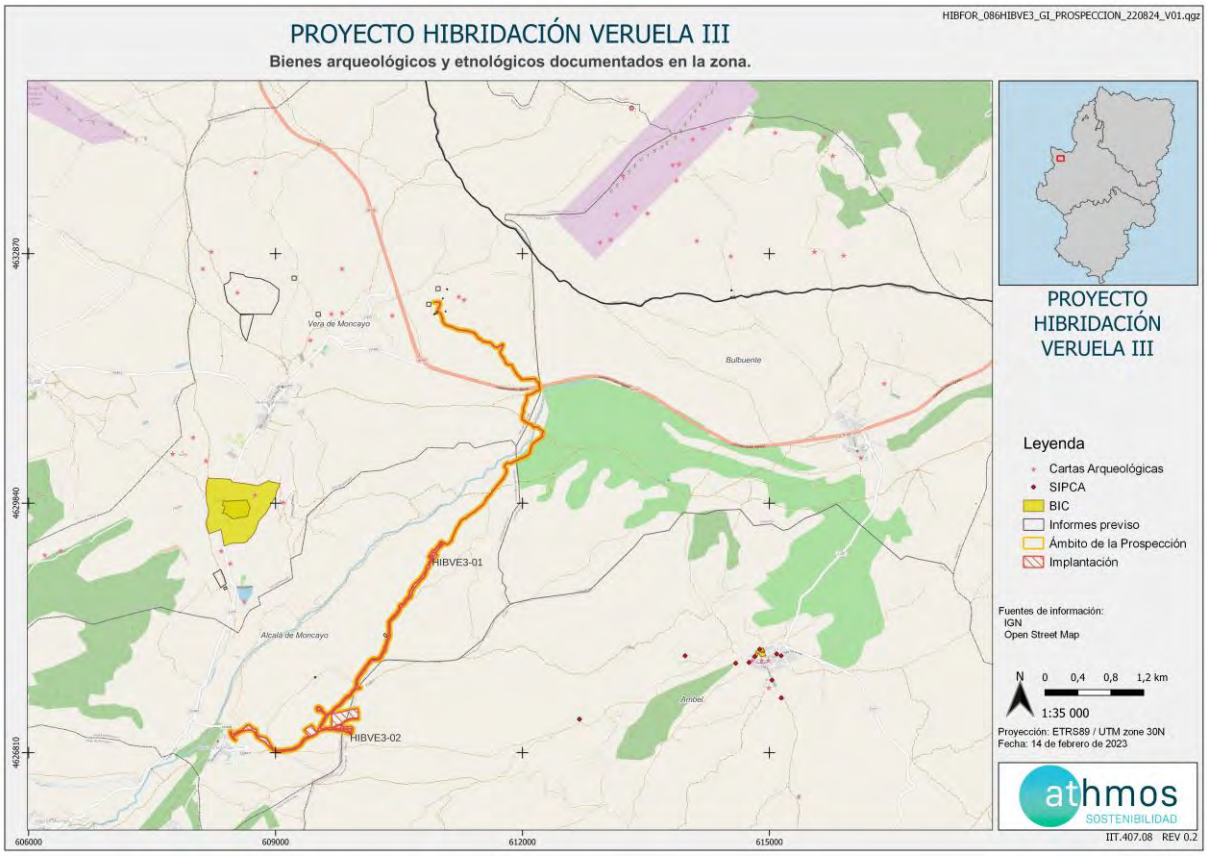
2.2. Localización y descripción del medio

El módulo eólico VERUELA III se encuentra en la comarca de Alcalá de Moncayo, abarcando el mismo término municipal además del término municipal de Ambel, Vera del Moncayo, Alcalá de Moncayo y de Bulbuente.

En esta zona predomina un clima templado, con influencia de clima de alta montaña debido a la cercanía a la sierra del Moncayo. Con abundantes precipitaciones durante todo el año, situándose la media anual en los 635 mm. La temperatura media anual se encuentra alrededor de los 11,4 ° C, siendo los meses de julio y agosto los más cálidos, con una media de 20,5°C, y enero el mes más frío, con 3,6° C de media.

En lo referente a los hábitats presentes en la zona de estudio se puede decir que casi la totalidad es un mosaico de cultivos compuesto por zonas de cereal en secano y cultivo de árboles frutales. El cultivo de almendros predomina sobre otros tipos de frutales, además siendo de gran importancia ya que albergan muchas especies de aves que encuentran alimento y refugio. Pero estas áreas se intercalan con vegetación natural, como brezales y matorrales secos y alpinos asociados a zonas templadas, también robledales y encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia. Se pueden observar bosques de galería de Salix alba y Populus alba influenciados por el río Huecha, que atraviesa la zona noroeste del área de estudio con algún afluente cercano como el Barranco de la Calera, hacia el este del área de estudio y el Barrando Cañada de la Mata hacia el sur.

Desde una perspectiva arqueológica y etnológica, el espacio donde se instaura el proyecto es particularmente rico. Existen 9 bienes patrimoniales declarados como BIC, entre ellos. Cabe destacar El Monasterio de Santa Maria de Veruela, El Castillo de Vera de Moncayo, el Palacio Fortificado de Ambel o la Muralla de Alcalá de Moncayo, entre otros. la Carta Arqueológica se recogen 31 yacimientos o zonas de Interés arqueológico que abarca desde evidencias aisladas de Paleolítico, hasta un buen registro de yacimientos adscritos a la Prehistoria Reciente y Protohistoria. Además de contextos Romanos, Medievales y vestigios de la Guerra Civil. Además, En Ambel, se documentan 10 elementos arquitectónicos recogidos en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA), (Mapa 2).



Mapa 2: Localización del proyecto. Área de la intervención

2.3. Legislación.

Los trabajos expuestos en el presente informe toman como referencia normativa las directrices establecidas por la legislación sobre el Patrimonio Cultural Aragonés y, de manera más concisa, los capítulos relativos al patrimonio arqueológico vigentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El artículo 65 del Título III de Patrimonio Paleontológico y Arqueológico de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés establece que: *"Integran el patrimonio arqueológico de Aragón los bienes muebles e inmuebles de carácter histórico. Susceptibles de ser estudiados con método arqueológico, estuviesen o no extraídos, y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o en las aguas. Forman parte asimismo de este patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia humana, sus orígenes, sus antecedentes y el desarrollo sobre el medio. El director general exigirá la realización científica, por cuenta del propietario, de las intervenciones arqueológicas o paleontológicas que sean necesarias para la debida documentación científica."*

El apartado 2 del Artículo 70 se establece que: "Toda intervención o actividad arqueológica o paleontológica deberá contar con autorización del director general responsable de patrimonio cultural, que, mediante los procedimientos de inspección y control idóneos, comprobará que los trabajos estén planeados y desarrollados conforme a un programa detallado, coherente y de carácter global, que contenga los requisitos concernientes a la conveniencia, profesionalidad e interés científico. Mediante Decreto del Gobierno de Aragón se reglamentará el ejercicio de estas actividades".

3. INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA

Los trabajos han consistido en la realización de la prospección arqueológica del trazado afectado por el proyecto en una banda de 40 metros (20 m a cada lado del trazado) tanto para las instalaciones nuevas como para el caso de los viales ya existentes coincidentes con el trazado del proyecto.

La prospección es una técnica de recogida y adquisición de datos, estructurada en una serie de trabajos de campo y de gabinete, que permite documentar y descubrir aquellos enclaves, estaciones, lugares, yacimientos y/o hallazgos aislados con evidencias de interés arqueológico e histórico existentes en la zona de estudio propuesta.

El objetivo de la prospección arqueológica intensiva, y la recopilación de datos histórico-arqueológicos de los sectores afectados por el proyecto constructivo, es la documentación y constatación de los bienes y enclaves del Patrimonio Arqueológico que pudieran existir en el territorio de actuación. Su finalidad es, poder evaluar el posible y previsible impacto sobre el Patrimonio Cultural en estas zonas. Estas tareas de arqueología preventiva deben llevarse a cabo con antelación al inicio de cualquier tipo de trabajo de excavación o remoción de tierras.

En cuanto a la planificación de los trabajos, el primer paso ha consistido en una **fase de gabinete** en la que hemos registrado todos los datos documentales que interesan al territorio que constituye el ámbito de estudio, analizando aspectos tales como el marco geográfico, la Carta Arqueológica y las informaciones bibliográficas, memorias o informes técnicos existentes, además de la cartografía y la toponimia del terreno.

Posteriormente, tras el estudio de la documentación asociada, iniciamos la **fase de campo**, que ha consistido principalmente en la prospección visual arqueológica recorriendo todos los trazados afectados por las obras. El modelo a utilizar en la prospección es el de tipo **intensivo**, el más adecuado como medida preventiva en trabajos de esta índole, ya que comprende la inspección completa y exhaustiva de la totalidad del terreno afectado.

Los elementos documentados durante los trabajos se desglosarán en dos grupos diferentes, en atención a su tipología y contexto:

- **Hallazgos aislados**. Se trata de elementos individualizados, evidencias culturales mínimas (de 1 a 5 elementos en un diámetro aproximado de 50 metros) que localizamos sin contexto asociado, no obstante, su origen es antrópico.

- **Patrimonio Cultural**. Integran este grupo el resto de elementos documentados, sitios de carácter arqueológicos o etnológico. Pueden formar parte de este patrimonio **estructuras** o restos de las mismas en diferente estado de conservación, **contextos estratigráficos** de origen antrópico y/o **concentraciones de materiales**. Este último caso, muy frecuente en la localización de yacimientos por inspección superficial, se trata de agrupaciones discretas de materiales que presentan cierta conexión crono-cultural. Éstas, pueden reflejar, o no, la presencia de más elementos arqueológicos en el subsuelo.

Finalizado el trabajo de campo, se procede a la redacción de este informe técnico exponiendo los resultados obtenidos en la prospección intensiva, así como la valoración de impacto y posibles riesgos de afección sobre el Patrimonio Cultural, en caso de que los hubiese.

Sobre el catálogo realizado con los elementos documentados, se realiza una caracterización lo más completa posible, incluyendo propuesta de adscripción cronológica y cultural, estado de conservación, valoración de relevancia patrimonial, descripción física, cartografía y coordenadas de posición.

Igualmente se trata de evaluar el impacto potencial y el riesgo de afección que las obras en proyecto podrían suponer sobre los citados bienes. Con la valoración resultante se proponen, en caso de ser necesarias, las correspondientes medidas de carácter preventivo, destinadas a compatibilizar el proyecto constructivo con la salvaguarda del Patrimonio Cultural.

Para valorar los potenciales impactos de las obras sobre el bien, tenemos en cuenta todos los aspectos que lo caracterizan y que por medio de la inspección superficial podemos evaluar, tales como su estado de conservación y su representatividad o singularidad, así como otros de carácter específico que puedan interesar a bienes concretos.

Más específicamente, la valoración de los potenciales impactos se realiza mediante el cruce de tres categorías. La primera se refiere a las características físicas tridimensionales del bien, esto es si sus límites espaciales en superficie y subsuelo están o no bien definidos con un elevado grado de confianza. En segundo lugar, está una categoría de riesgo o de probabilidad de que estos límites sean sobrepasados por la actividad del proyecto cuyos impactos están siendo evaluados. Esta probabilidad se entiende, en términos generales, inversamente proporcional a la distancia que separa el límite de afección previsto del proyecto y el límite conocido del bien cultural. Finalmente, la tercera categoría se refiere al tipo de actividad, y por tanto al tipo de afección, que se proyecta desarrollar en el entorno del bien y que potencialmente puede causar diversos tipos de impacto. Las dos primeras categorías se resuelven mediante una asignación de tres clases (bajo, medio, alto), mientras que la tercera introduce la posibilidad de matizar el tipo de medida necesaria en función del tipo de actividad.

4. RESULTADOS

Finalizado el trabajo de campo, se indican los resultados obtenidos en la prospección intensiva. A continuación, se presentan los bienes patrimoniales ya conocidos en el área de estudio y aquellos identificados en el transcurso del trabajo realizado.

En el siguiente mapa se representa la ubicación de los bienes patrimoniales que se encuentran dentro del área prospectada (mapa 3). En el anexo cartográfico se adjuntan mapas en detalle de la disposición de los bienes culturales documentados.



Mapa 3. Implantación. Aerogeneradores y Patrimonio Cultural

El espacio donde se instaura el parque eólico se caracteriza por presentar zonas llanas destinadas al cultivo, principalmente cereal, y zonas elevadas. Estas zonas elevadas son originadas por procesos erosivos diversos y presentan una morfología amesetada con paredes o laderas laterales muy verticales donde se puede ver la estratificación de areniscas, arcillas y en menor medida yesos y margas. La vegetación dominante de tipo estepario, con matorral bajo que dificulta la prospección al reducir la visibilidad del suelo.

Desde un punto de vista arqueológico, podemos indicar que el espacio de estudio es particularmente rico, en el que además de la cantidad de los bienes patrimoniales documentados nos encontramos con una diversidad cronológica que arranca desde la prehistoria hasta contextos contemporáneos.

4.1. Patrimonio cultural previamente conocido en la zona.

Existen dos bienes patrimoniales dentro de ámbito de la prospección. Ambos catalogaros y recogidos en trabajos de prospección realizados previamente para los proyectos de Parque eólico de Borjas I (exp. 237/21/22) y Planta fotovoltaica de Veruela III (Exp. 518/2020).

Por otra parte, cabe señalar que, la Muralla de Alcalá de Moncayo, está declarada como Bien de Interés Cultural (BIC). Esta situación, conlleva a tener en cuenta el área de protección que presenta el *Boletín Oficial de Aragón (BOA)* dispuesto en "*ORDEN de 17 de abril de 2006, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba la relación de Castillos y su localización, considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés*:

"*Estos bienes tendrán la consideración de Bienes de Interés Cultural, en la categoría de Monumento o Zona Arqueológica, de acuerdo con lo señalado en dicho Anexo y su régimen de protección será el establecido en el Título Segundo de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, para cada una de las categorías.*

Segundo: El entorno de protección de los Castillos, salvo en aquellos que tuvieran uno delimitado formal y específicamente, será el siguiente:

a) En los castillos que se encuentren en suelo urbano, comprenderá las fincas completas que se encuentren, total o parcialmente, dentro de una banda de 50 metros de anchura medido desde los límites exteriores del perímetro del bien.

Cuando el bien tenga asociado un recinto amurallado éste será parte integrante del mismo y, por tanto, el entorno se medirá desde los límites exteriores del perímetro de dicho recinto.

b) El entorno de los castillos que no se encuentren en suelo urbano, comprenderá las fincas completas que se encuentren dentro de una banda de 200 metros de anchura medidos desde los límites exteriores del perímetro del bien.

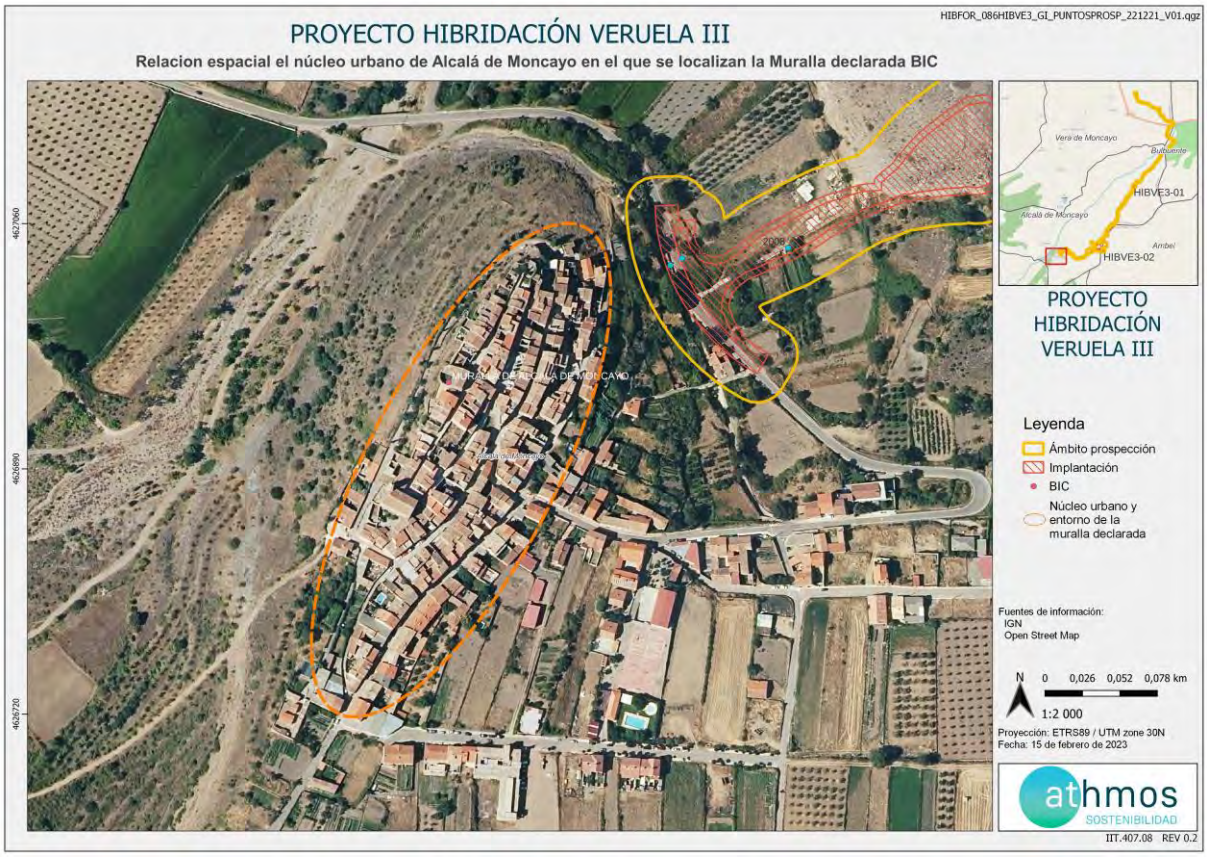
Cuando el bien tenga asociado un recinto amurallado éste será parte integrante del mismo y, por tanto, el entorno se medirá desde los límites exteriores del perímetro de dicho recinto."

En este sentido, si bien el proyecto que se tratas en este informe, no afecta directamente sobre la muralla de Alcalá de Moncayo (mapa 4), creemos que su proximidad si incita a plantear este hecho. Las posibles medidas preventivas las dejamos en manos del técnico correspondiente de la Dirección General de Patrimonio Cultural ya que se encuentra fuera del ámbito de prospección del presente proyecto.

En la siguiente tabla se enumera el bien catalogado, indicando sus coordenadas, adscripción crono-cultural, tipología y código de carta arqueológica (tabla 1). En el Anexo II se desarrollan las fichas de los bienes de manera individualizada.

BIEN	X	Y	ADSCULT	TIPO	Nº EXP.
ETN-02 Paridera Valmore	610951	4632147	CONTEMPORANEO	{"02 ETNOLOGIA"}	518/2020
Paridera	610330	4628238	MODERNA	{"02 ETNOLOGIA"}	237/21/22
Muralla Alcalá de Moncayo	608399	4626950	MEDIAVAL	{"01 ARQUEOLOGIA"}	BOA 22/05/2006

Tabla 1. Resumen del Patrimonio Cultural conocido previamente.



Mapa 4. Localización de los Bienes declarados como BIC y su relación espacial con la implantación

4.2. Hallazgos aislados localizados durante la prospección.

Concluidos los trabajos de prospección, no se han localizado Hallazgos aislados en el área de estudio objeto del presente informe.

4.3. Patrimonio cultural identificado durante la prospección.

Se han localizado 36 elementos integrantes del Patrimonio Cultural. En la mayor parte se trata de bancales para aterrazar y salvar la pendiente de los campos. En conjunto forman un paisaje compuesto

por rellanos irregulares sostenidos por los muretes que hemos incluido en el catálogo, cuyo alzado se adapta al relieve. Las citadas estructuras mantienen unas características comunes, fabricadas a seco con mampostería irregular y conservando apenas cuatro o cinco hiladas constructivas.

Además de estos elementos, hemos documentado dos conjuntos de aprovechamiento de los recursos hidráulicos: 2 pozos, que hemos denominado Pozo la calera y Pozo Huecha Alcalá, tomando como referencia la toponimia del entorno.

Contamos con 7 edificaciones de funcionalidad agropecuaria: 2 corrales y 2 parideras, que mantienen las características habituales de este tipo de construcciones, compartiendo la distribución con espacio para los animales y doméstico. Junto a estas edificaciones, hemos identificado 3 caseras posiblemente destinadas a guardar los aperos de labranza.

Por último, hemos catalogado parte del puente que sostiene la carretera N-122 a su paso por la "acequia de Vera". Por sus materiales de construcción y técnica constructiva creemos que se trata de una obra de principios del siglo pasado (Foto.)

En la siguiente tabla se detallan los elementos integrantes del Patrimonio Cultural documentados durante los trabajos de prospección, su ubicación expresada en coordenadas UTM (ETRS89, H30), su adscripción cultural y tipológica (tabla 2).

En el Anexo I se incluye la documentación gráfica y en el Anexo II se desarrolla la ficha del bien de manera individualizada.

BIEN	X	Y	ADSCULT	TIPO	FOTO
Caseta hoya la pena	611310,2148	4631961,073	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	1
Bancales hoya la pena	611027,3983	4632084,699	{"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	2
Corrales del campillo 1	608918,9069	4626853,754	{"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	3
Corrales del campillo 3	608841,7242	4626943,036	{"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	4
Pozo la calera	608699,3692	4627106,413	{"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	5
Corral la calera	608704,4663	4627145,067	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	6
Bancales camino por Valdecayos	608534,7628	4627043,24	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	7

Bancales Alcalá de moncayo	608461,1321	4627036,016	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	8
Muros las huertas de Alcalá de moncayo	608452,9916	4627031,114	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	9
Bancales la calera	608706,7246	4627089,67	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	10
Muro linde El Plano	609455,4105	4627023,157	{"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	11
Muro linde El Cuadro	609736,4669	4627359,886	{"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	12
Restos de muro El poste	609948,3102	4627591,286	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	13
Resto de muro El poste II	609976,7571	4627664,965	{"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	14
Muro semicircular Camino de Vallamera	609929,27	4627253,934	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	15
Muro linde Camino de Vallanera	609717,9038	4627243,182	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	16
Bancal valdecayos I	610442,4248	4628486,045	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	17
Bancal valdecayo II	610638,0222	4628759,312	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	18
Bancal huecha alcala	612081,6989	4631150,372	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	19
Pozo huecha alcala	612091,0753	4631136,662	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	20
Muro las viñas	612056,0188	4631125,782	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	21

Caseta las viñas	612052,8758	4631070,659	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	22
Bancales las viñas	612030,7299	4631009,851	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	23
Caseta los almendros	612029,7787	4630937,556	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	24
Paridera la Morana	611681,7681	4630054,944	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	25
Bancal de la acequia	611906,247	4630355,009	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	26
Bancal terribla	612165,3143	4631208,019	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	27
muro linde Terribla	612177,111	4631205,592	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	28
Conjunto bancales Matapollas	611214,0863	4629592,419	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	29
Conjunto de bancales Las Sestras	611156,6925	4629484,359	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	30
Paridera las Landas	610841,1518	4629133,889	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	31
Caseta las Landas	610985,6108	4629294,527	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	32
Conjunto de Banvales las Sestras II	611142,5549	4629382,725	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	33
Conjunto de Bancales La Garganta I	611855,7594	4631482,644	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	34
Conjunto de Bancales La Garganta II	611955,1596	4631368,193	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	35
Puente de la carretera N-122	612205,9624	4631271,316	{"01 A CONTEMPORANEA"}	{"02 ETNOLOGIA"}	36

Tabla 2. Resumen del Patrimonio Cultural documentado en el transcurso de la prospección.

5. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN

Finalizado el estudio arqueológico, hemos definido una serie de conjuntos integrantes del Patrimonio Cultural que se pueden ver afectados por las obras, y cuya protección debe ser tenida en cuenta adoptando las medidas oportunas.

En la siguiente tabla se resumen los bienes ubicados dentro del área prospectada, así como su impacto potencial y el riesgo de afección valorado. Por último, se incluye la propuesta de medidas preventivas (tabla 3).

Con relación a las medidas propuestas, estas han sido tomadas teniendo en cuenta, por un lado, las características y morfología del propio paisaje antrópico y, por otro, el estado de conservación de los diferentes bienes catalogados.

En el primer caso, El entorno de los municipios afectados por este proyecto presentan una fuerte antropización del paisaje, traducido en la modificación de las pendientes del terreno a partir de aterrazamientos mediante bancales para el cultivo de frutales, almendros principalmente. Aquellos bancales y/o edificaciones que se ven afectadas por la implantación del proyecto no presentan una particularidad especifica que justifiquen su conservación.

El segundo caso, atendiendo al estado de conservación, la mayoría de los bienes documentados presentan un deterioro importante, sobre todo a consecuencia del incendio producido en 2022 que supuso una catástrofe para la zona.

BIEN	DIST_M	RIESGO	IMPACTO	MEDIDAS PROPUESTAS
Caseta hoya la pena	19,78476124	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
Bancales hoya la pena	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Corrales del campillo 1	18,25347745	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
Corrales del campillo 3	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Pozo la calera	0	alto	alto	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Corral la calera	2,633574428	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Bancales camino por Valdecayos	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancales Alcalá de moncayo	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien

Muros las huertas de Alcalá de moncayo	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancales la calera	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Muro linde El Plano	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Muro linde El Cuadro	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Restos de muro El poste	1,123625833	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Resto de muro El poste II	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Muro semicircular Camino de Vallamera	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Muro linde Camino de Vallanera	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancal valdecayos I	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancal valdecayo II	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancal huecha alcala	0,887318366	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Pozo huecha alcala	16,22553693	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
Muro las viñas	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Caseta las viñas	1,066110782	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancales las viñas	2,522249356	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Caseta los almendros	10,00261859	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.

Paridera la Morana	0	alto	alto	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Bancal de la acequia	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Bancal terribla	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
muro linde Terribla	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Conjunto bancales Matapollas	4,172725448	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Conjunto de bancales Las Sestras	2,915452313	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Paridera las Landas	9,402685502	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Caseta las Landas	0	alto	alto	Control arqueológico y documentación del desmantelamiento del bien
Conjunto de Banvales las Sestras II	1,141078149	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Conjunto de Bancales La Garganta I	10,80636153	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
Conjunto de Bancales La Garganta II	2,539943607	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Puente de la carretera N-122	0	alto	alto	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.
ETN-02 Paridera Valmore	9,514328698	medio	medio	Balizado del tramo más próximo al trazado de las obras. Se debe evitar afectar al bien.
Paridera	15,05994373	bajo	bajo	Valorando la distancia entre el bien y el trazado, no se considera necesario establecer medidas de protección. Se debe evitar afectar al bien.

Tabla 3. Resumen de elementos integrantes del Patrimonio Cultural documentados. Afecciones y medidas propuestas

Es necesario recordar, que corresponde a los técnicos competentes de la Dirección General de Cultura y Patrimonio establecer las consideraciones y resoluciones finales sobre los trabajos expuestos.

Los trabajos se han realizado de acuerdo con lo previsto, contando con una visibilidad variable del terreno, en ocasiones dificultada por la presencia de abundante vegetación. En general, se estima que un notable porcentaje de visibilidad del terreno (>75%).

6. BIBLIOGRAFÍA

Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. *«Boletín oficial del Estado»* (88) de 13 de abril de 1999, páginas 13657 a 13674 (18 págs.)

Mapa de los Bienes Culturales de Aragón | datos.gob.es

«ORDEN de 17 de abril de 2006, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba la relación de Castillos y su localización, considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés». *Boletín oficial de Aragón* (57) 22 DE MAYO 2006

SIPCA - Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés

VVAA. «Cartas Arqueológicas de Aragón», ed. Diputación General de Aragón

Zaragoza, 15 de febrero de 2023

Fernando Pérez Lambán



Doctor por la Universidad de Zaragoza
Licenciado en Historia
Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Hugo Chautón Pérez



Licenciado en Geografía e Historia
Colegiado 10967

Maite García Rojas



Doctora por la Universidad del País Vasco
Licenciada en Historia

ANEXO I:
Documentación gráfica



F. 1

Caseta hoya la pena



F.2

F.2. Bancales hoya la pena



F. 3

F.3. Corrales del campillo 1



F.4

Corrales del campillo 3



F. 5

Pozo la calera



F.6

Corral la calera



F. 7

Bancales camino por Valdecayos



F.8

Bancales Alcalá de moncayo



F. 9

Muros las huertas de Alcalá de moncayo



F.10

Bancales la calera



F. 11

Muro linde El Plano



F.12

Muro linde El Cuadro



F. 13

Restos de muro El poste



F.14

Resto de muro El poste II



F. 15

Muro semicircular Camino de Vallamera



F.16

Muro linde Camino de Vallanera



F. 17

Bancal valdecayos I



F.18

Bancal valdecayo II



F. 19

Bancal huecha alcala



F.20

Pozo huecha alcala



F. 21

Muro las viñas



F.22

Caseta las viñas



F. 23

Bancales las viñas



F.24

Caseta los almendros



F. 25

Paridera la Morana



F.26

Bancal de la acequia



F. 27

Bancal terribla



F.28

muro linde Terribla



F. 29

Conjunto bancales Matapollas



F.30

Conjunto de bancales Las Sestras



F. 31

Paridera las Landas



F.32

Caseta las Landas



F. 33

Conjunto de Bancales las Sestras II



F.34

Conjunto de Bancales La Garganta I



F. 35

Conjunto de Bancales La Garganta II



F.36

Puente de la carretera N-122

ANEXO II:

Fichas de Patrimonio Cultural y Hallazgos aislados

FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancal de la acequia

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-27

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

611906.247035

UTM Y

4630355.009473

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

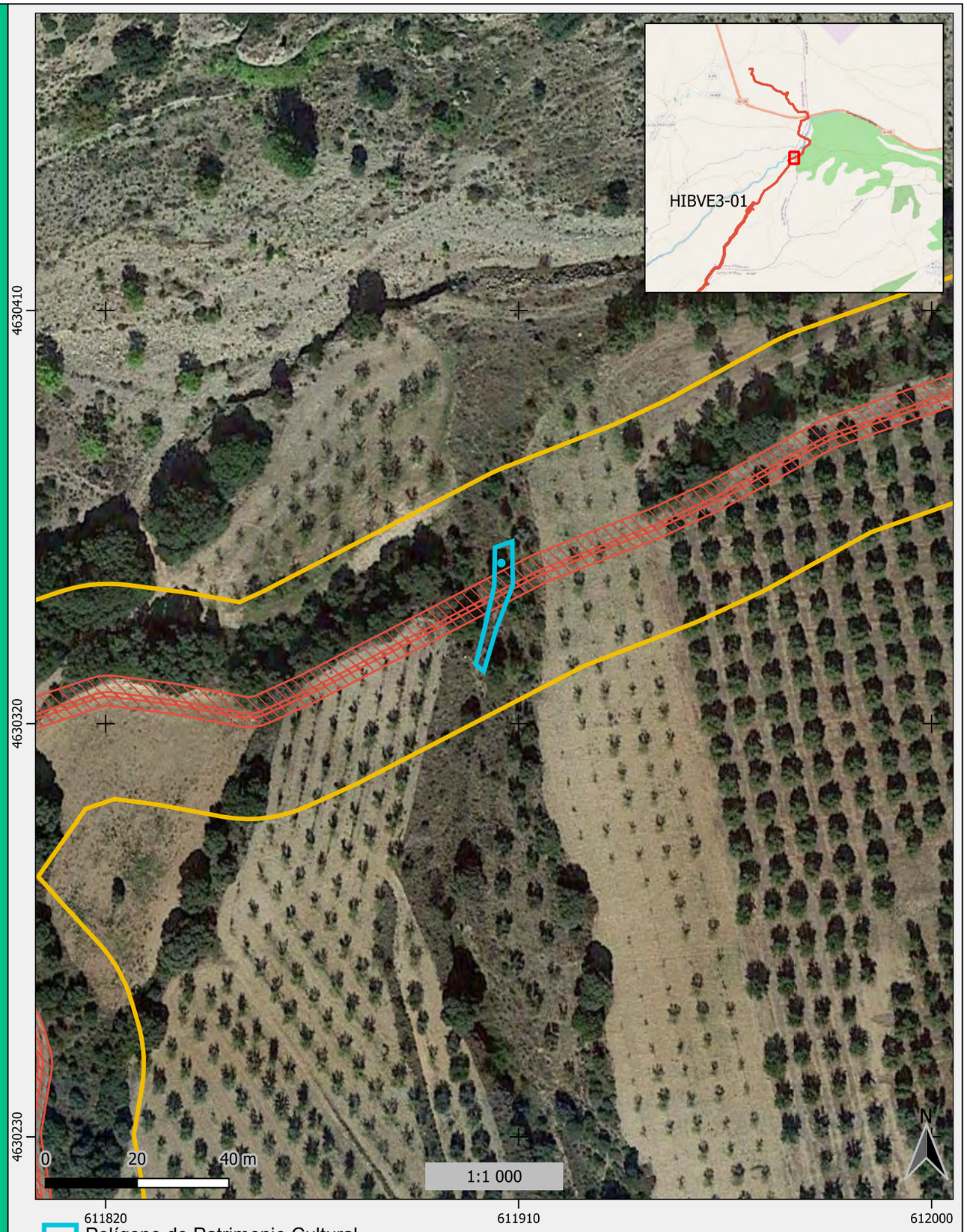
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Bancal que se situa a media altura de la pared de un canal o escorrentía canalizada. aprovecha este talus para la plantación de almandros. el bancal consiste en varias hiladas de cantos de río, técnica piedra seca



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancal huecha alcala

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-20

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

612081.698853

UTM Y

4631150.371655

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

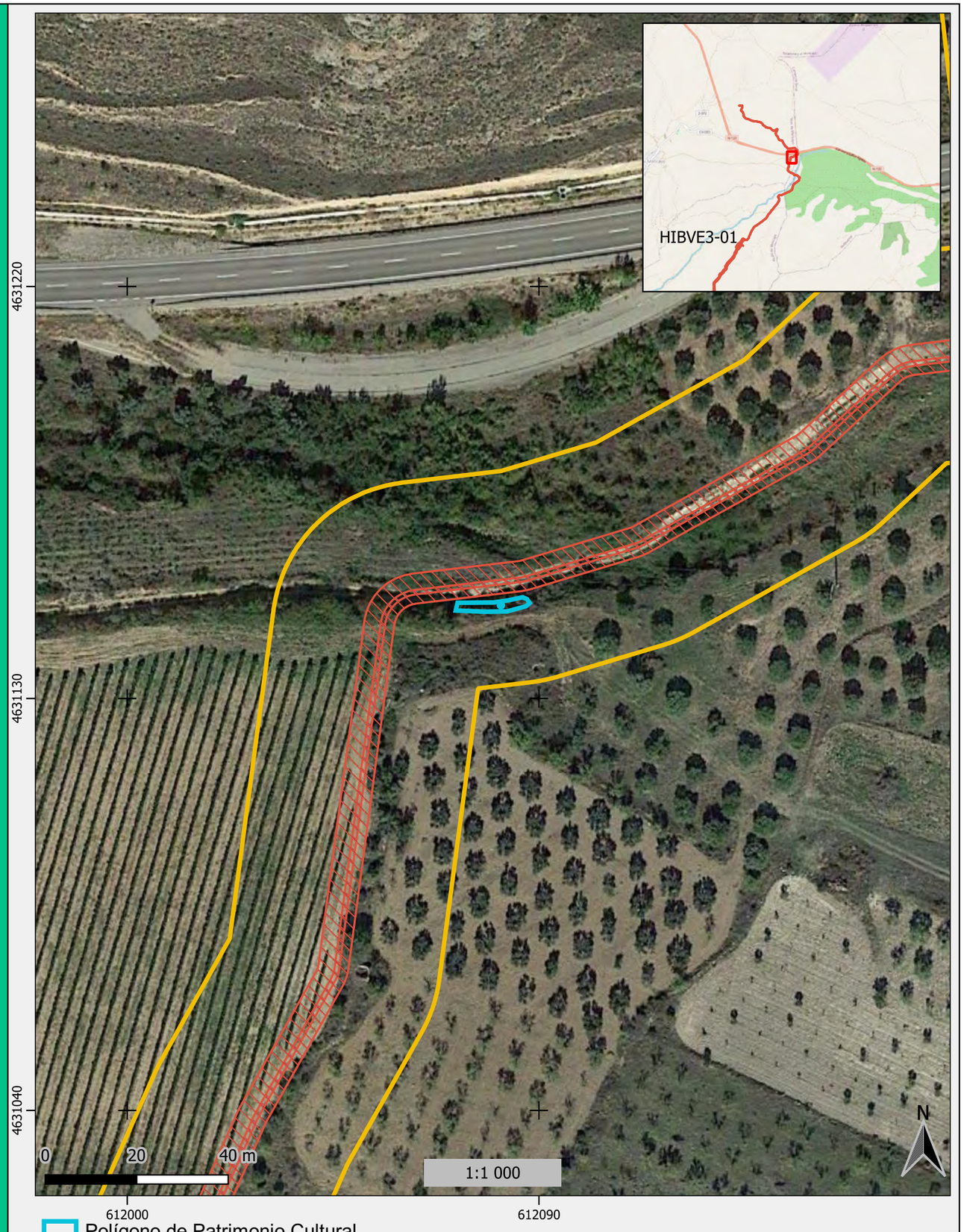
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Bancal sobre el taud del camino. construido con cantos de rio



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancal terribla

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-28

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

612165.314324

UTM Y

4631208.018654

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

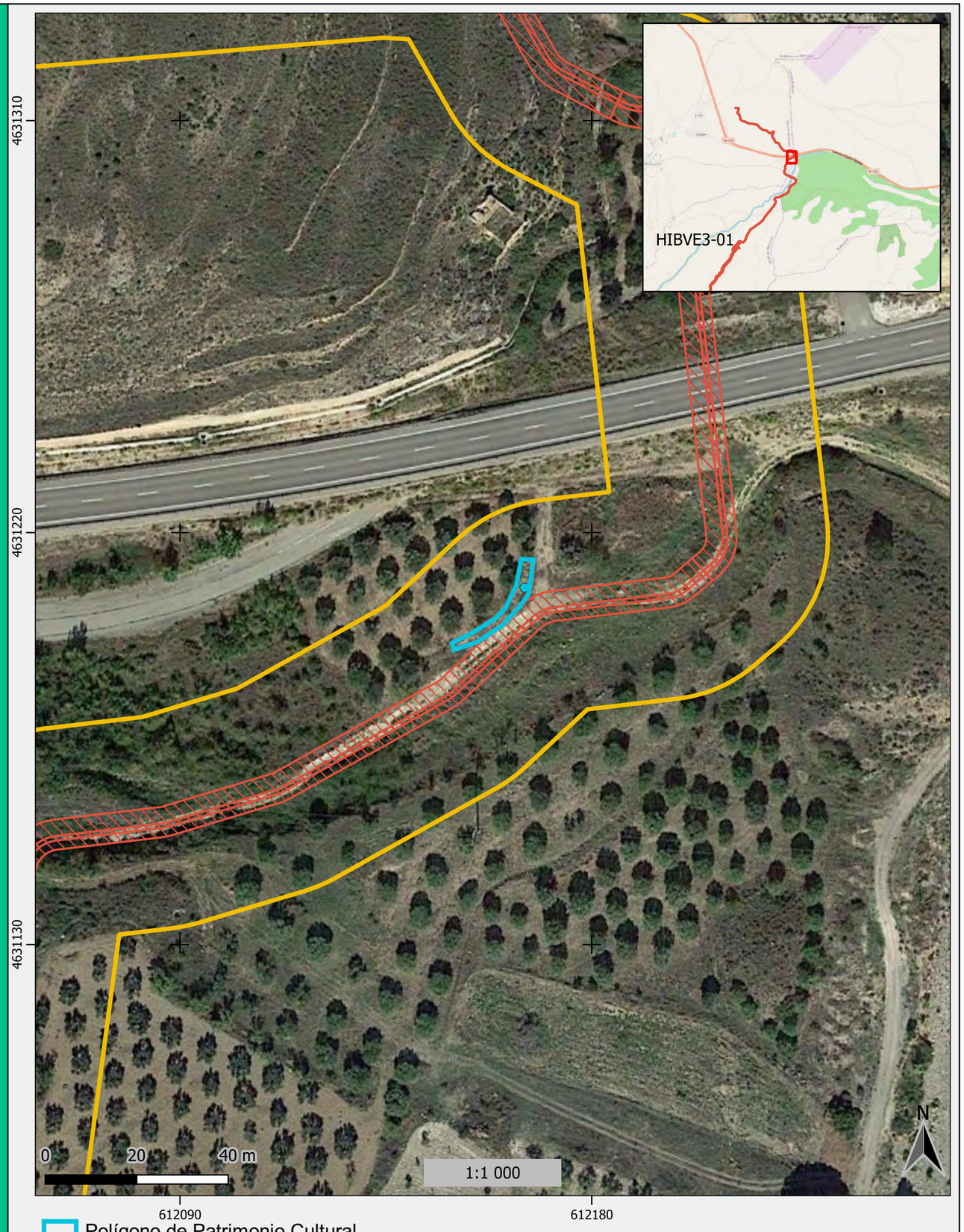
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Bancal que afianza una gran terraza llana donde se han sembrado almendros. está construido con grandes cantos de río. técnica piedra seca



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancal valdecayo II

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-19

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

610638.022176

UTM Y

4628759.312211

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

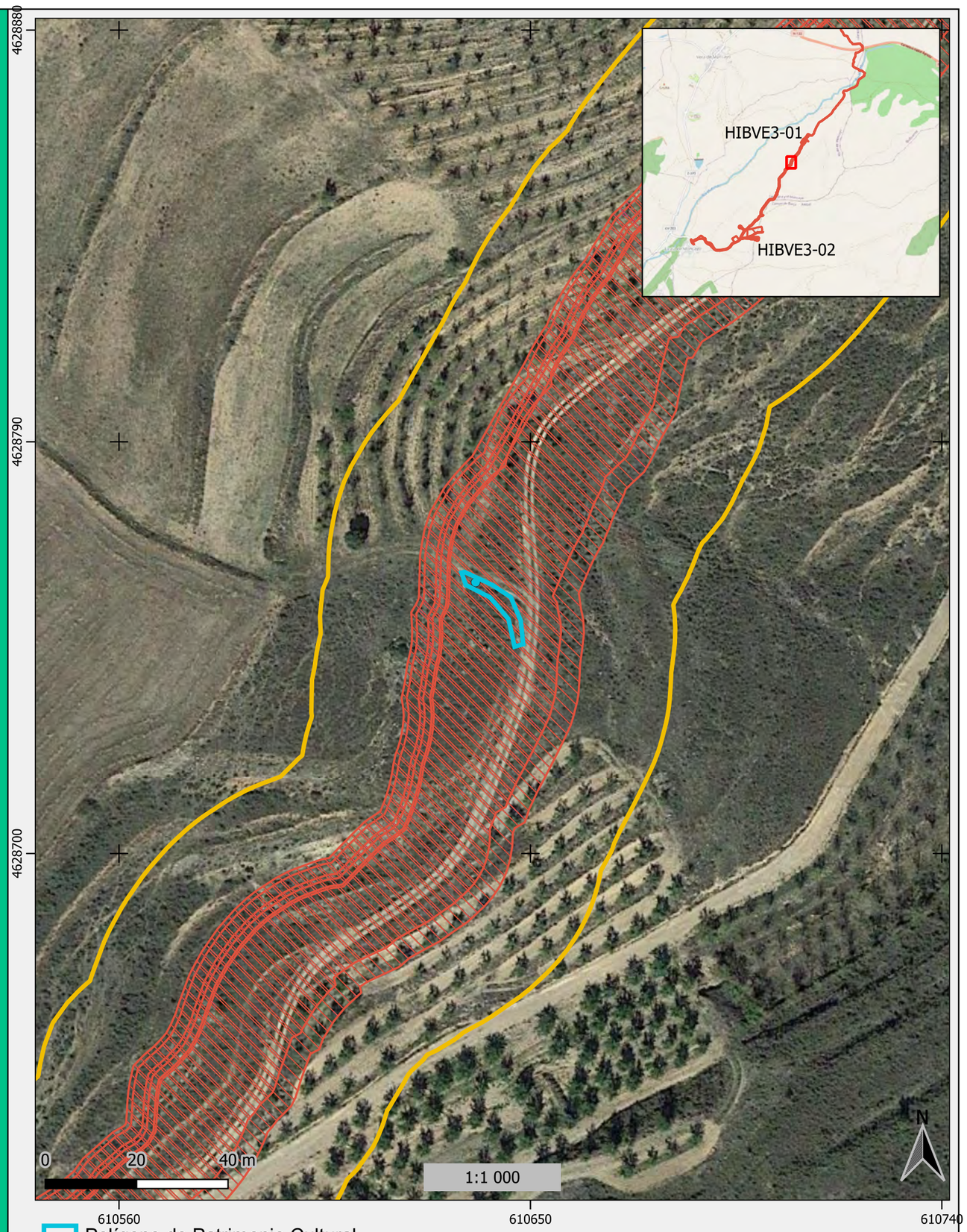
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Bancal construido con pequeños bloques de caliza y canntos rodados, parcialmente caido



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancal valdecayos I

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-18

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

610442.42477

UTM Y

4628486.045009

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

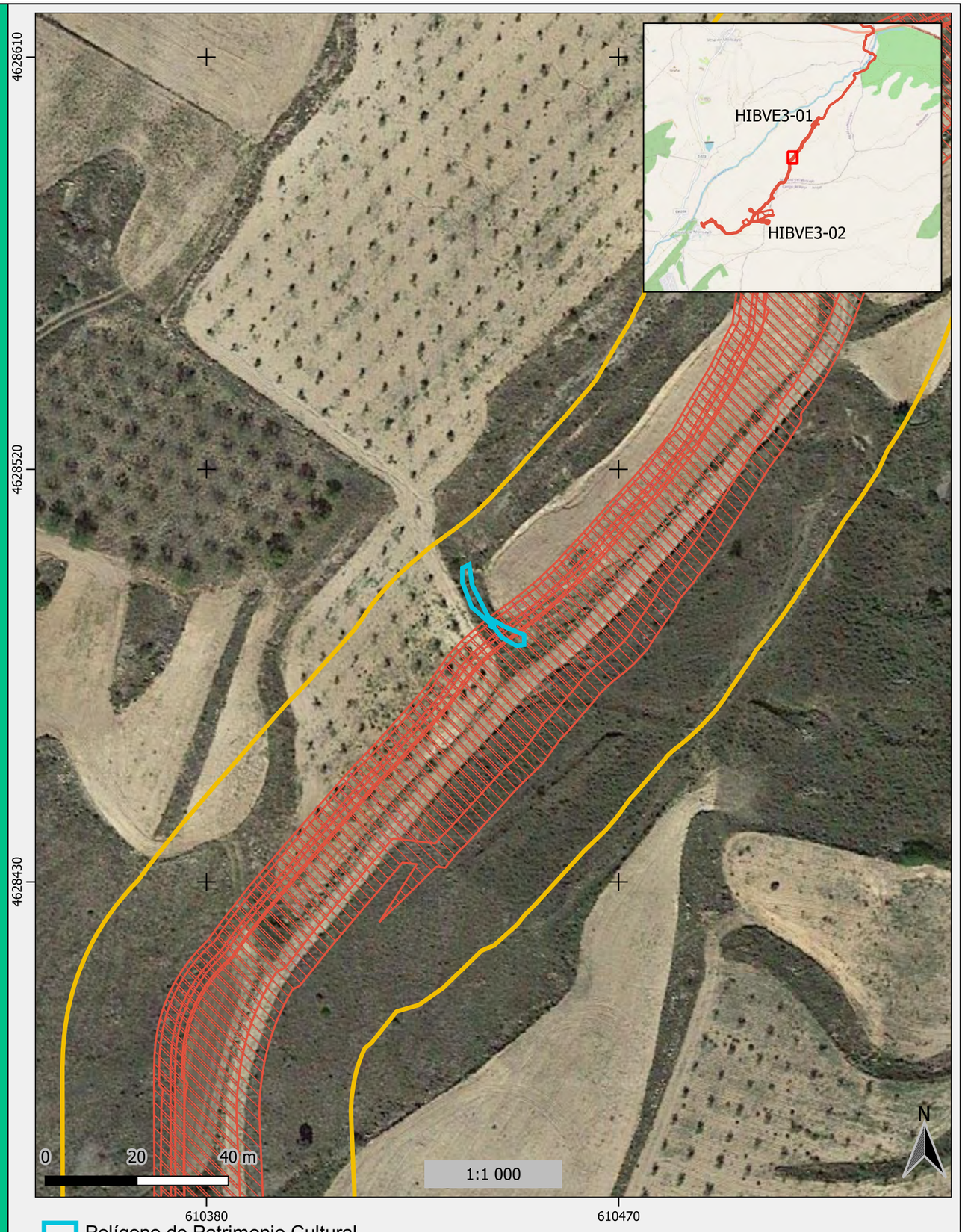
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Bancal construido con pequeños bloques de caliza y canntos rodados



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancales Alcalá de moncayo

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-9

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

608461.132148

UTM Y

4627036.015862

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

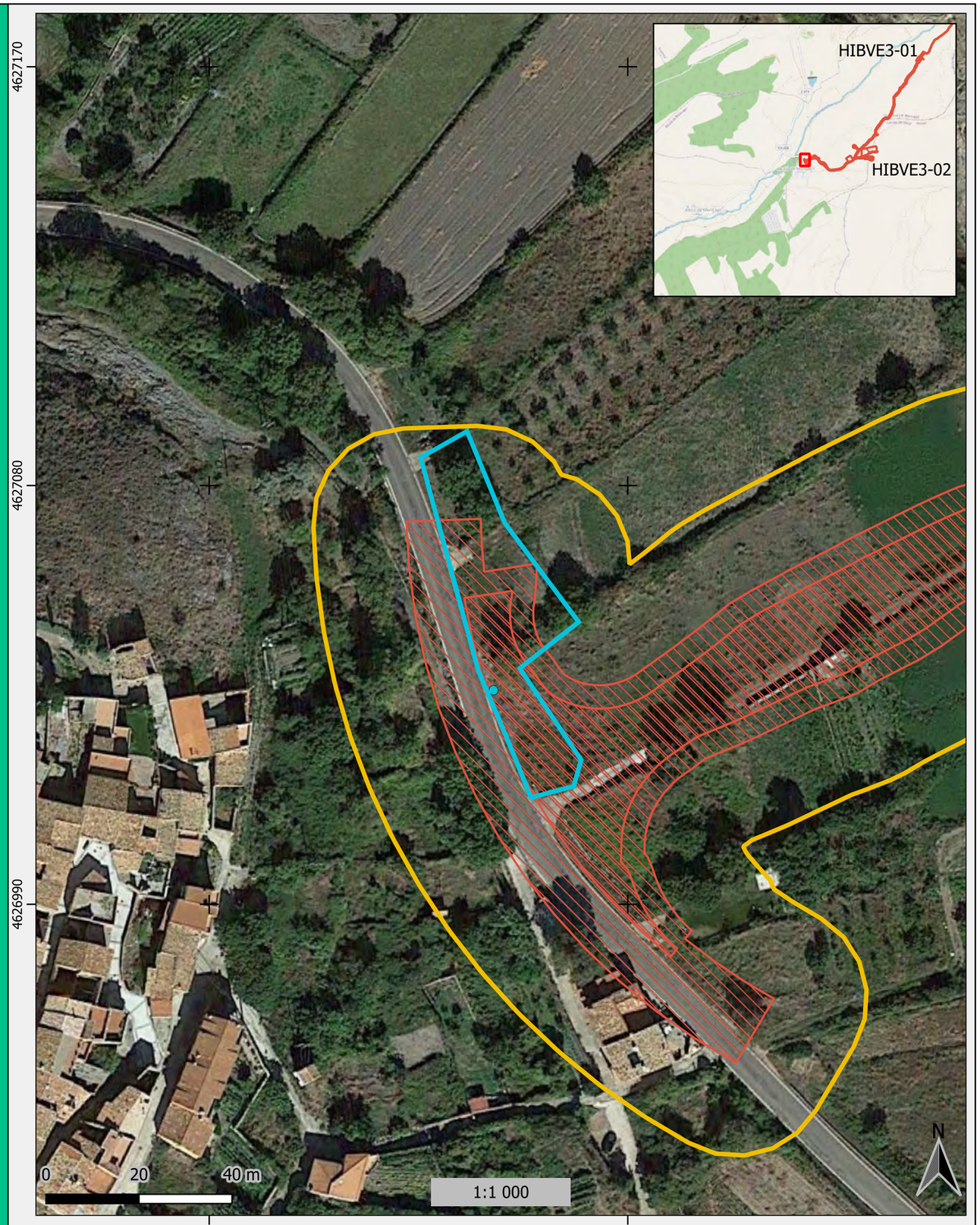
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Conjunto de Bancales que escalonan y estructuran la vaguada para el cultuvo. construidos con bloques de caliza y técnica piedra seca.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancales camino por Valdecayos

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-8

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

608534.762822

UTM Y

4627043.23975

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

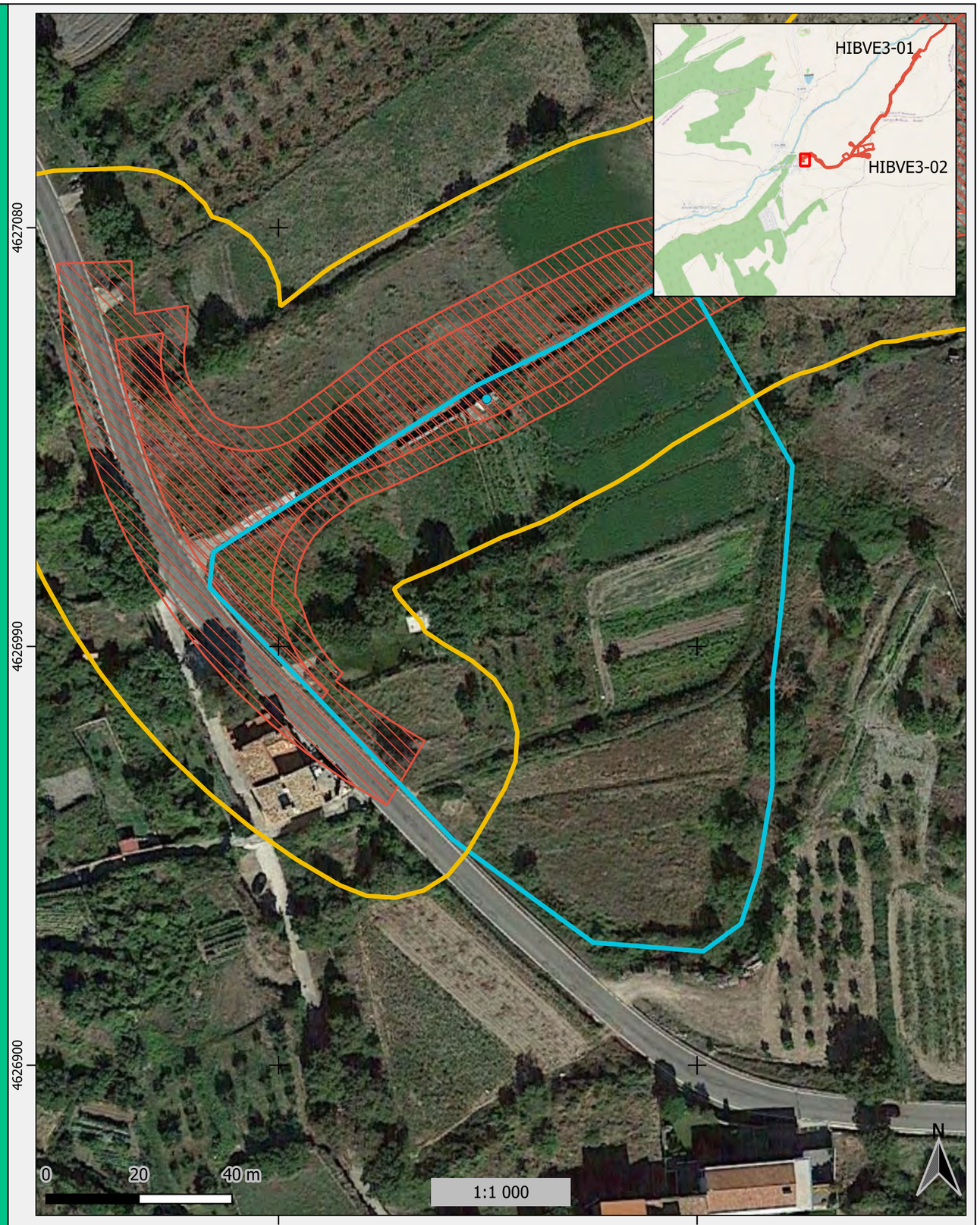
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Conjunto de Bancales que escalonan y estructuran la vaguada para el cultuvo. construidos con bloques de caliza y técnica piedra seca.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancales hoya la pena

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-2

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

611027.398334

UTM Y

4632084.699441

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

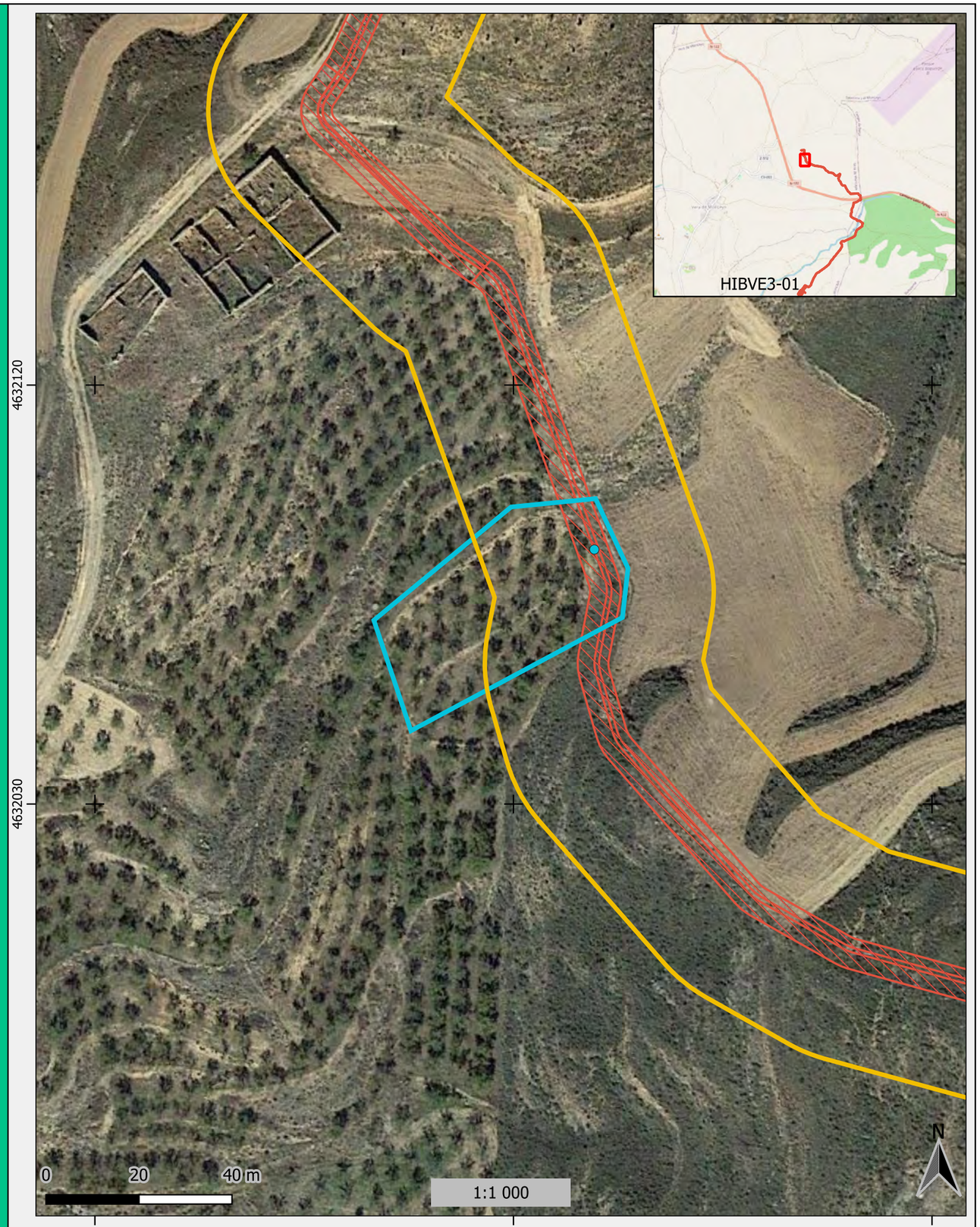
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Vaguada escalonada con bancales para la siembra de almendros, bloques de conglomerados y areniscas. Técnica piedra seca



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancales la calera

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-11

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

608706.72461

UTM Y

4627089.670292

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

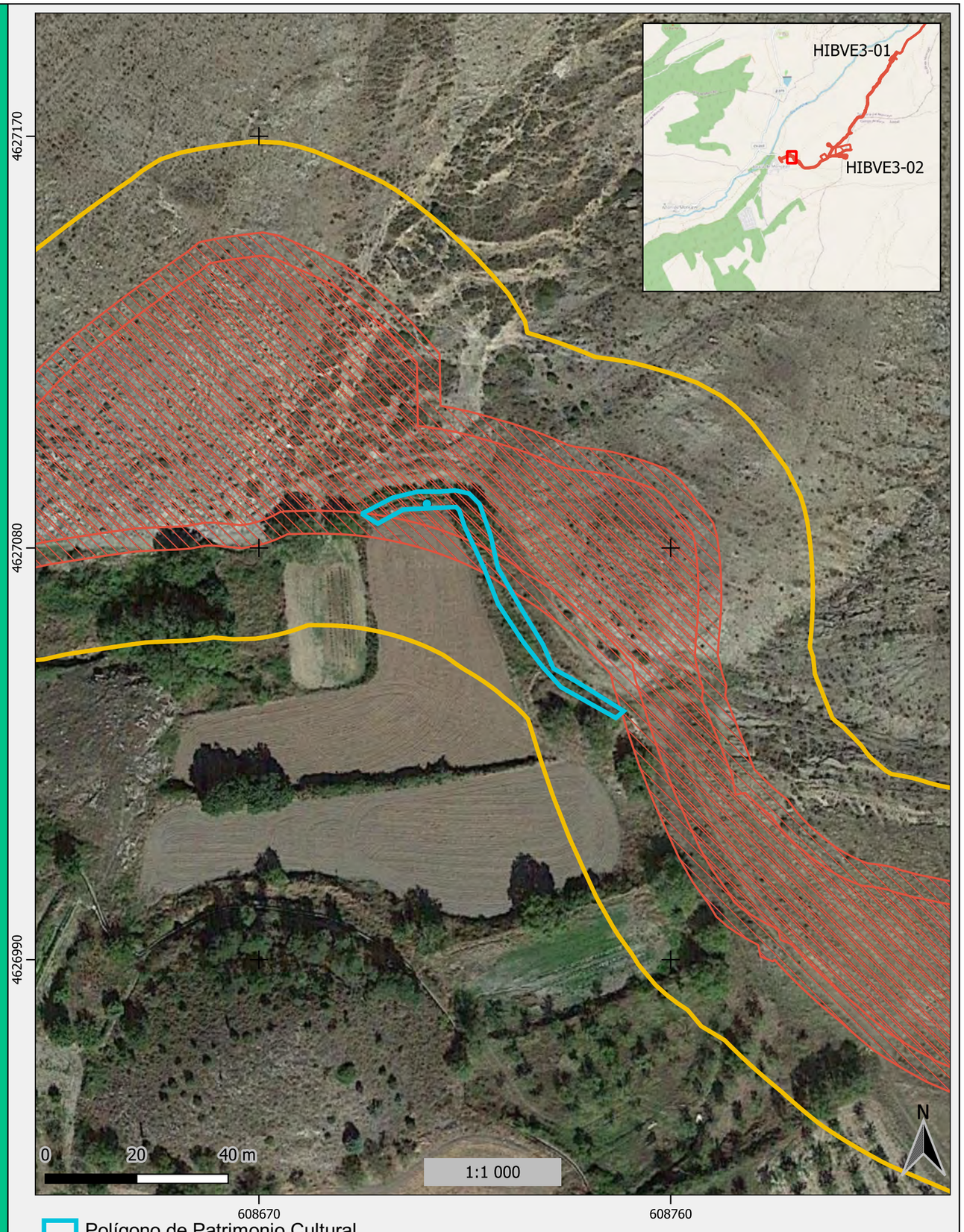
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

bancal que delimita la parcela agraria y sirve de contención del camino que discurre por encima. tecnica piedra seca y construido por bloques de caliza y conglomerado



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Bancales las viñas

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-24

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

612030.729909

UTM Y

4631009.850512

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

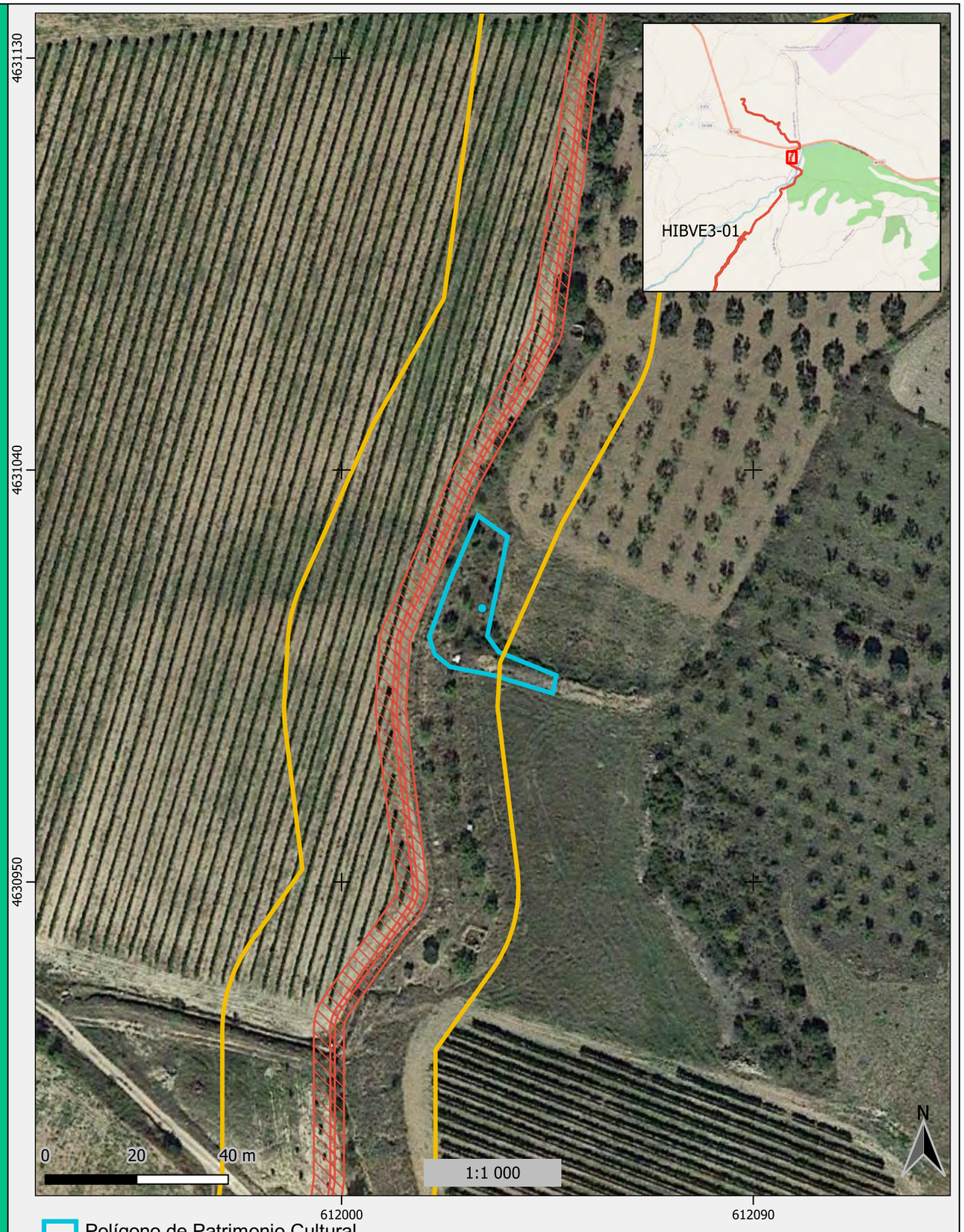
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Talúd aterrazado mediante bancales, posiblemete para la plantación de arboles, actualmete estan parcialmente caidos



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Caseta hoya la pena

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-1

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

611310.214806

UTM Y

4631961.072859

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Caseta de planta cuadrada, dimensiones reducidas (2x3m) posiblemente para guardar aperos o como pequeño refugio. Sólo conserva la entrada y parte del muro perimetral. Aprovecha parte de un abrigo rocoso. Construido con bloques de arenisca y cantos de r



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Caseta las Landas

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-32

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

610985.61077

UTM Y

4629294.52675

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

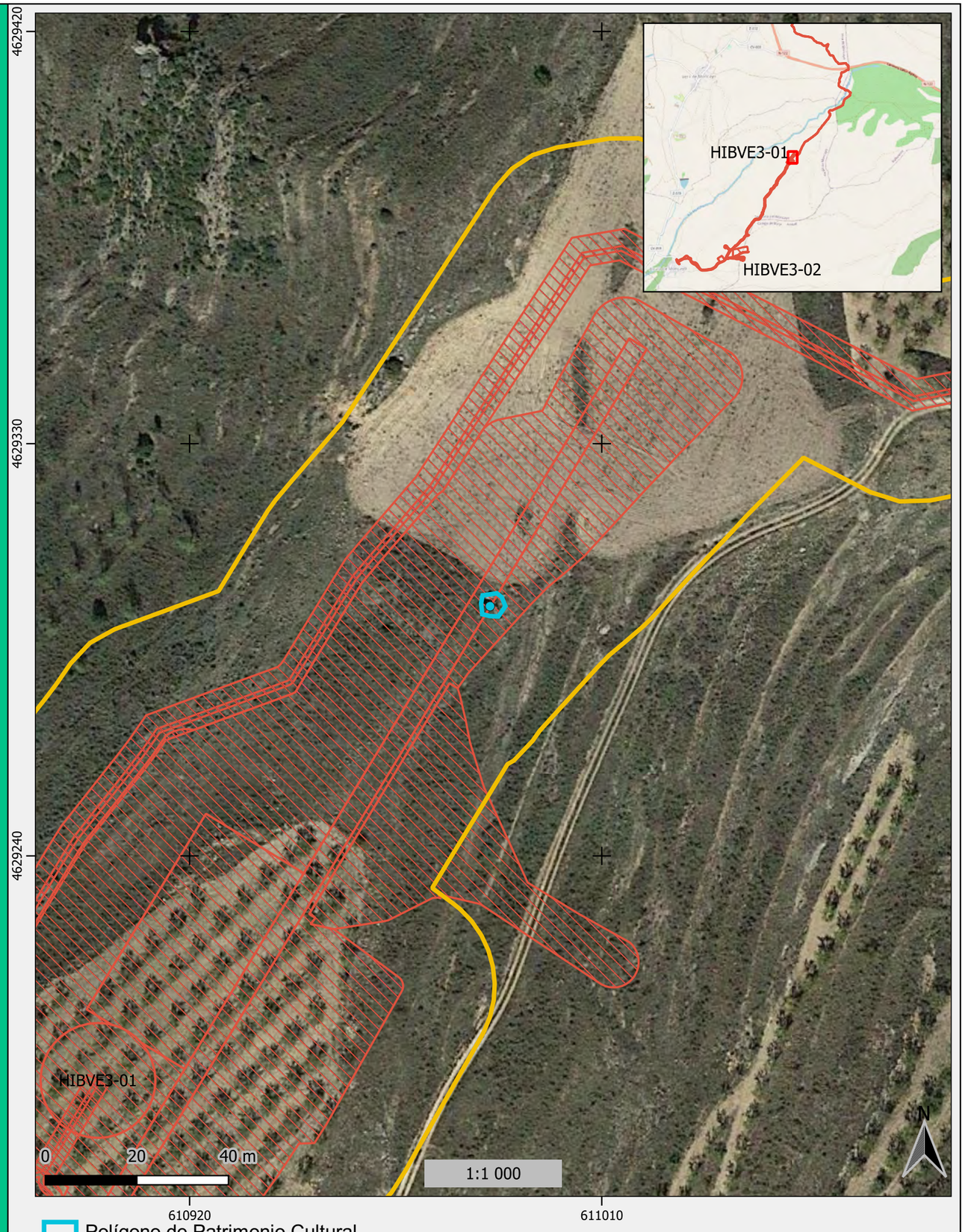
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Caseta de planta cuadrada, aprovechando un talud del terreno, quemada, solo conserva los muros perimetrales. construido con bloques y cantos rodados de litilogía variada. posiblemente para guardad aperos o como pequeño refugio.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Caseta las viñas

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-23

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

612052.875792

UTM Y

4631070.658763

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

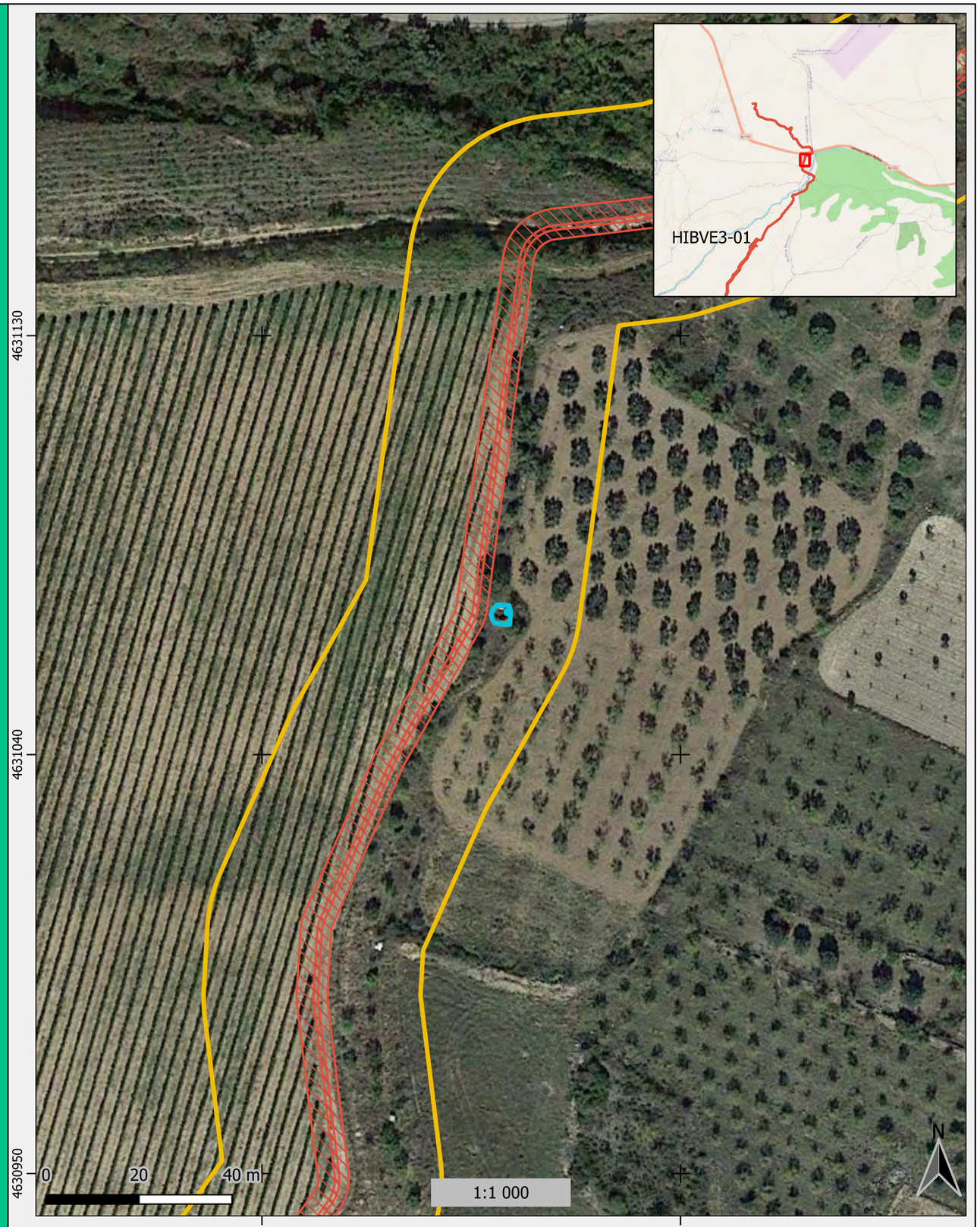
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Caseta de dimensiones reducidas y planta cuadrada, posublemente para guardar los aperos o como refugio. Construida con cantos de rio y argamasa. actualmente está quemada y en estado ruina



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Caseta los almendros

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-25

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

612029.778665

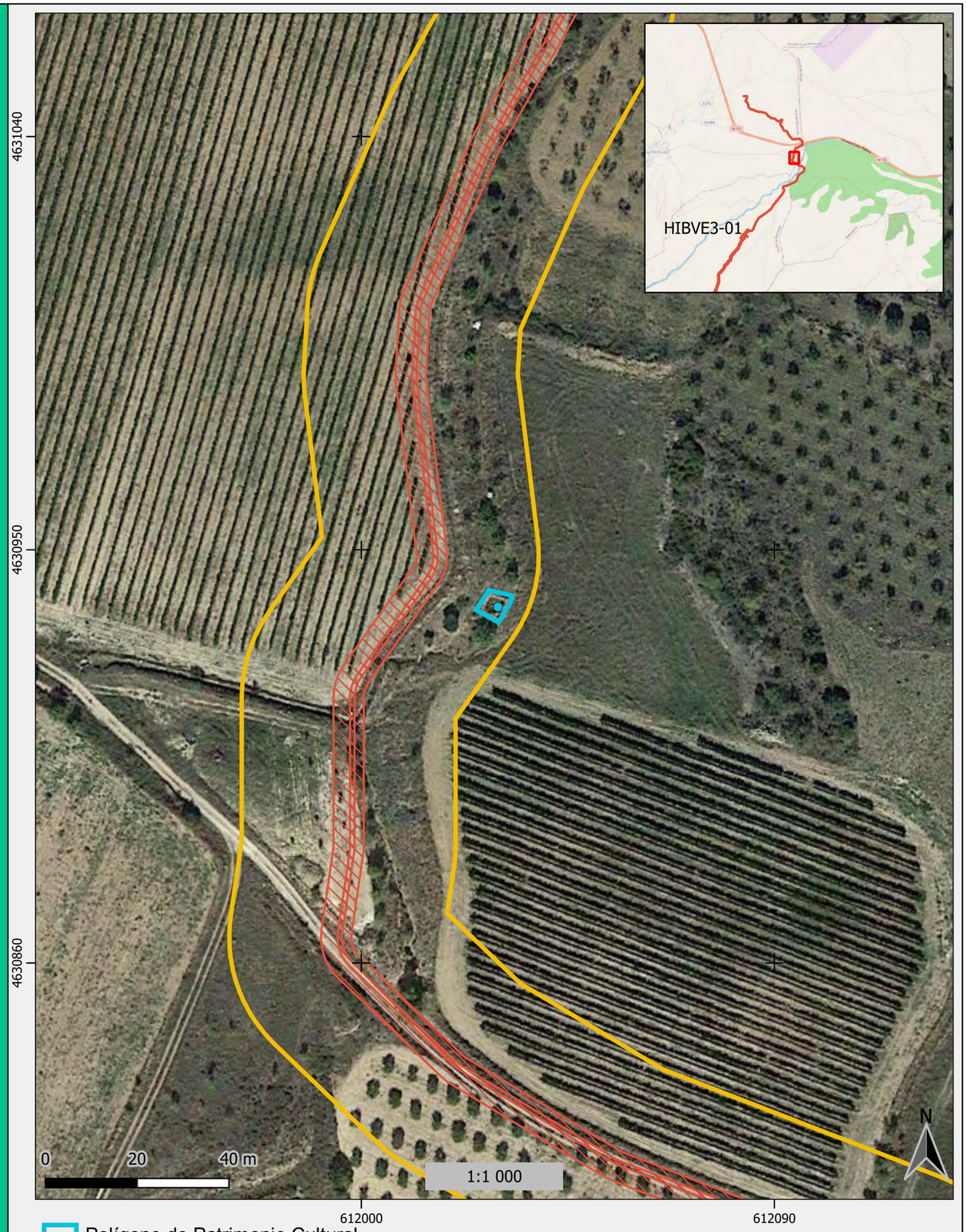
UTM Y

4630937.555965

Disciplina	{"02 ETNOLOGIA"}
Evidencia	{"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}
Contextualización	01 CONTEXTUALIZADO
Materiales	{"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}
División temporal	{"01 A CONTEMPORANEA"}
Medio de formación	{"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

caseta de planta cuadrada y temaño reducido, aprovechando el talúd. construido con cantos de rio y técnica piedra seca. posiblemente para guardad aperos o como refugio



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Conjunto bancales Matapollas

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-29

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

611214.086274

UTM Y

4629592.418771

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

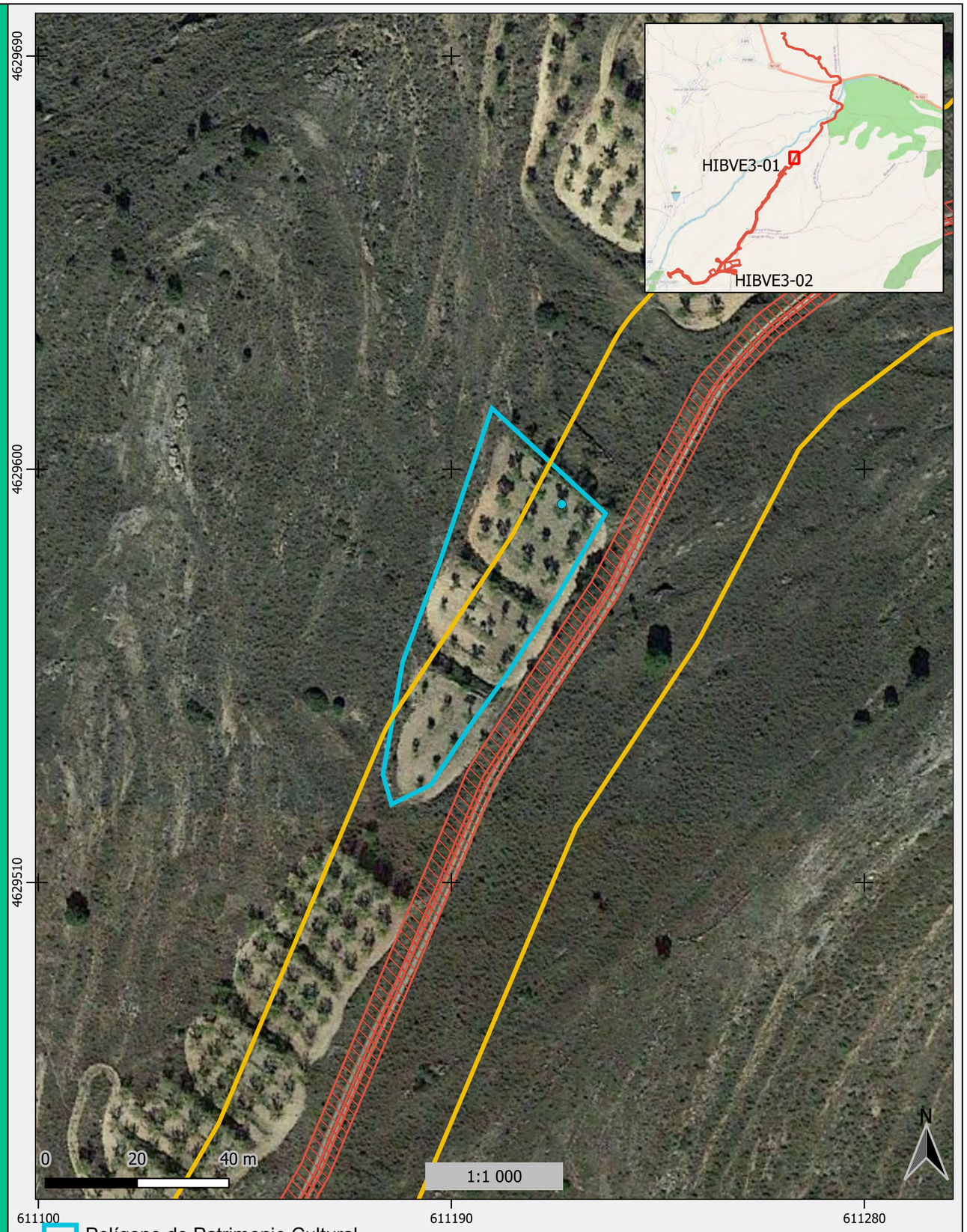
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Conjunto de bancales que escalonan una pequeña vaguada, son 6 bancales construidos con cantos rodados y técnica piedra seca. Parcialmente destruidos, quemados



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Conjunto de Bancales La Garganta I

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-36

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

611855.759411

UTM Y

4631482.643833

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

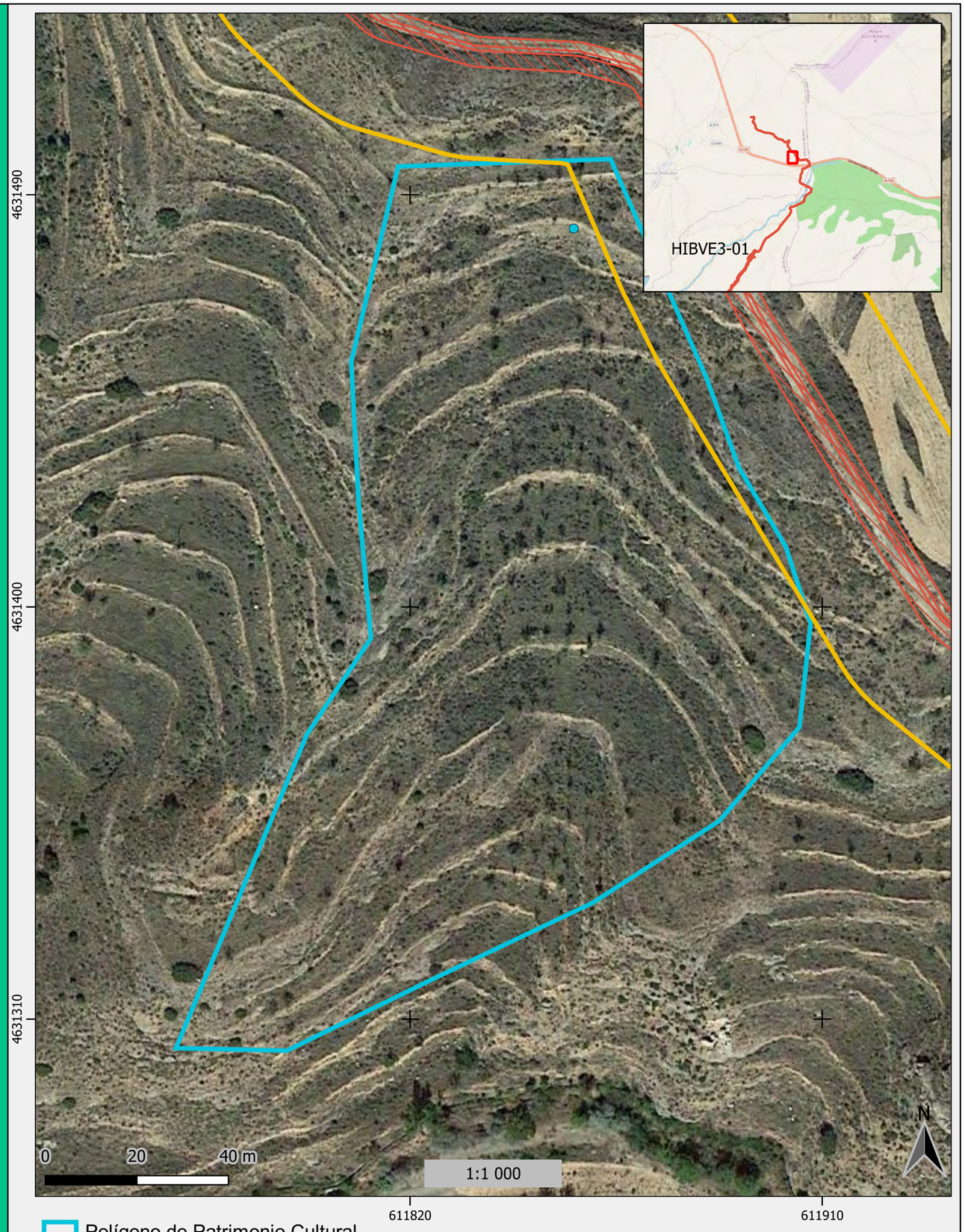
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Conjunto de bancales que escalonan la ladera del monte , construidos con cantos rodados y técnica piedra seca. Parcialmente destruidos, quemados, destinado para sembrar almendros, actualmente esta arrasado.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Conjunto de Bancales La Garganta II

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-37

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

611955.159597

UTM Y

4631368.193328

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Conjunto de bancales que escalonan la ladera del monte , construidos con cantos rodados y técnica piedra seca. Parcialmente destruidos, quemados, destinado para sembrar almendros, actualmente esta arrasado.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Conjunto de bancales Las Sestras

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-30

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

611156.692517

UTM Y

4629484.359225

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

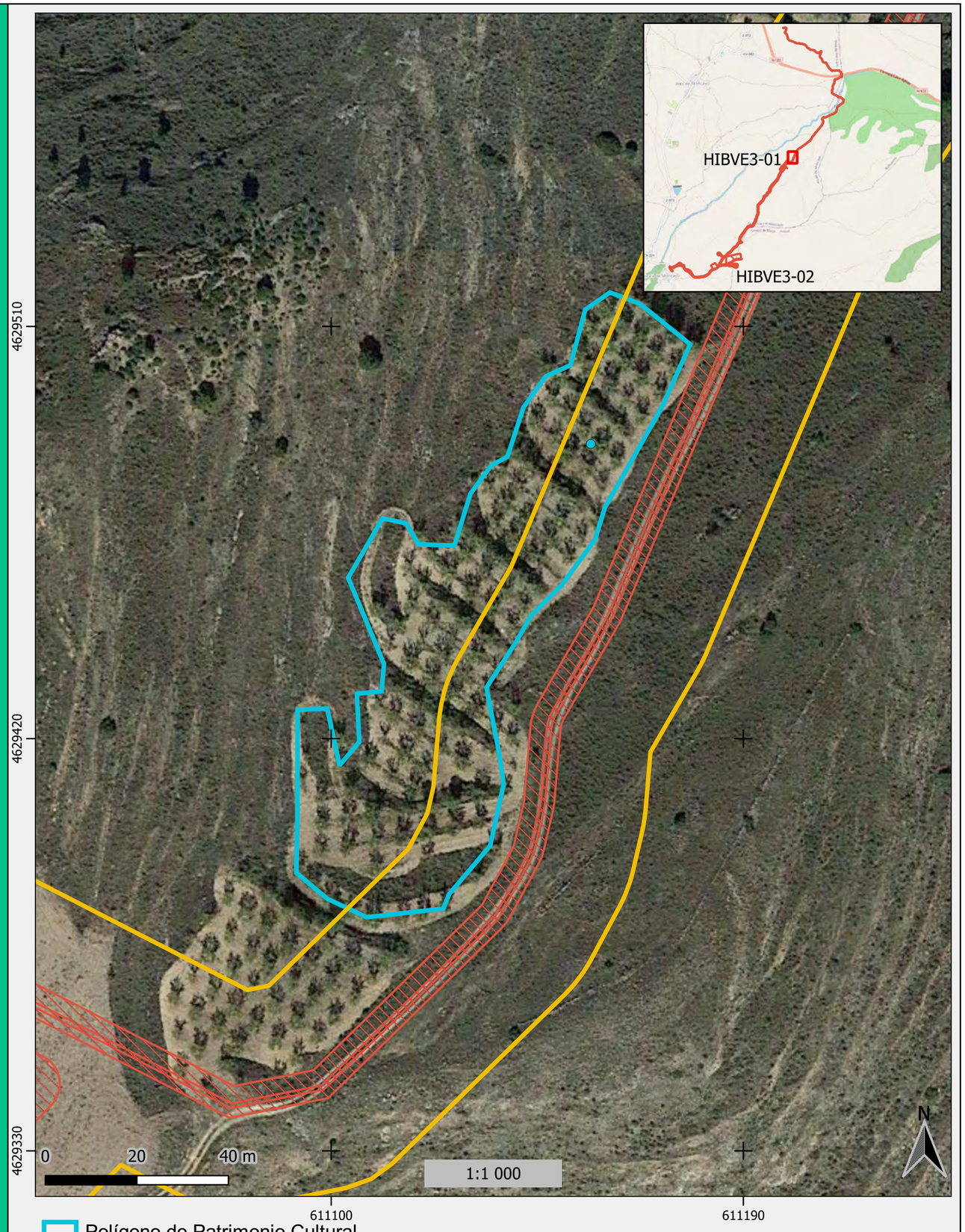
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Conjunto de bancales que escalonan una pequeña vaguada, son 8 bancales construidos con cantos rodados y técnica piedra seca. Parcialmente destruidos, quemados



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Conjunto de Banvales las Sestras II

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-33

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

611142.554944

UTM Y

4629382.724736

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

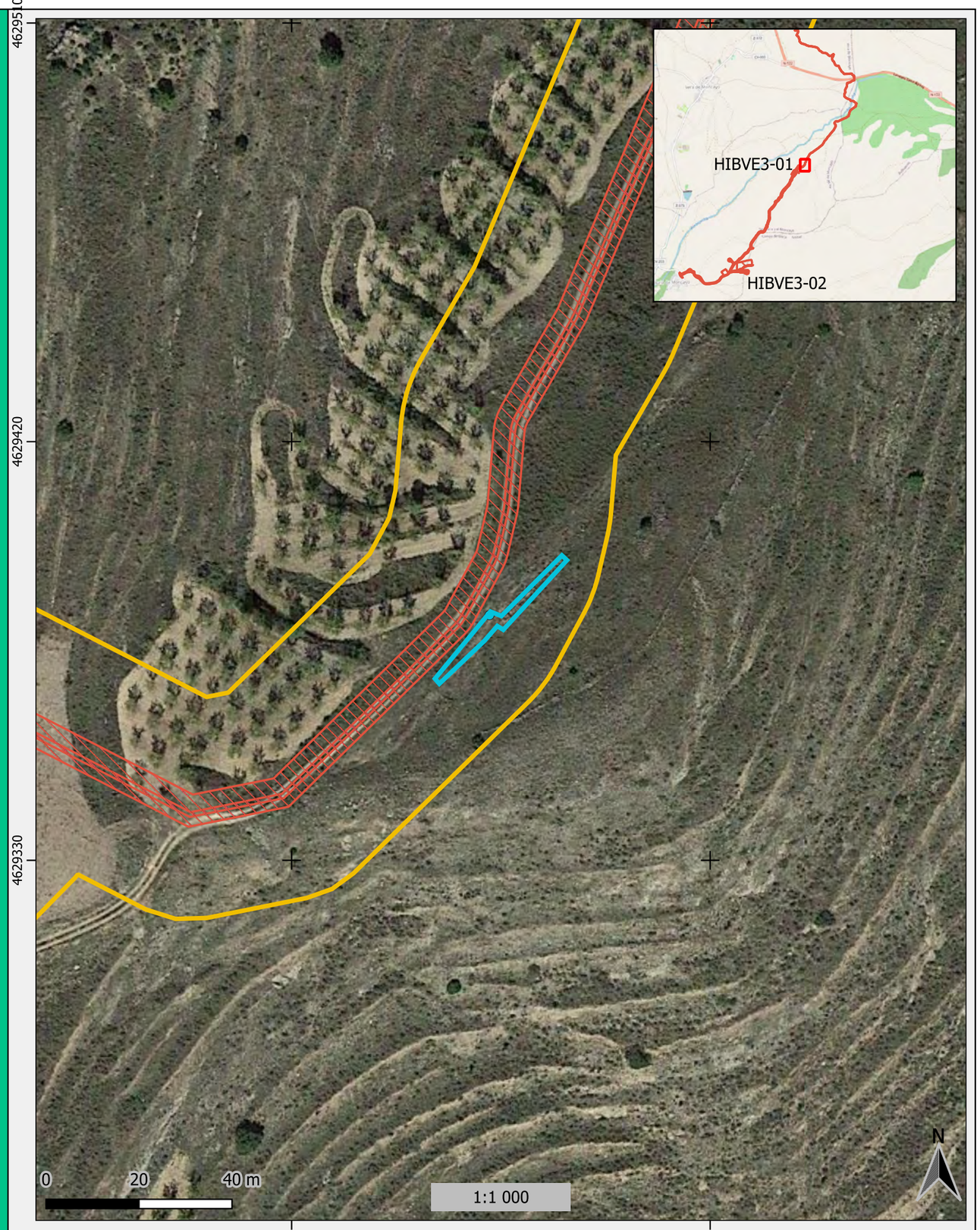
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Conjunto de bancales que escalonan la ladera del monte , construidos con cantos rodados y técnica piedra seca. Parcialmente destruidos, quemados, parece que habia sembrado uan viña, actualmente esta arrasado.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Corral la calera

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-7

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

608704.466331

UTM Y

4627145.06717

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

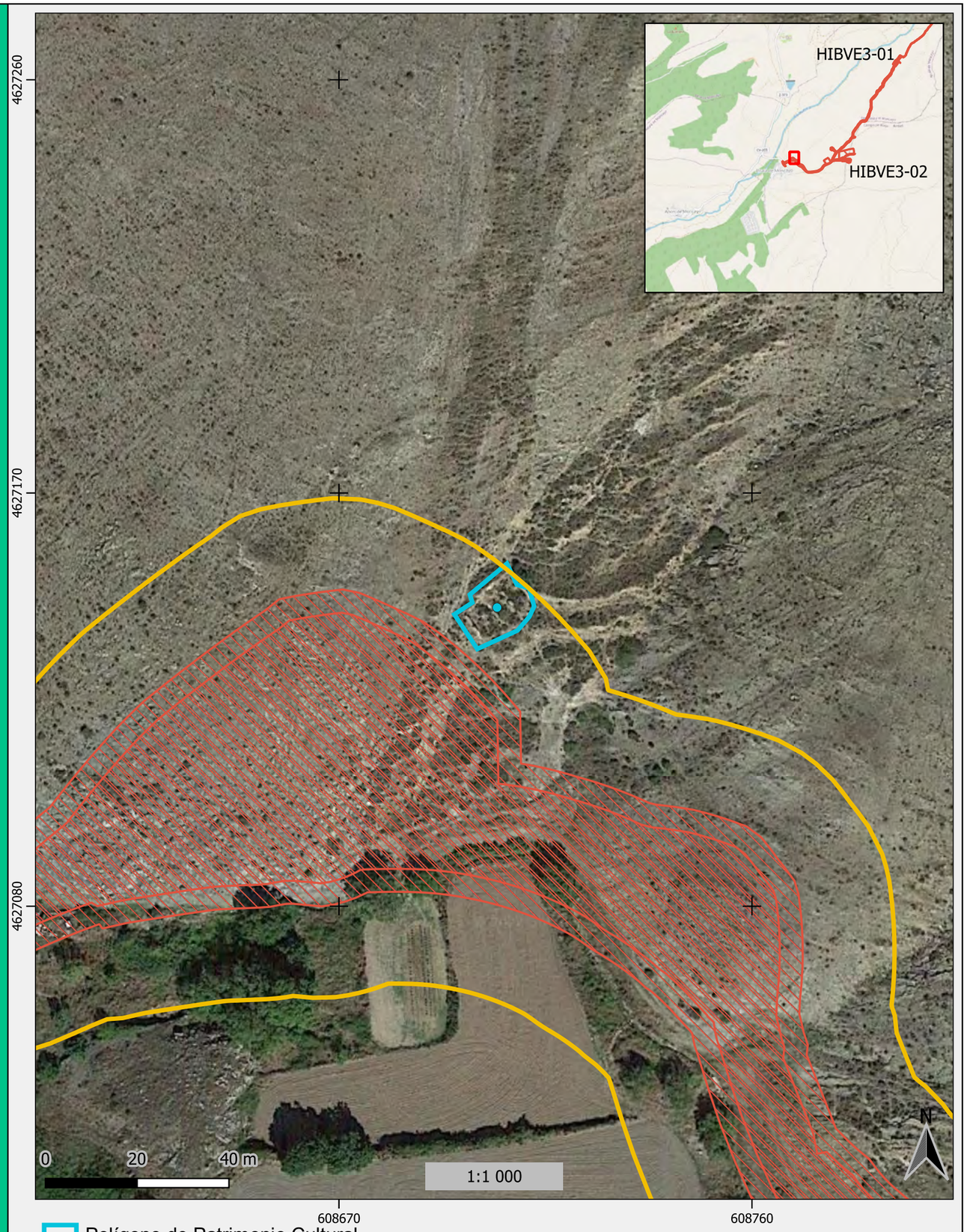
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Restos de un corral construido en ladera. Sólo se conserva algún muro. Construido con bloques de caliza y técnica piedra seca



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Corrales del campillo 1

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-3

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

608918.906895

UTM Y

4626853.753668

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

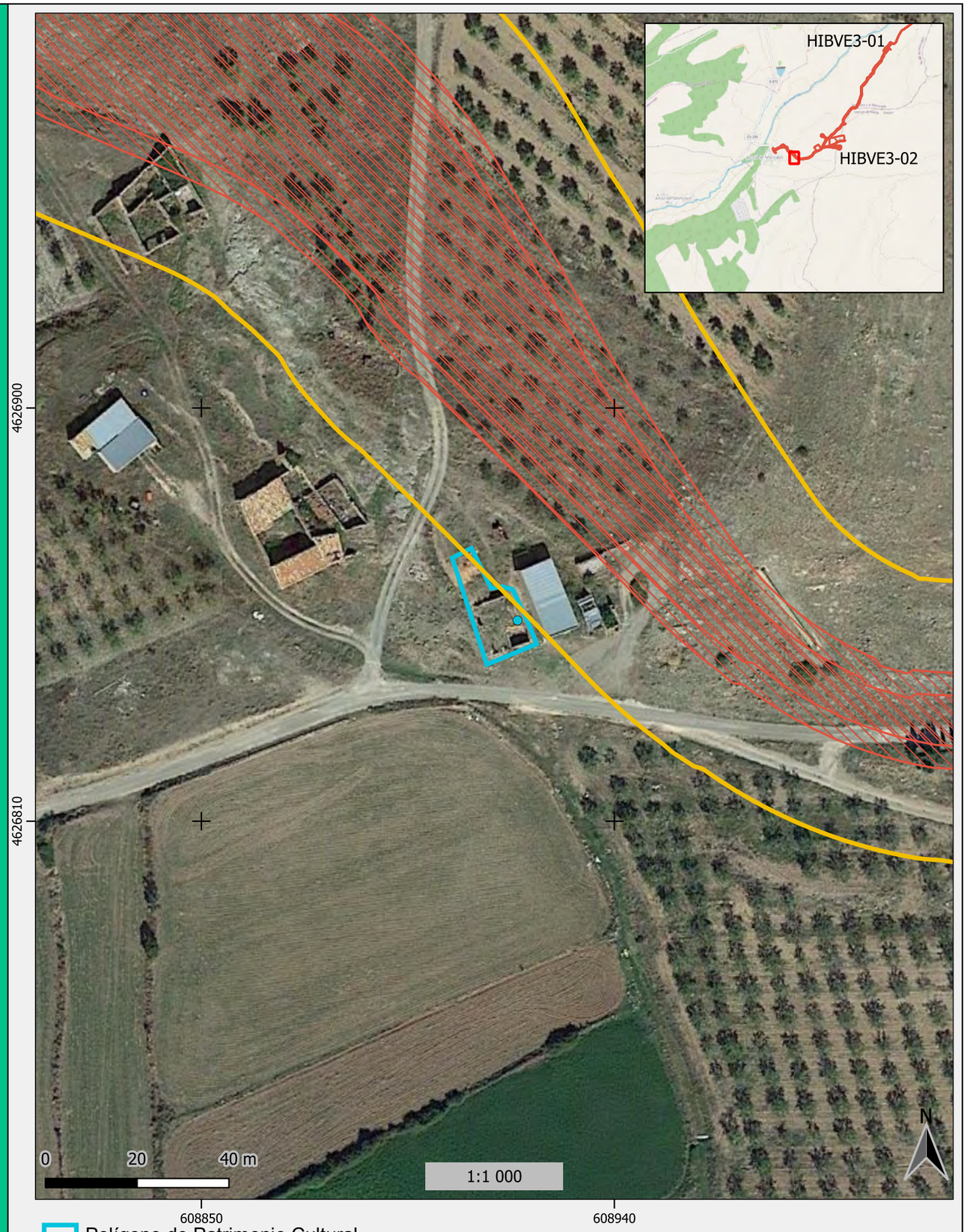
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Corral con varias edificaciones, una de ellas de construcción actual y en uso, el resto en estado de ruina, sin tejado, construido con bloques de caliza y técnica piedra seca



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Corrales del campillo 3

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-5

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

608841.724223

UTM Y

4626943.036457

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

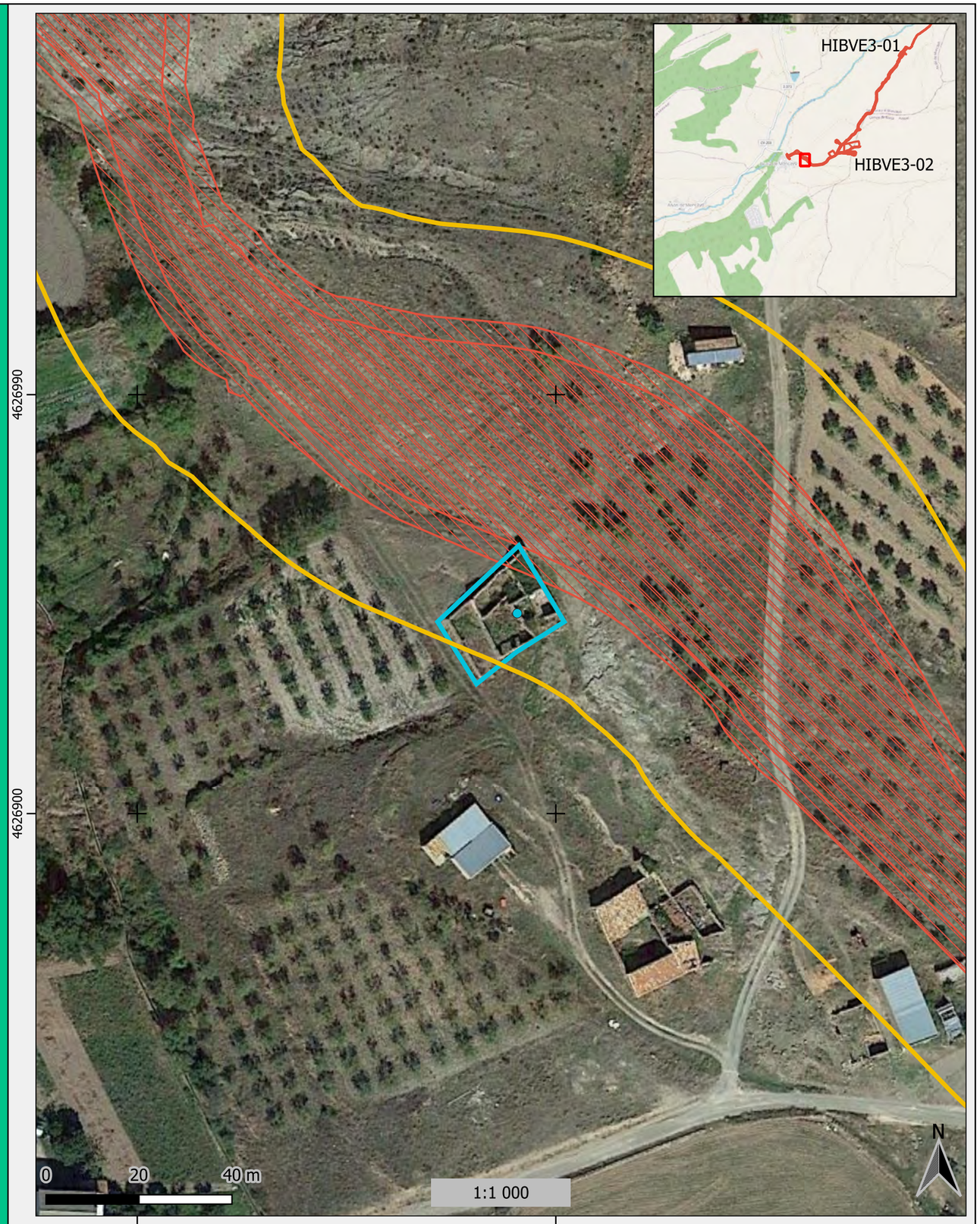
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Corral parcialmente en ruina, sin tejado, técnica piedra seca y motivos estilo 'spicatum'. Una parte reconvertido en perrera



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

ETN-02 Paridera Valmore

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

EXPEDIENTES

Código interno

ATH-086HIBVE3-A-1

Código de Carta Arqueológica

518/2020

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

610951

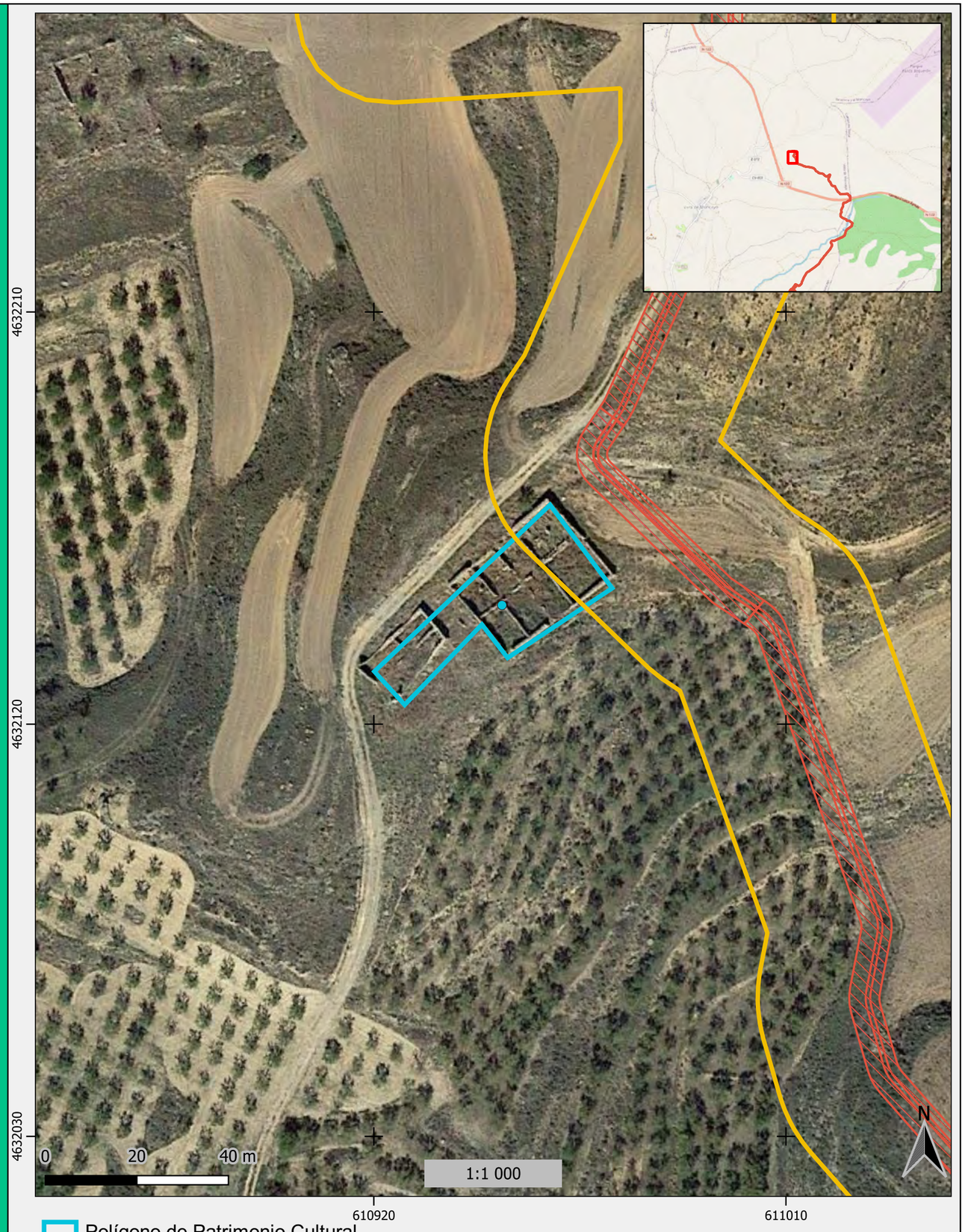
UTM Y

4632147

Disciplina	{"02 ETNOLOGIA"}
Evidencia	{"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}
Contextualización	01 CONTEXTUALIZADO
Materiales	{"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}
División temporal	CONTEMPORANEO
Medio de formación	{"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Documentación recogida en el informe realizado para el proyecto de planta fotovoltaica de Veruela III, expediente nº 518/2020



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Muro las viñas

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-22

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

612056.01879

UTM Y

4631125.782106

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

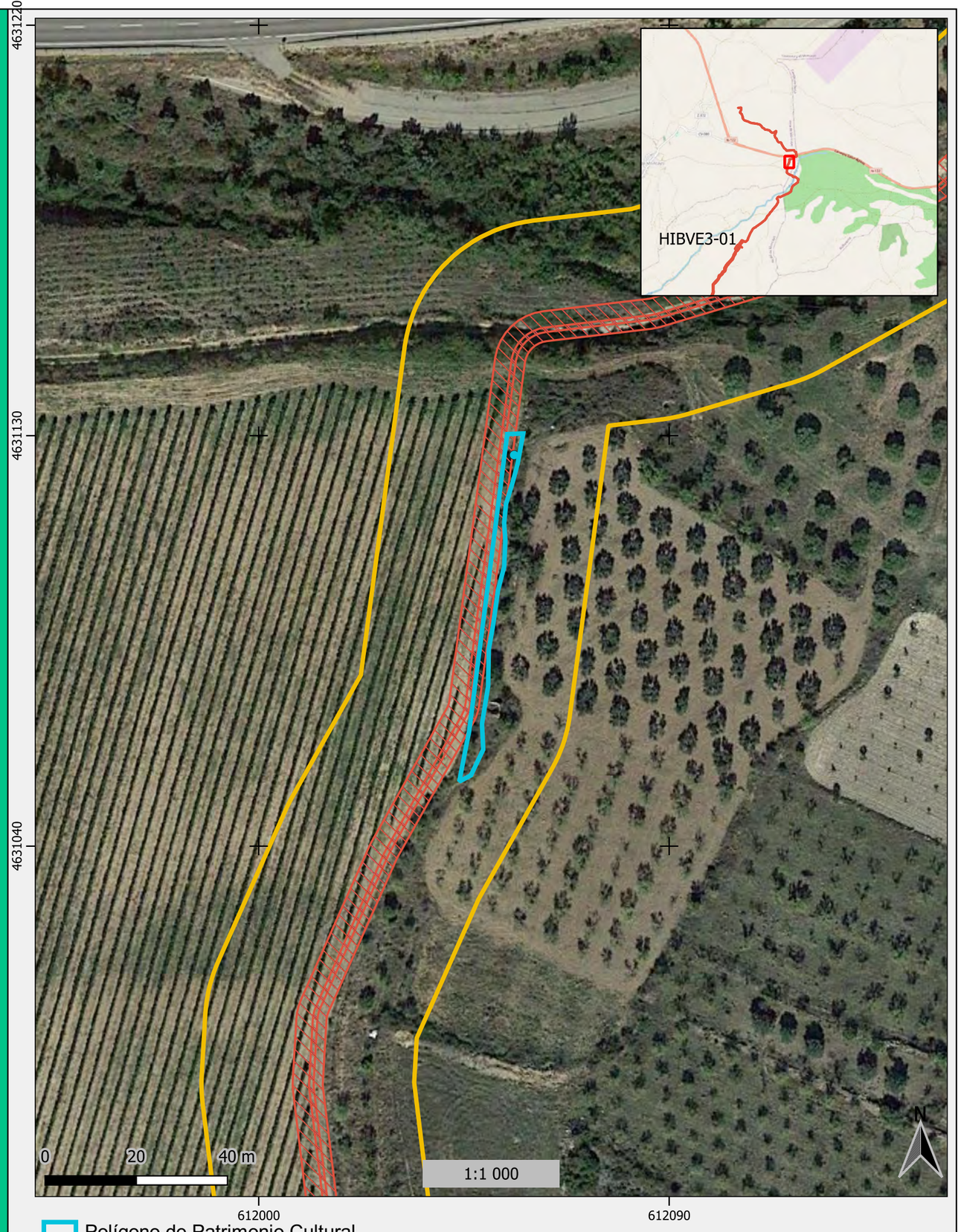
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Muro compuesto por bloques y cantos rodados y litoligía variada, delimita la parcela destinada al cultivo de vid. además hace la función de contención para agua de una acequia



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Muro linde Camino de Vallanera

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-17

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

609717.903845

UTM Y

4627243.181997

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

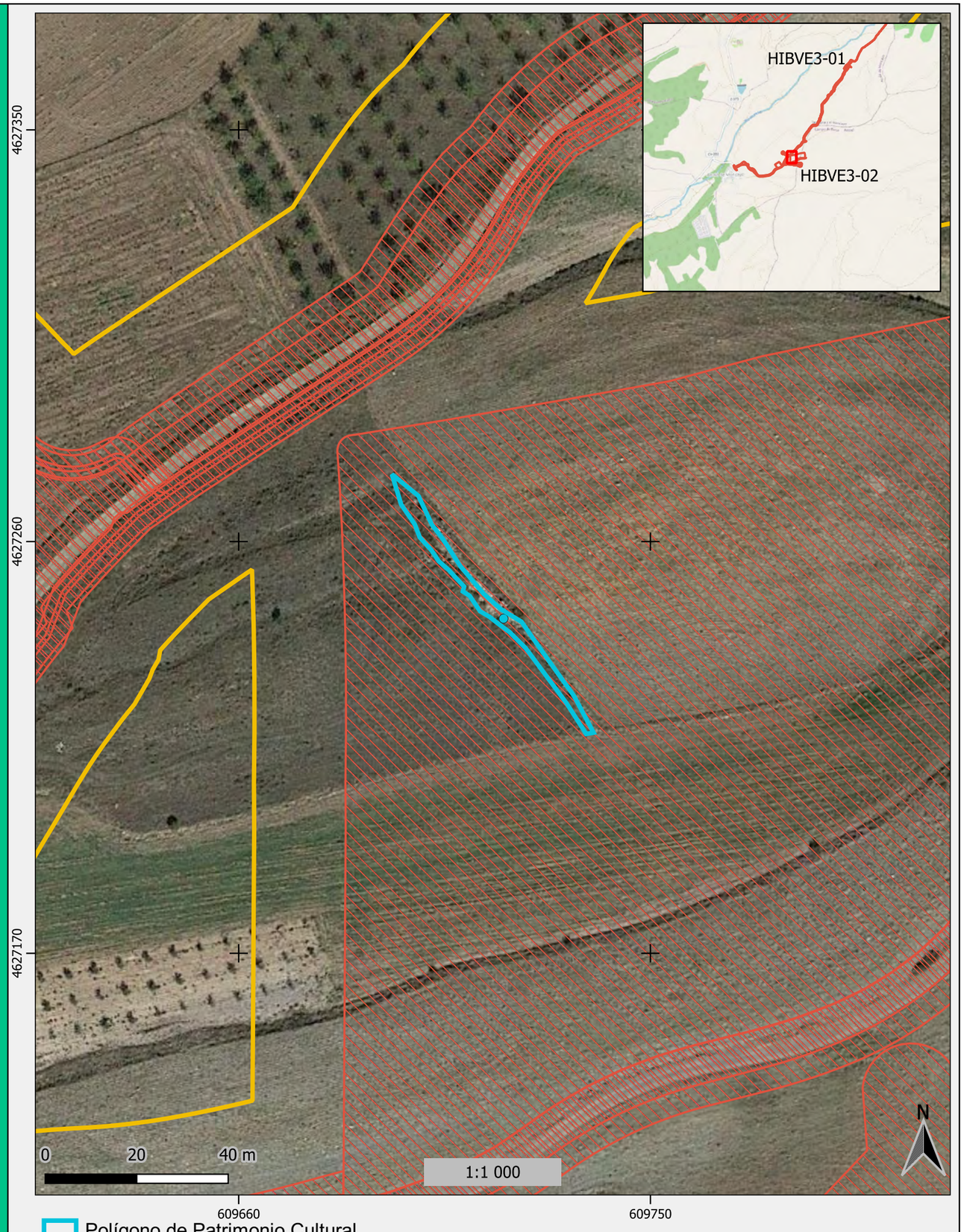
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Murete que delimita una parcela, junto al camino, construido con bloques de piedra de litilogía variable.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Muro linde El Cuadro

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-13

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

609736.4669039999

UTM Y

4627359.886184

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

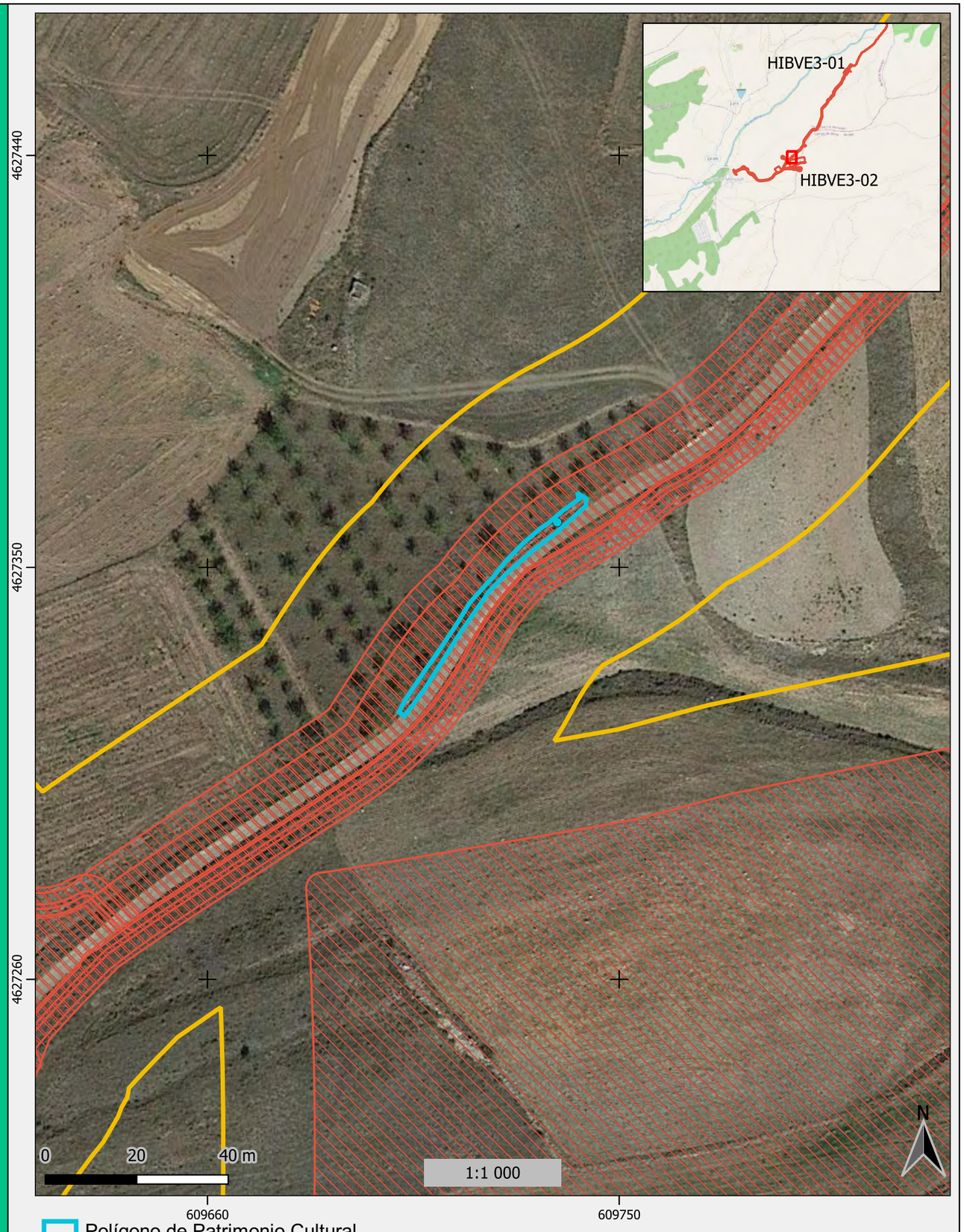
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Muro de de limitación parcela, bloques de rocas de litilogia variable .



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Muro linde El Plano

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-12

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

609455.410452

UTM Y

4627023.156718

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

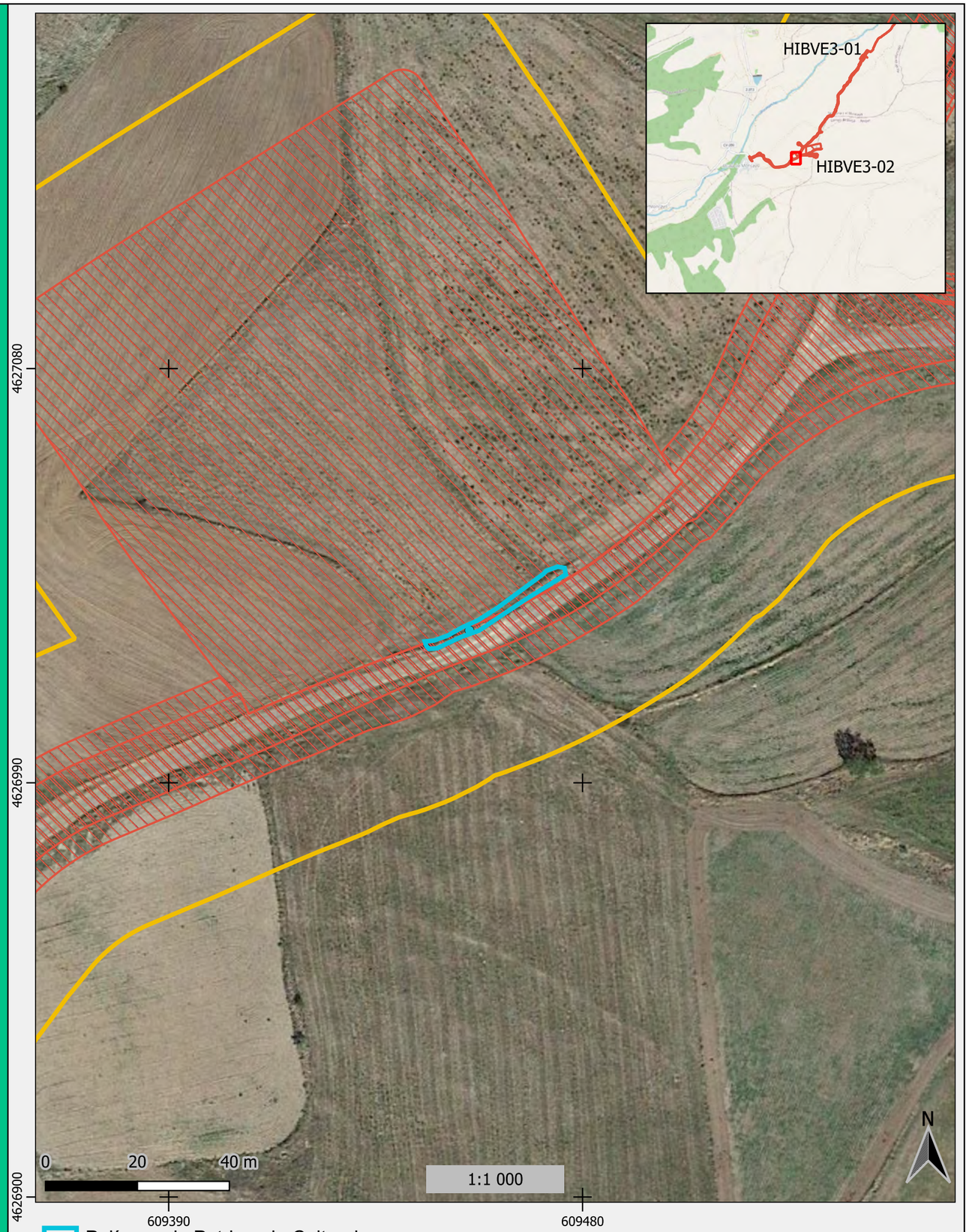
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Muro de de limitación parcela, bloques de rocas de litilogia variable .



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

muro linde Terribla

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-38

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

612177.111022

UTM Y

4631205.591905

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Murete que delimita una pequeña parcela destinada al cultivo de almendros. parcialmente destruido. una o dos hiladas de grandes cantos de río.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Muro semicircular Camino de Vallamera

Ambel

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-16

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

609929.270002

UTM Y

4627253.933646

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

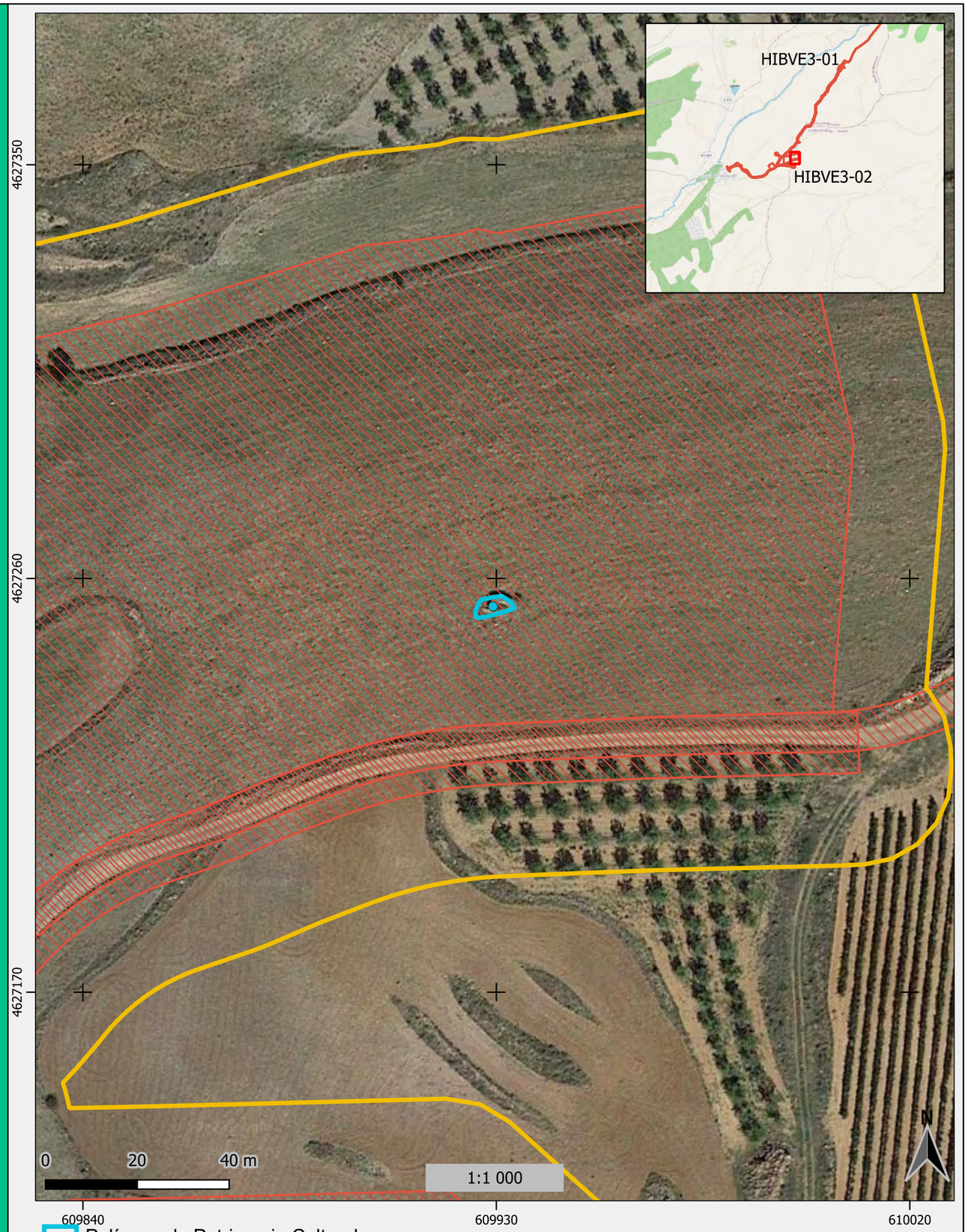
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

estructura compuesta por un gran muro de morfología semicircular, no presenta continuidad. construido por bloques de caliza y técnica piedra seca. Puede tratarse de un posible puesto de cazador



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Muros las huertas de Alcalá de moncayo

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-10

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

608452.991627

UTM Y

4627031.113778

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

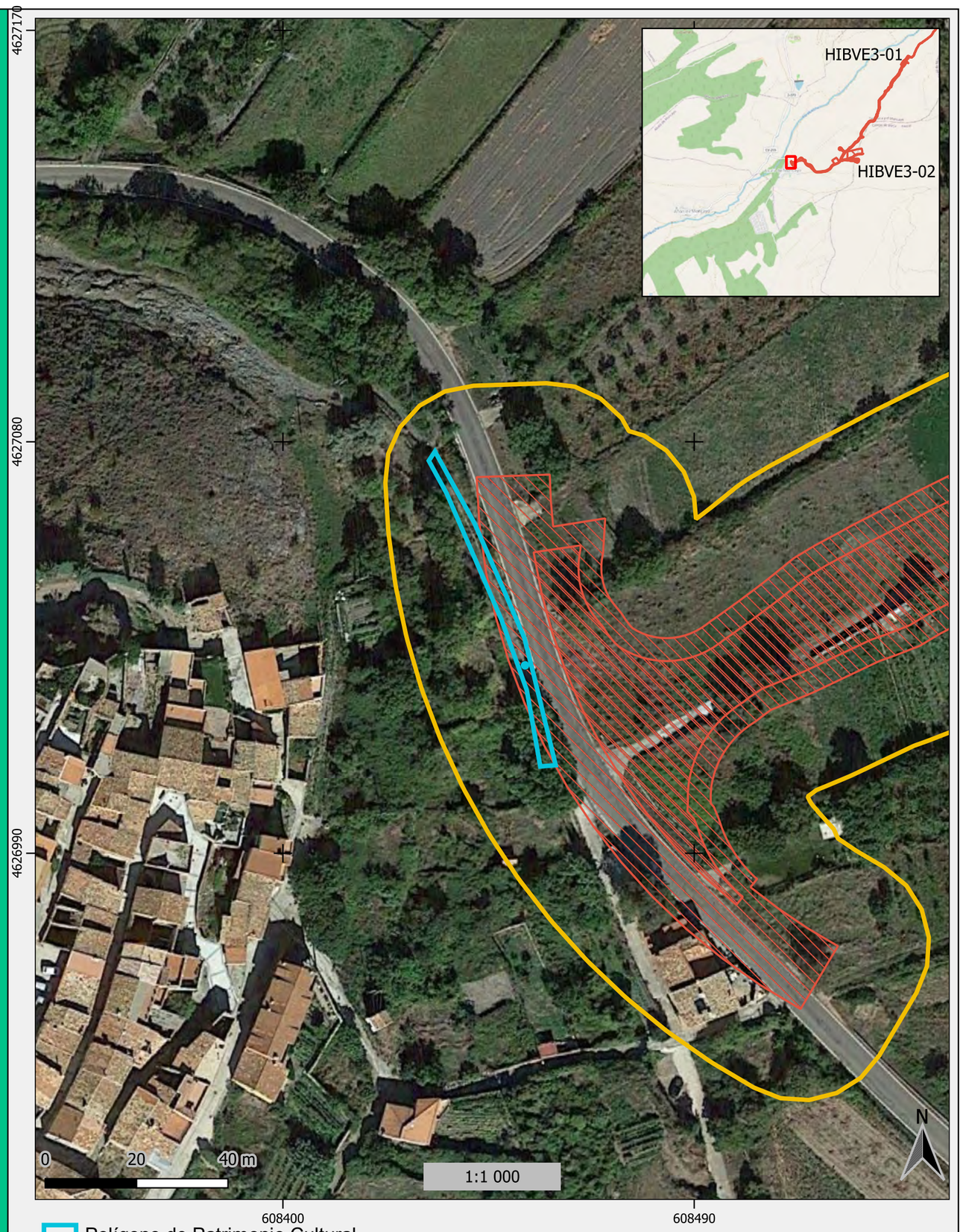
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION","01 A HABITACION"}

Observaciones

Muros pertenecientes a las huertas del propio núcleo urbano del pueblo. Técnica piedra seca con mampuestos de caliza y cantos rodados



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Paridera

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

EXPEDIENTES

Código interno

ATH-086HIBVE3-A-2

Código de Carta Arqueológica

237/21/22

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

610329.9999999999

UTM Y

4628238

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

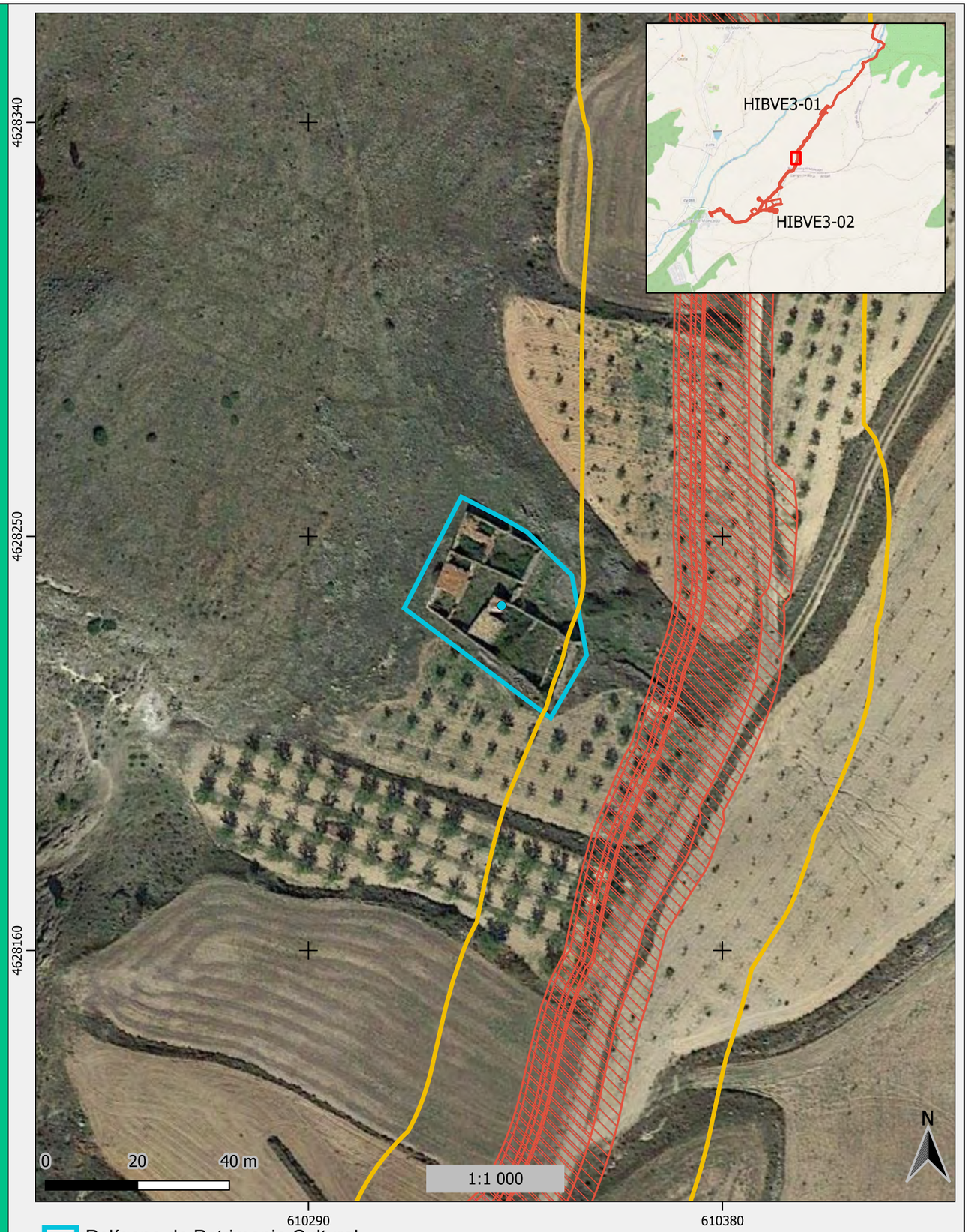
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal Moderno

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Documentación recogida en el informe realizado para el proyecto de parque eólico de Los Borjas I, expediente nº 237/21/22



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Paridera la Morana

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-26

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

611681.768068

UTM Y

4630054.944429

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

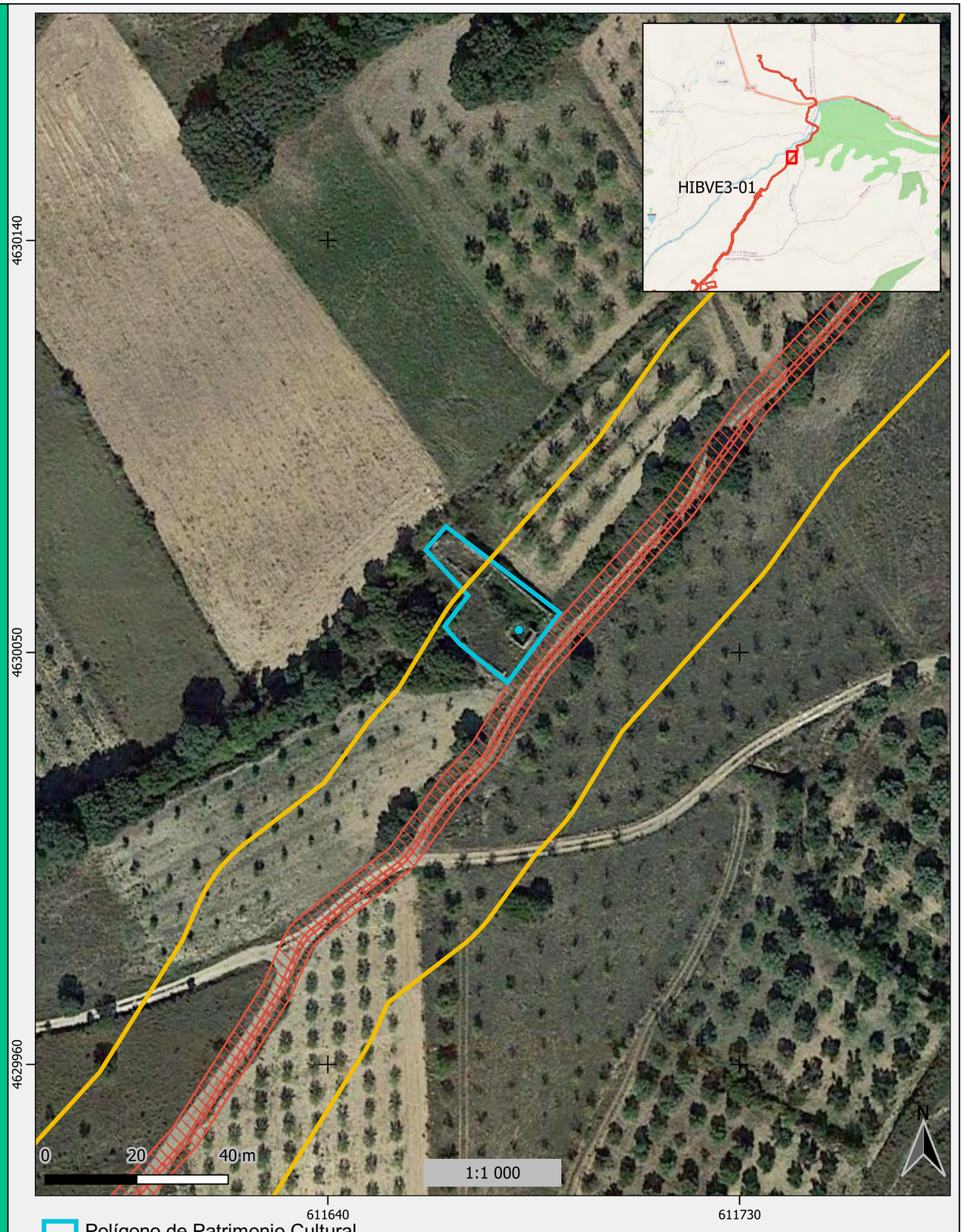
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Paridera de planta rectancular, actualmente en estado ruina, solo se conservan parete de los muros perimetrales. se aprecia la división interna de dos recintos techados y y propio corral. tecnica de construcción piedra seca.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Paridera las Landas

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-31

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

610841.151771

UTM Y

4629133.889421

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

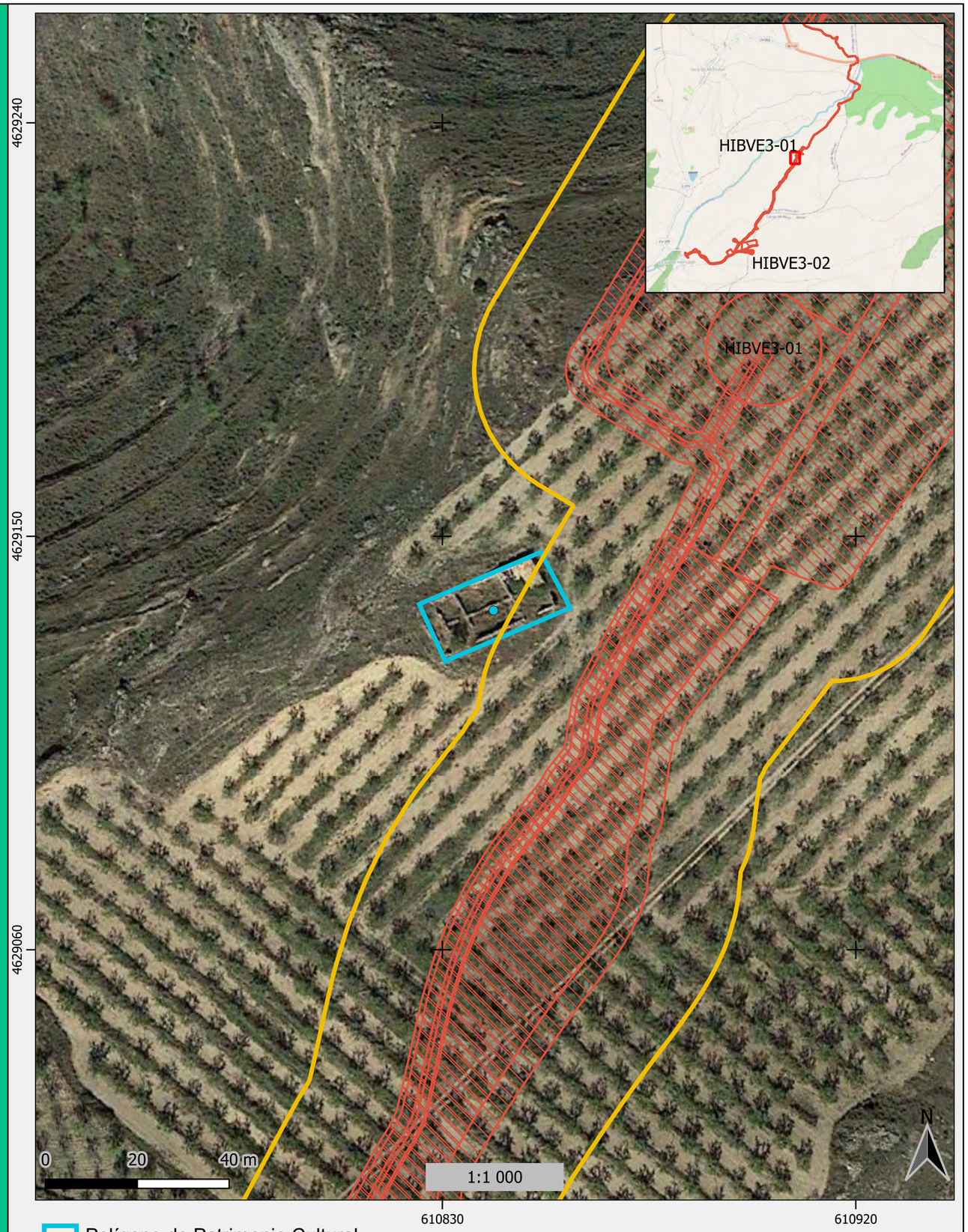
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Paridera en estado ruinoso. solo conserva los muros perimetrales y parte de la división interna, se encuantra quemada por lo que ha perdido el total de su cubuierta. se aprecia al menos dos recintos que pudieron estar techados.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Pozo huecha alcala

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-21

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

612091.075302

UTM Y

4631136.661714

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

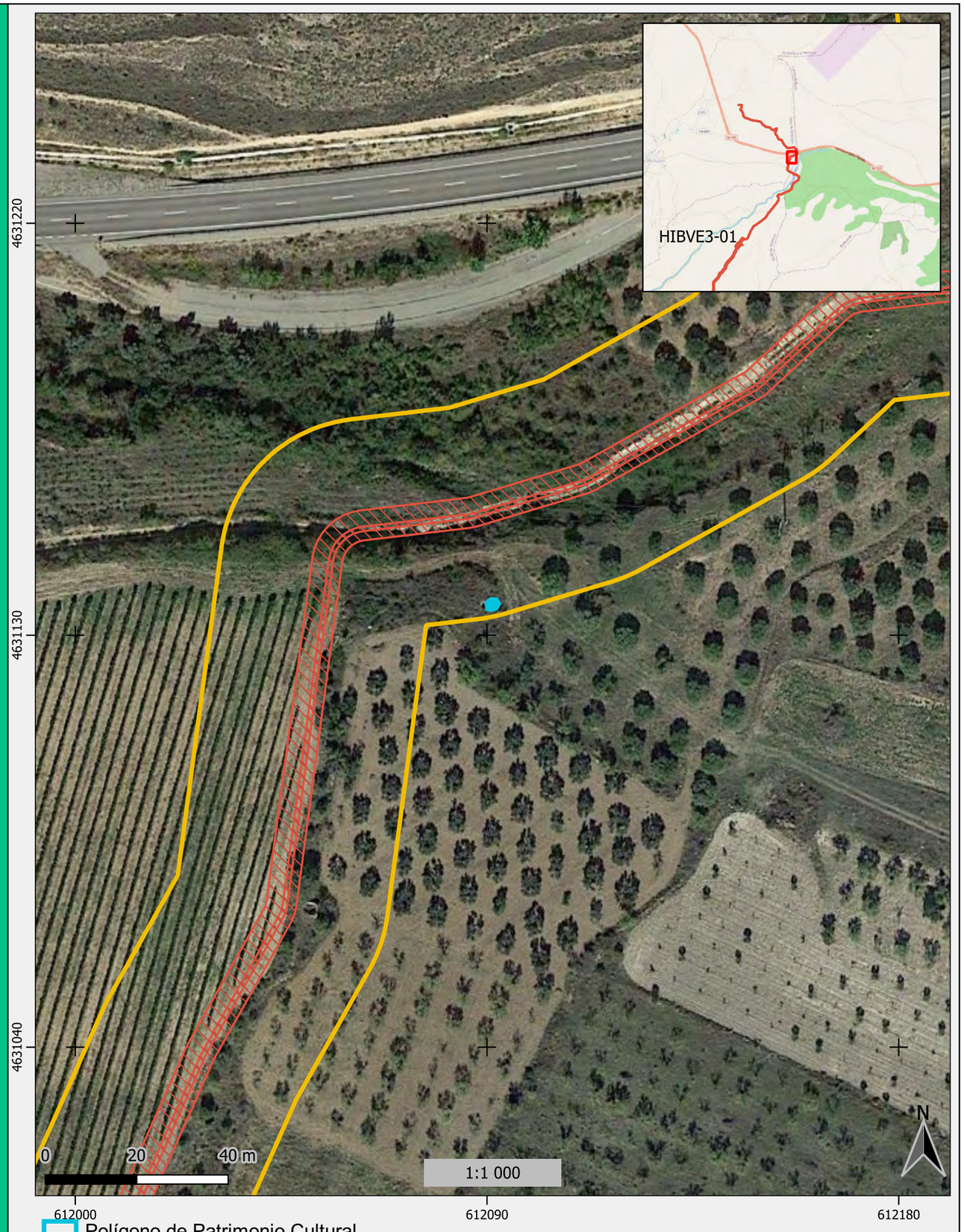
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Pozo excavado en la roca parcialmente caido y colmatado



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Pozo la calera

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-6

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

608699.369216

UTM Y

4627106.413462

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Pozo de planta circular y excavado en roca, colmando pero aun puede observar varias hiladas de piedra



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Puente de la carretera N-122

Vera de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-39

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

612205.962376

UTM Y

4631271.316368

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 01 CONTEXTUALIZADO

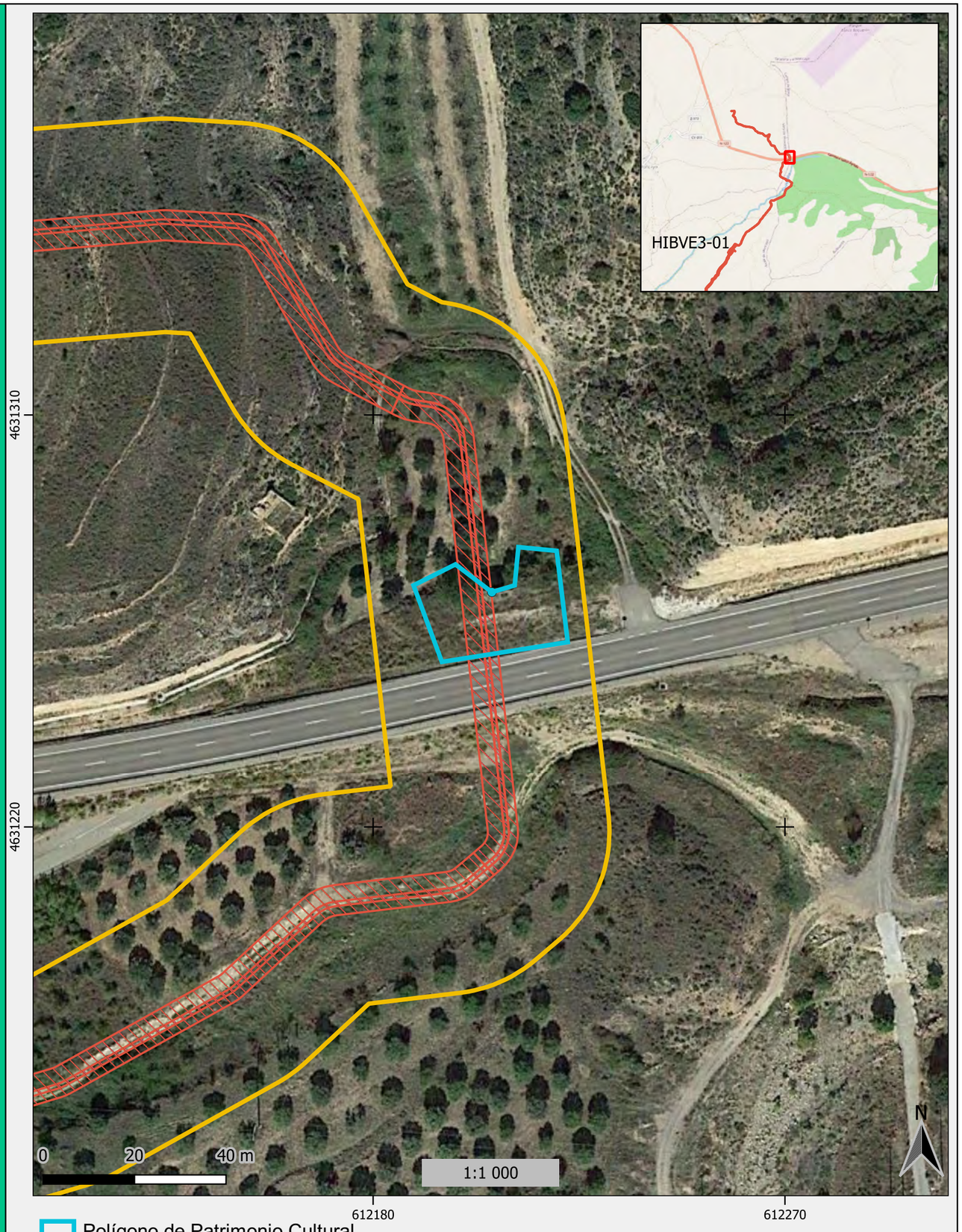
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Puente en al que se sustenta la carretera N-122. constriodp con sillasres de caliza y ladrillo macizo. solo se encuantra en una parte de la carretara. se ha ampliado con bloques de cemento de factura reciente.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Resto de muro El poste II

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-15

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

609976.757115

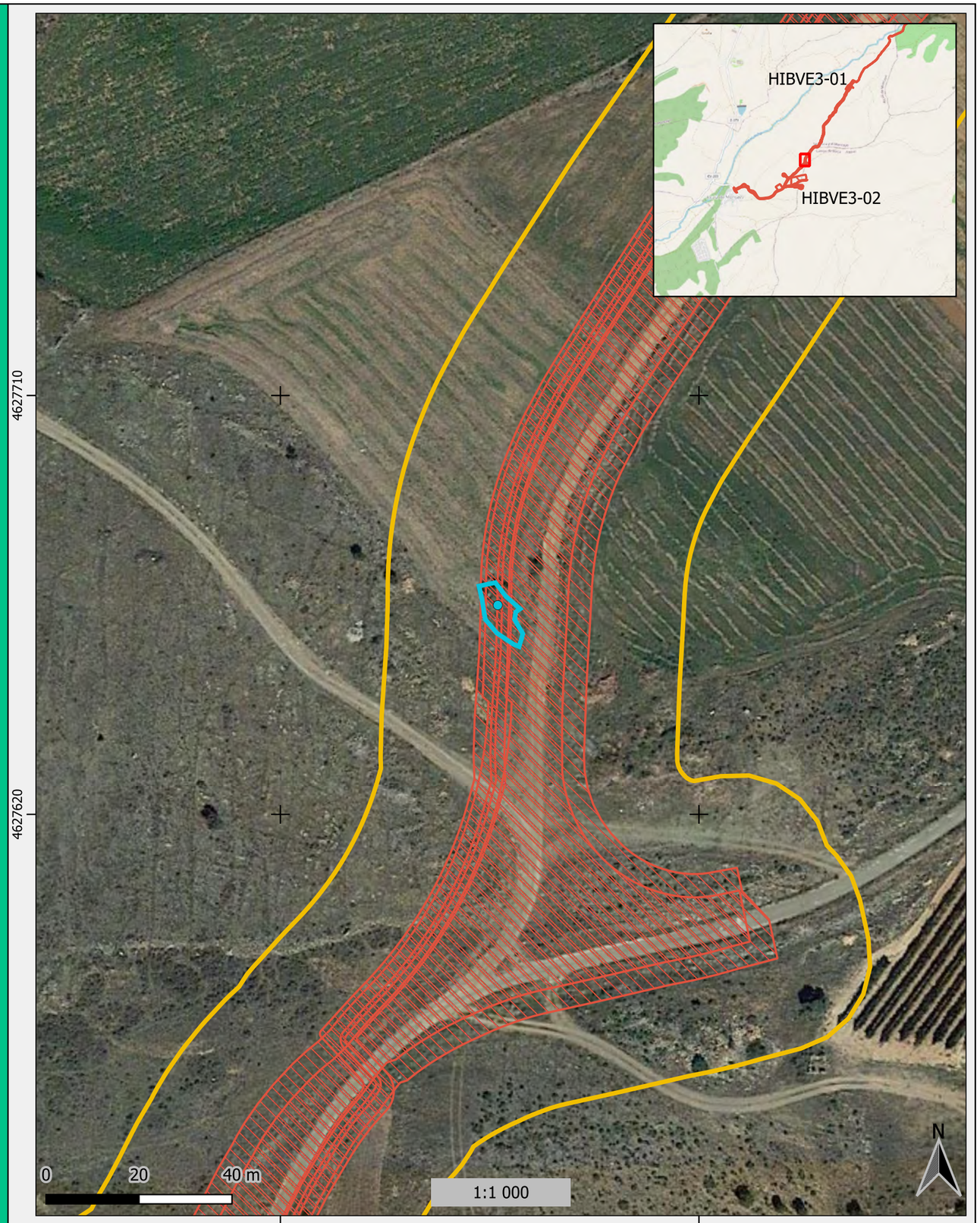
UTM Y

4627664.964525

Disciplina	{"02 ETNOLOGIA"}
Evidencia	{"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}
Contextualización	03 DESCONTEXTUALIZADO
Materiales	{"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}
División temporal	{"01 A CONTEMPORANEA","02 A MODERNA"}
Medio de formación	{"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Restos de un muro, sin continuidad. parece que pudo ser una estructura como una caseta o de mayor enbergadura, esta arrasada posiblemente en las obras de instalación de una torre de medición metereológica.



FICHAS DE PATRIMONIO CULTURAL

Restos de muro El poste

Alcalá de Moncayo

Procedencia de la información

{"05 PROSPECCION"}

Código interno

ATH-086HIBVE3-P-14

Código de Carta Arqueológica

Sistema de coordenadas

01 ETRS89

Huso

30

UTM X

609948.310219

UTM Y

4627591.285717

Disciplina {"02 ETNOLOGIA"}

Evidencia {"04 ESTRUCTURAS IN SITU"}

Contextualización 03 DESCONTEXTUALIZADO

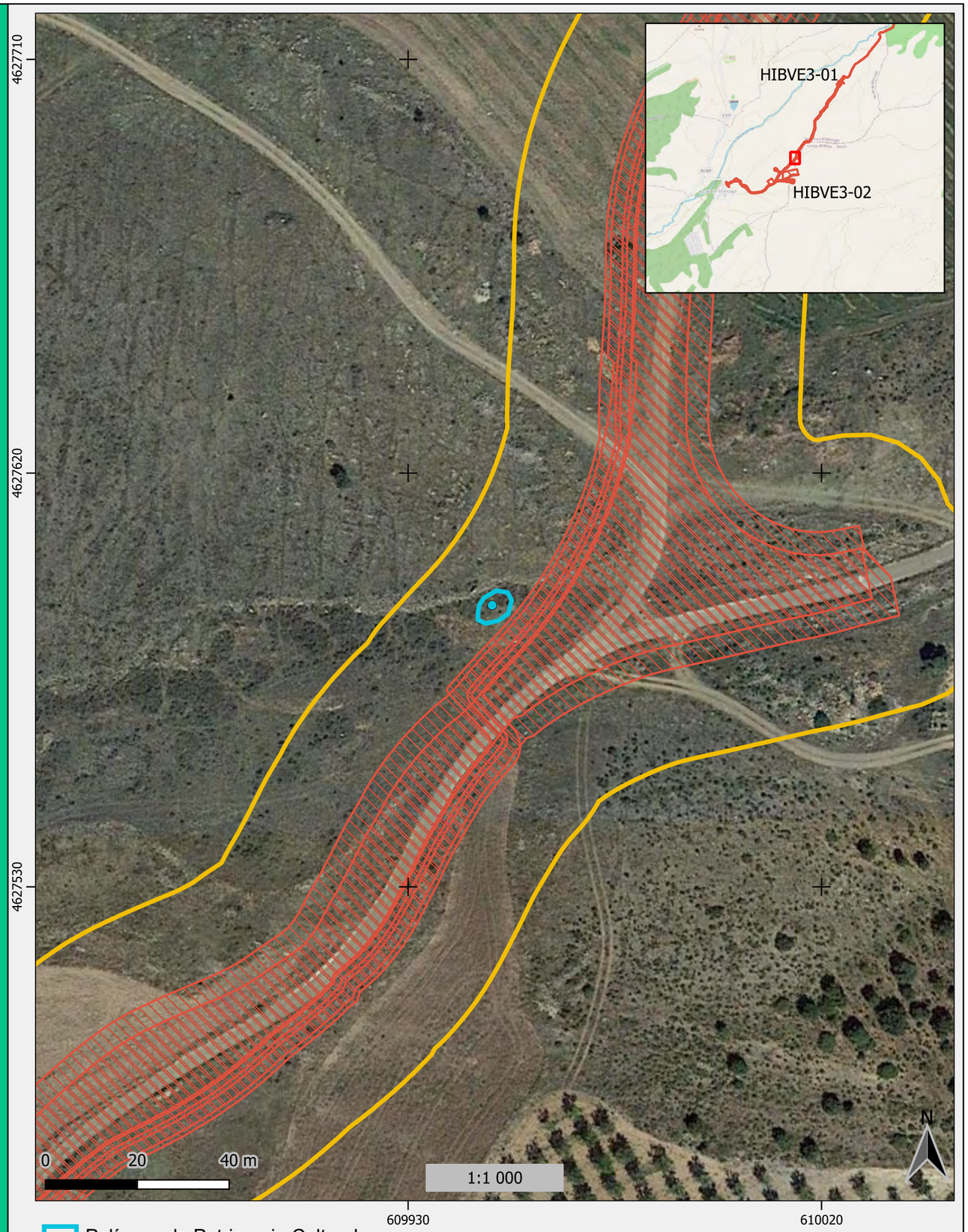
Materiales {"09 A ELEMENTOS CONSTRUCCION"}

División temporal {"01 A CONTEMPORANEA"}

Medio de formación {"02 A PRODUCCION"}

Observaciones

Restos de un muro, sin continuidad. parece que pudo ser una estructura como una caseta o de mayor enbergadura, esta arrasada posiblemente en las obras de instalación de una torre de medición metereológica.



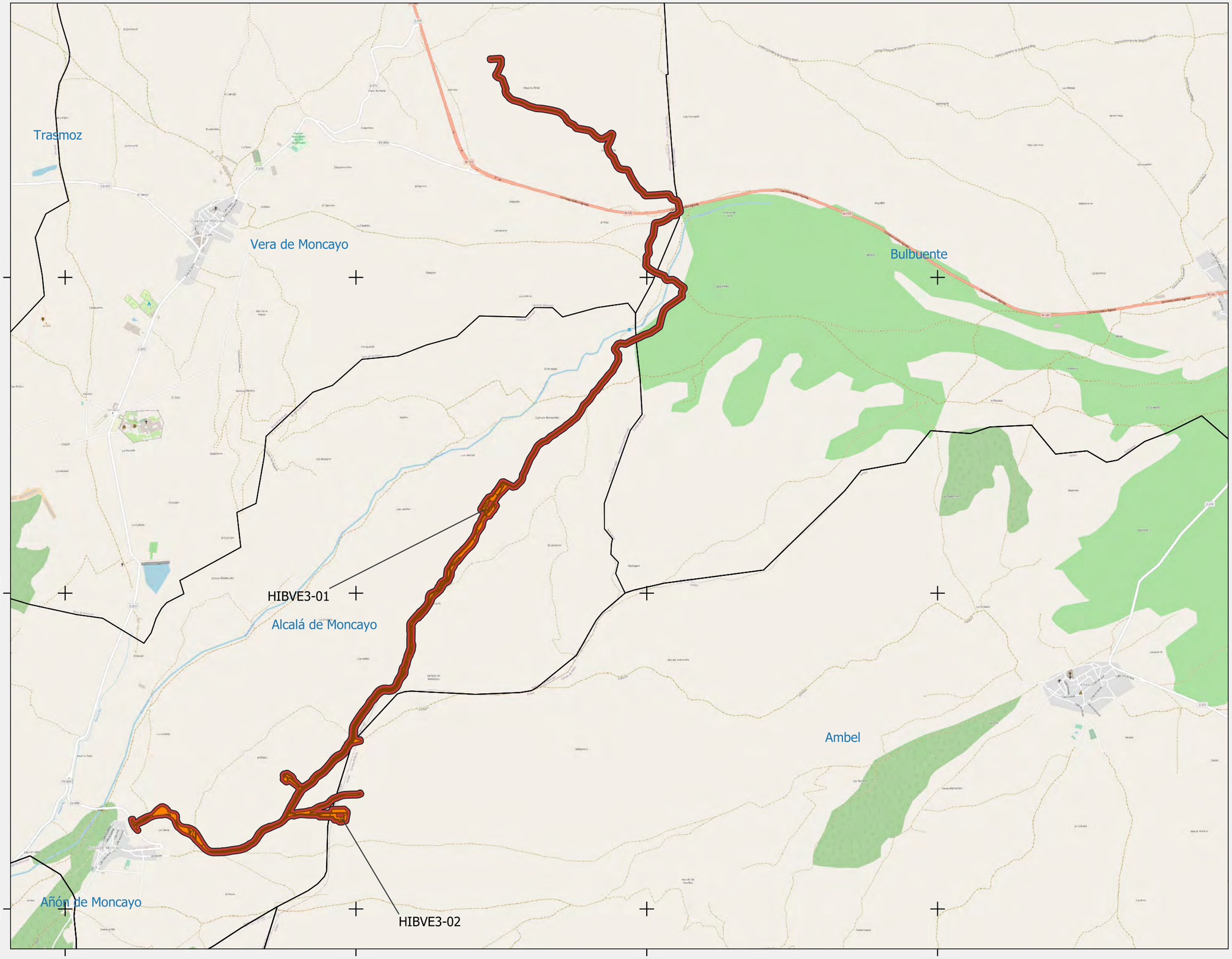
ANEXO III:

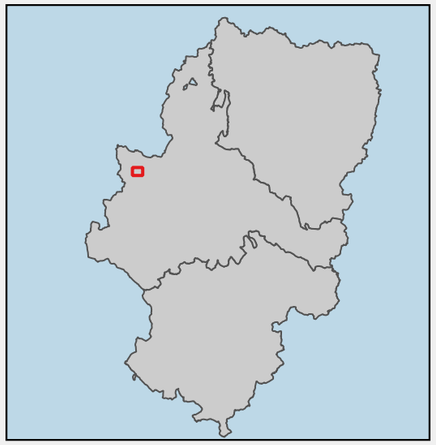
Documentación cartográfica

FOR_086HIBVE3_GI_PROSPECCION_220824_V01.qgz

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Localización parque eólico. Ámbito de la prospección





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Implantación
- Ámbito de la prospección

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,3 0,6 0,9 km

1:25 000

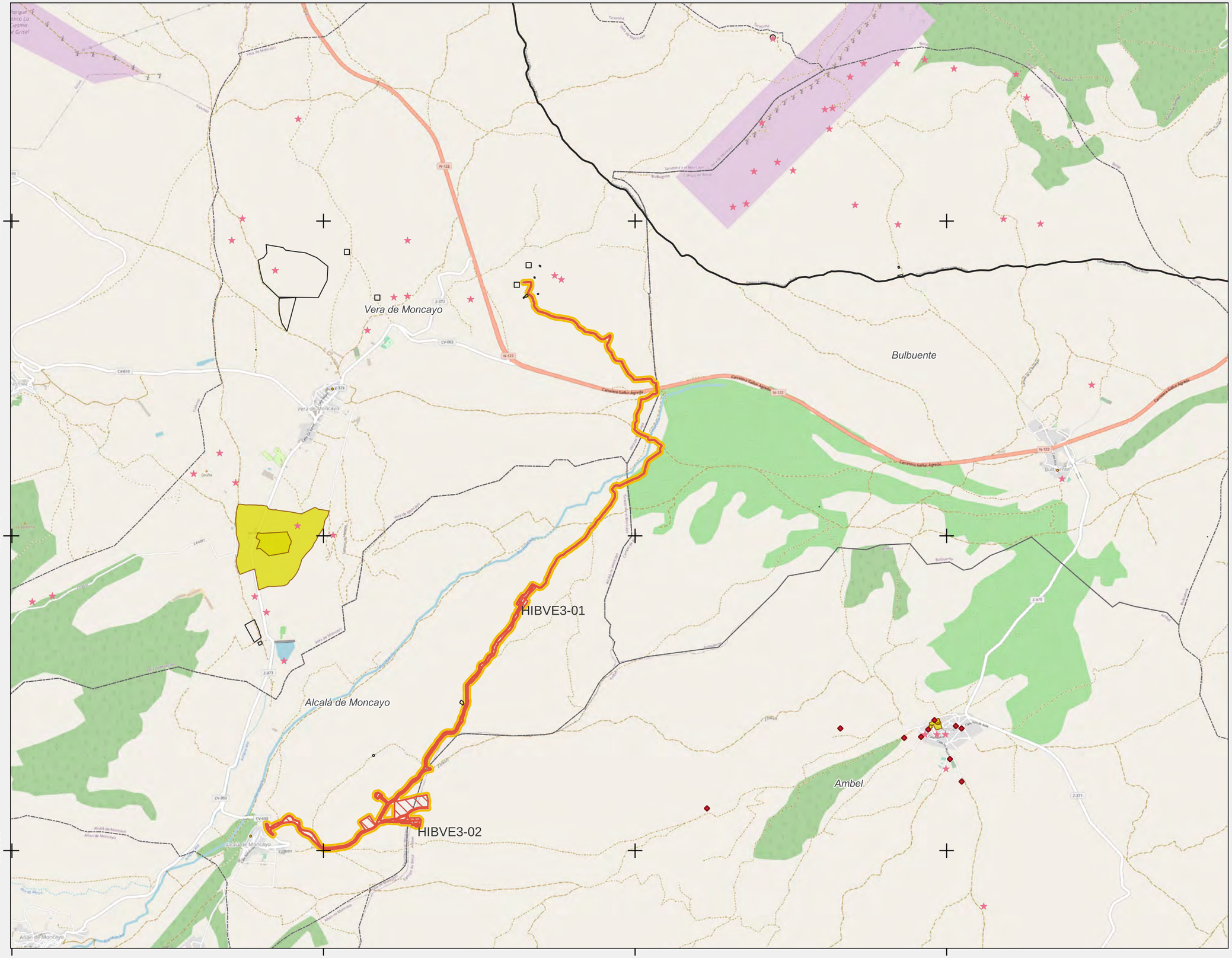
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de agosto de 2022

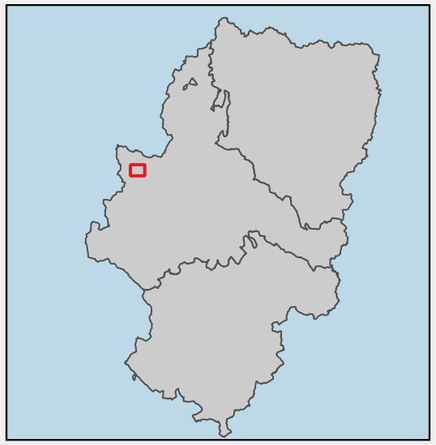
athmos SOSTENIBILIDAD

HIBFOR_086HIBVE3_GI_PROSPECCION_220824_V01.qgz

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Bienes arqueológicos y etnológicos documentados en la zona.





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Cartas Arqueológicas
- SIPCA
- BIC
- Informes previso
- Ámbito de la Prospección
- Implantación

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,4 0,8 1,2 km

1:35 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 14 de febrero de 2023

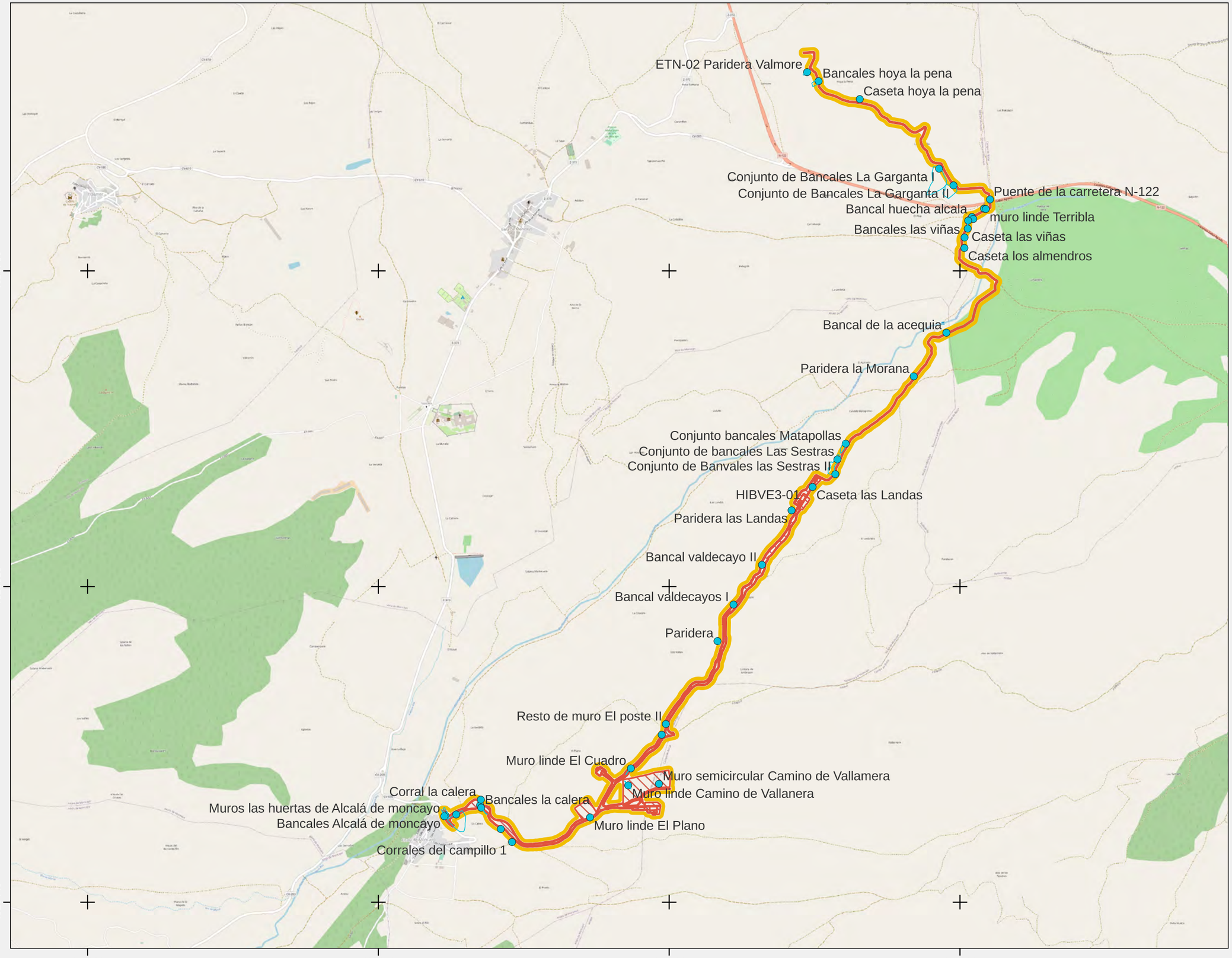
athmos SOSTENIBILIDAD

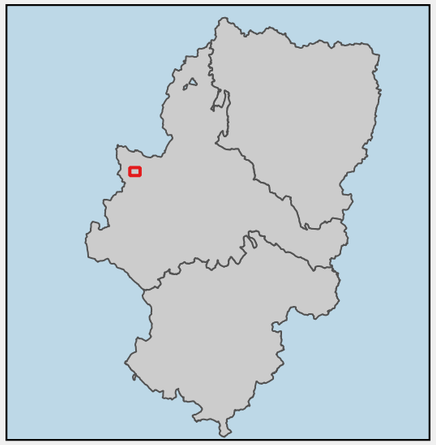
IIT.407.08 REV 0.2

HIBFOR_086HIBVE3_GI_PUNTOSPROSP_221221_V01.qgz

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Localización de los Bienes adscritos al Patrimonio Cultural Antrópico





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Patrimonio Cultural
- Patrimonio Cultural
- Ámbito prospección
- Implantación

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,3 0,6 0,9 km

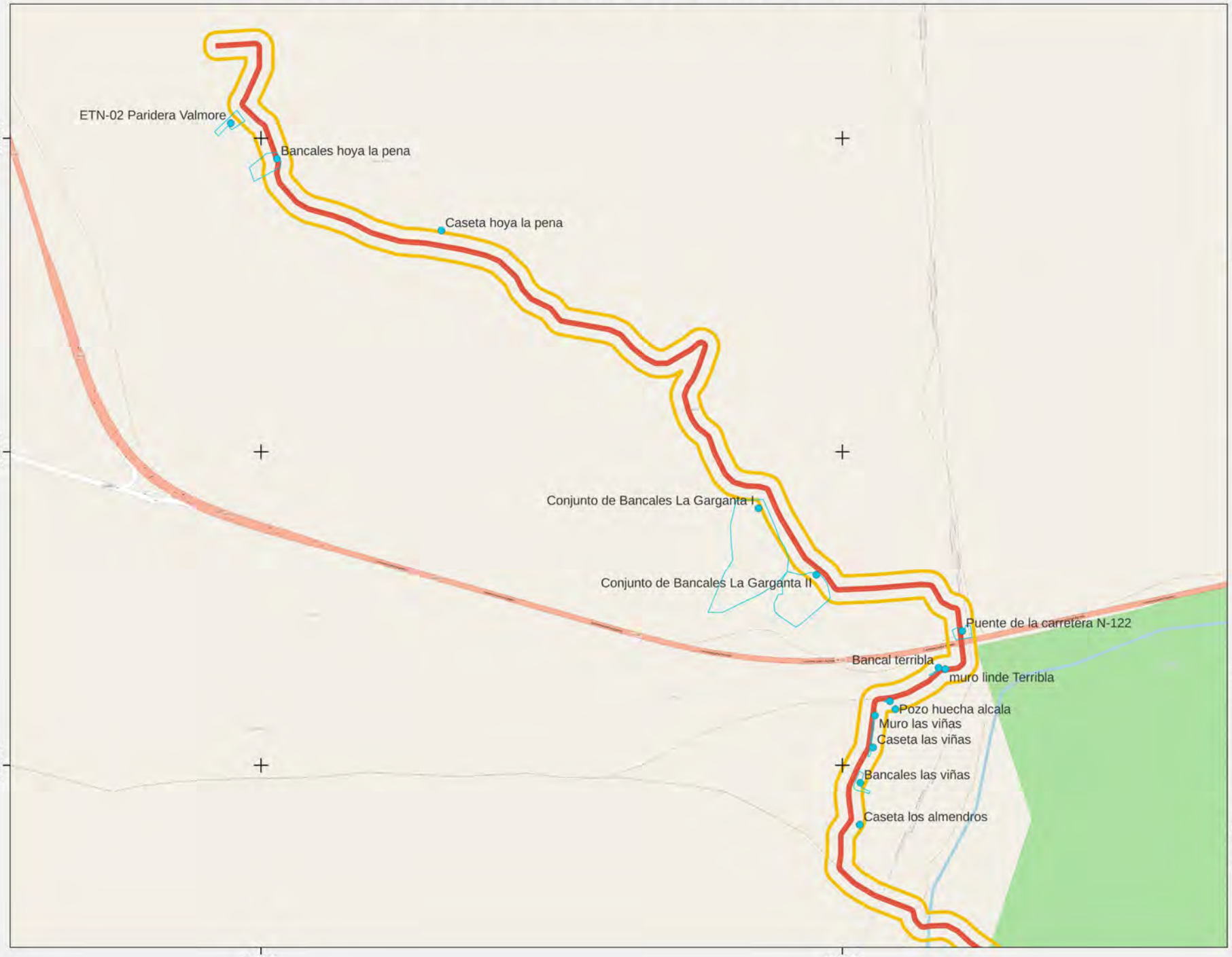
1:25 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 28 de diciembre de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Localización de los Bienes adscritos al Patrimonio Cultural Antrópico





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Patrimonio Cultural
- Patrimonio Cultural
- Ámbito prospección
- Implantación

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,08 0,16 0,24 km

1:6 250

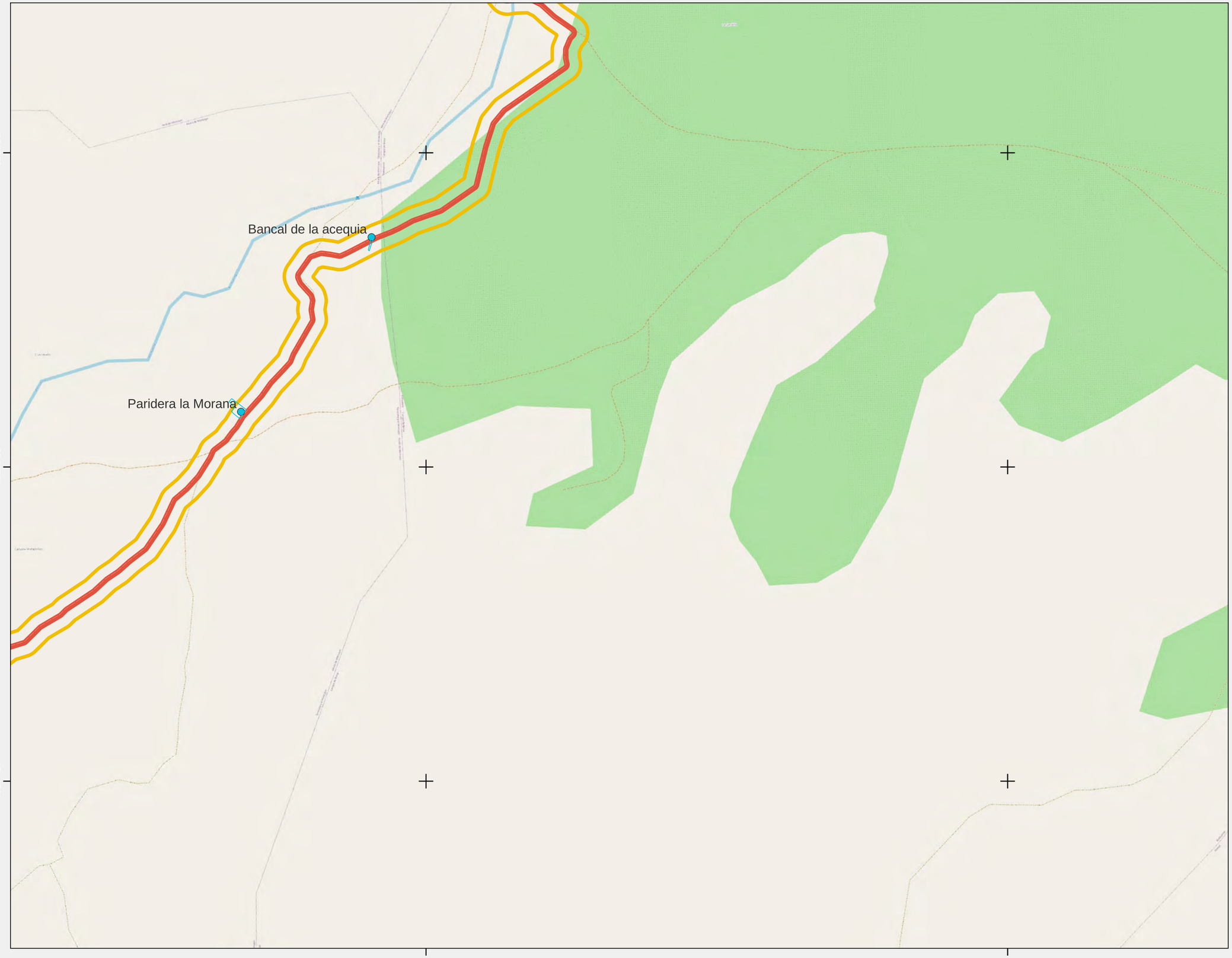
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 28 de diciembre de 2022

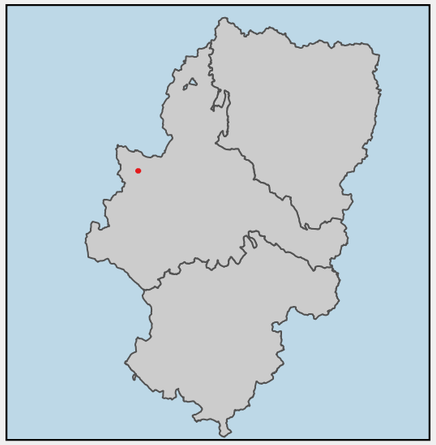
athmos SOSTENIBILIDAD

HIBFOR_086HIBVE3_GI_PUNTOSPROSP_221221_V01.qgz

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Localización de los Bienes adscritos al Patrimonio Cultural Antrópico





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Patrimonio Cultural
- Patrimonio Cultural
- Ámbito prospección
- Implantación

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,08 0,16 0,24 km

1:6 250

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 28 de diciembre de 2022

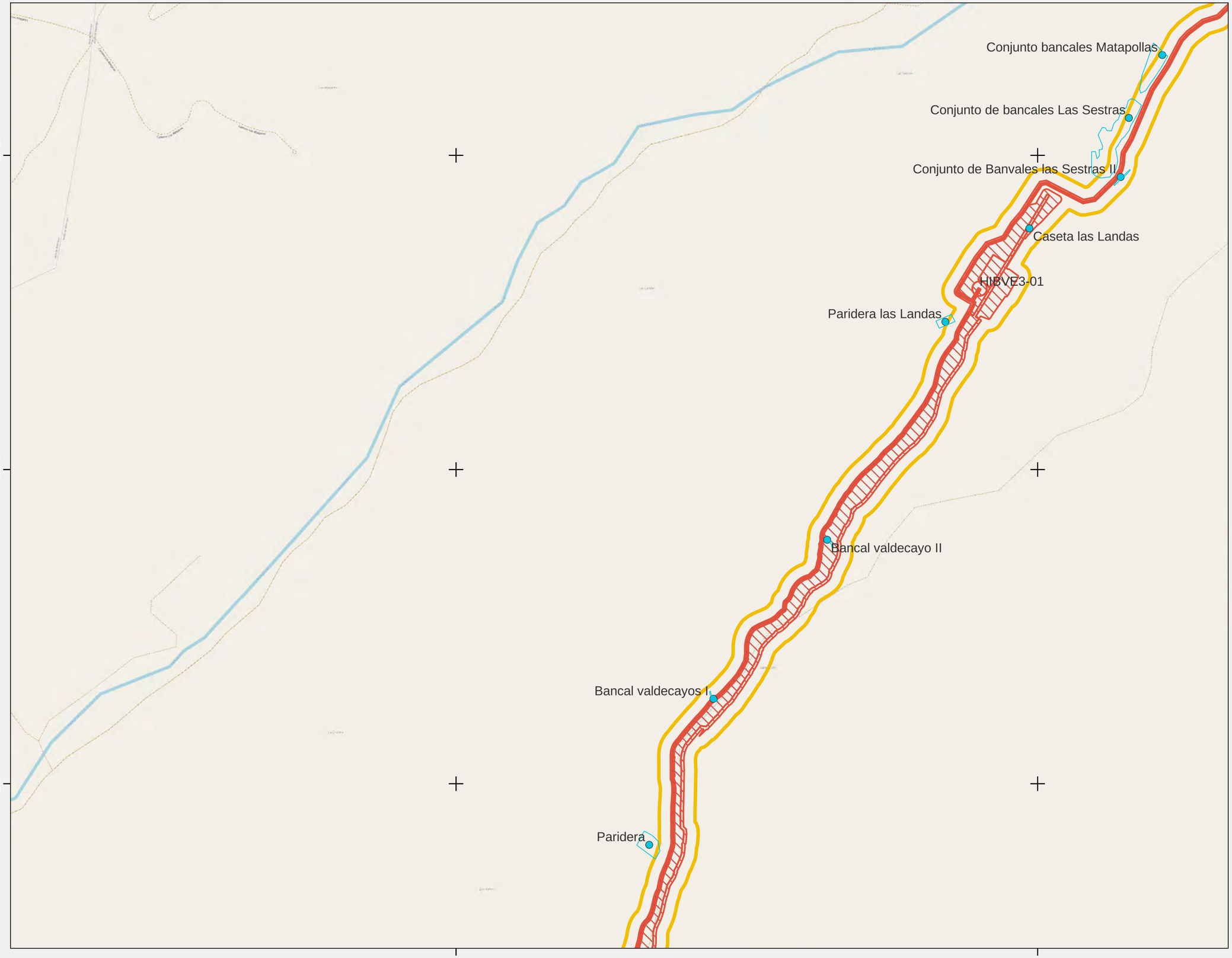
athmos SOSTENIBILIDAD

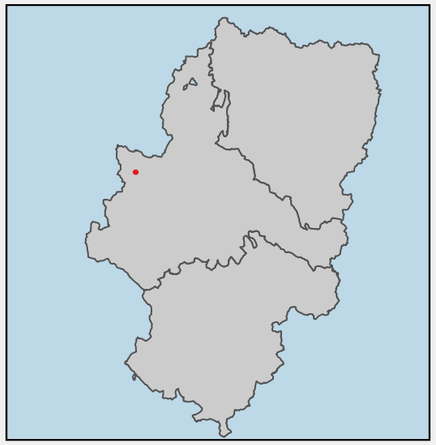
IIT.407.08 REV 0.2

HIBFOR_086HIBVE3_GI_PUNTOSPROSP_221221_V01.qgz

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Localización de los Bienes adscritos al Patrimonio Cultural Antrópico





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Patrimonio Cultural
- Patrimonio Cultural
- Ámbito prospección
- Implantación

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,08 0,16 0,24 km

1:6 250

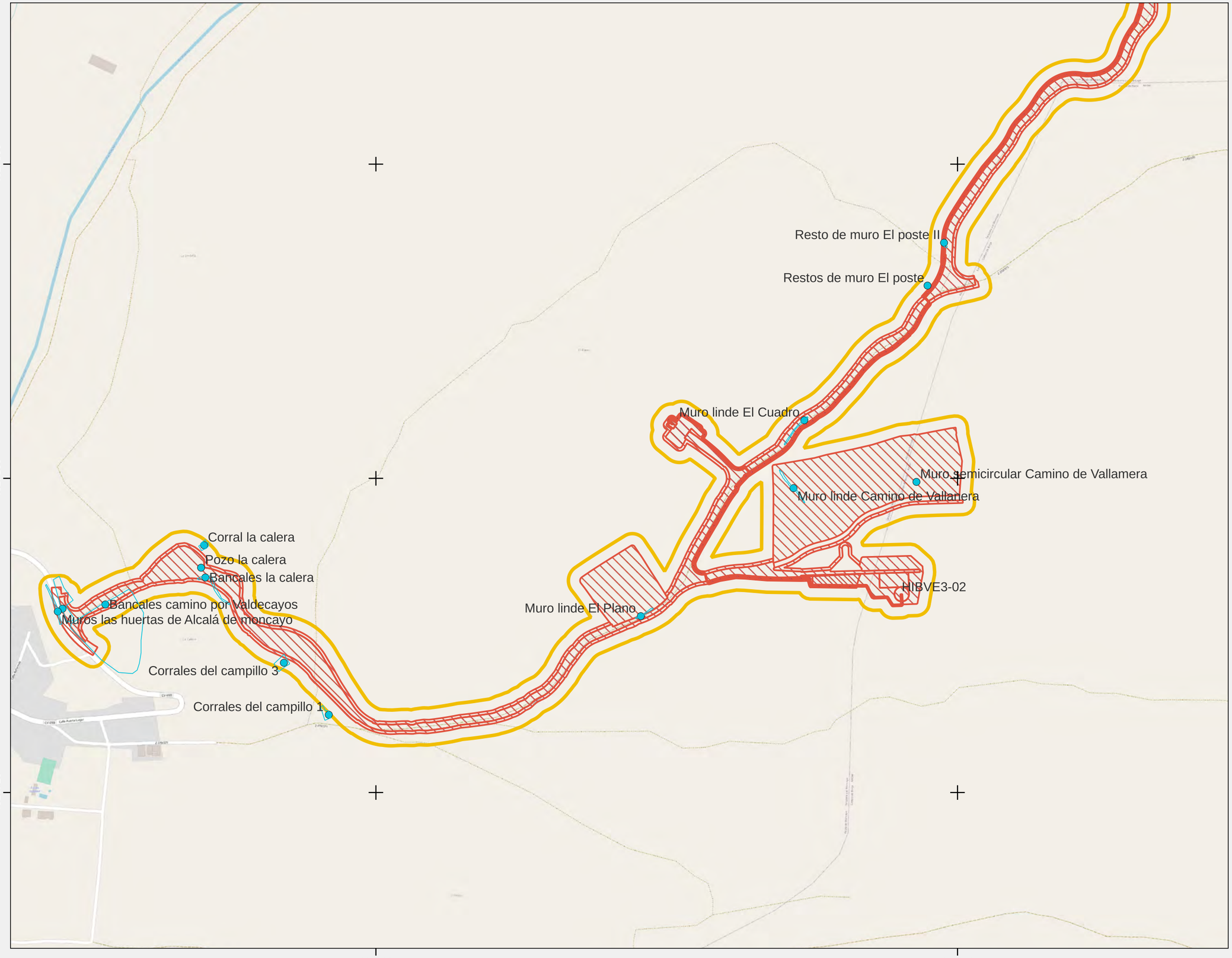
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 28 de diciembre de 2022

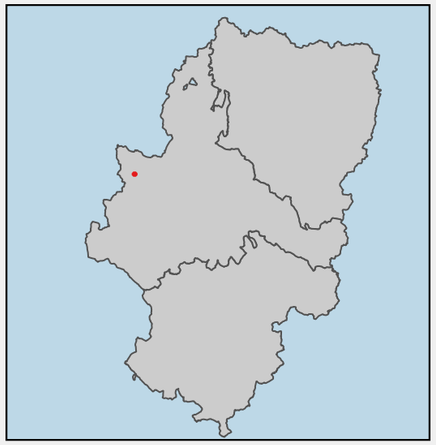
athmos SOSTENIBILIDAD

HIBFOR_086HIBVE3_GI_PUNTOSPROSP_221221_V01.qgz

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Localización de los Bienes adscritos al Patrimonio Cultural Antrópico





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Patrimonio Cultural
- Patrimonio Cultural
- Ámbito prospección
- Implantación

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,08 0,16 0,24 km

1:6 250

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 28 de diciembre de 2022

athmos SOSTENIBILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Relacion espacial el núcleo urbano de Alcalá de Moncayo en el que se localizan la Muralla declarada BIC





PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELA III

Leyenda

- Ámbito prospección
- Implantación
- BIC
- Núcleo urbano y entorno de la muralla declarada

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,026 0,052 0,078 km

1:2 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 15 de febrero de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

athmos
SOSTENIBILIDAD

MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICA PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PFV 'VERUELA III'

Proyecto para solicitud de autorización de prospección paleontológica



OCTUBRE 2022

ÍNDICE

FICHA TÉCNICA 2
1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN PALEONTOLÓGICA 3
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA A MONITORIZAR. GEOGRAFÍA Y GEOLOGÍA 3
2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PALEONTOLÓGICA 5
2.1. METODOLOGÍA 5
2.2. PLAN DE TRABAJO 6
Documentación cartográfica 7
Hoja de encargo 10

Módulo de Generación Eólica para la hibridación de la PFV 'VERUELA III' Prospección Paleontológica

FICHA TÉCNICA

Proyecto: Módulo de Generación Eólica para la hibridación de la PFV 'Veruela III'

Términos municipales: Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo (Zaragoza).

Actuación: Prospección paleontológica.

Promotor: Energías Renovables de Latona S.L. CIF B-88007570

Encargo a: Athmos Sostenibilidad S.L., CIF B99431520, y domicilio a efectos de notificación en Zaragoza, C/Coso, nº34, 4º planta, CP 50004, Zaragoza.

Paleontólogos: Iria Segarra Oliveros y Arturo Gamonal González-Iglesias.

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento expone las características de las actuaciones previstas en materia de prospección paleontológica dentro del proyecto de construcción del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV *'VERUELA III'*, promovido por ENERGÍAS RENOVABLES DE LATONA S.L., con CIF B-88007570 y con domicilio social en c/Ortega y Gasset 20, 2ª planta, 28006 Madrid y domicilio a efectos de notificaciones C/ Coso, nº 33, 6º A, CP 50003, Zaragoza, que encarga la realización de los trabajos paleontológicos a la empresa ATHMOS SOSTENIBILIDAD S.L., con CIF B-99431520, con domicilio en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza, quien a su vez propone a Iria Segarra Oliveros y Arturo Gamonal González Iglesias, paleontólogos, para la realización de dichas tareas.

1.1. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN PALEONTOLÓGICA

La intervención desarrollada en el presente informe se justifica por la necesidad de cumplir con las prescripciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón referente al proyecto de construcción del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV 'VERUELA III', con el objeto final de evitar posibles afecciones derivadas del proyecto constructivo sobre el Patrimonio Cultural.

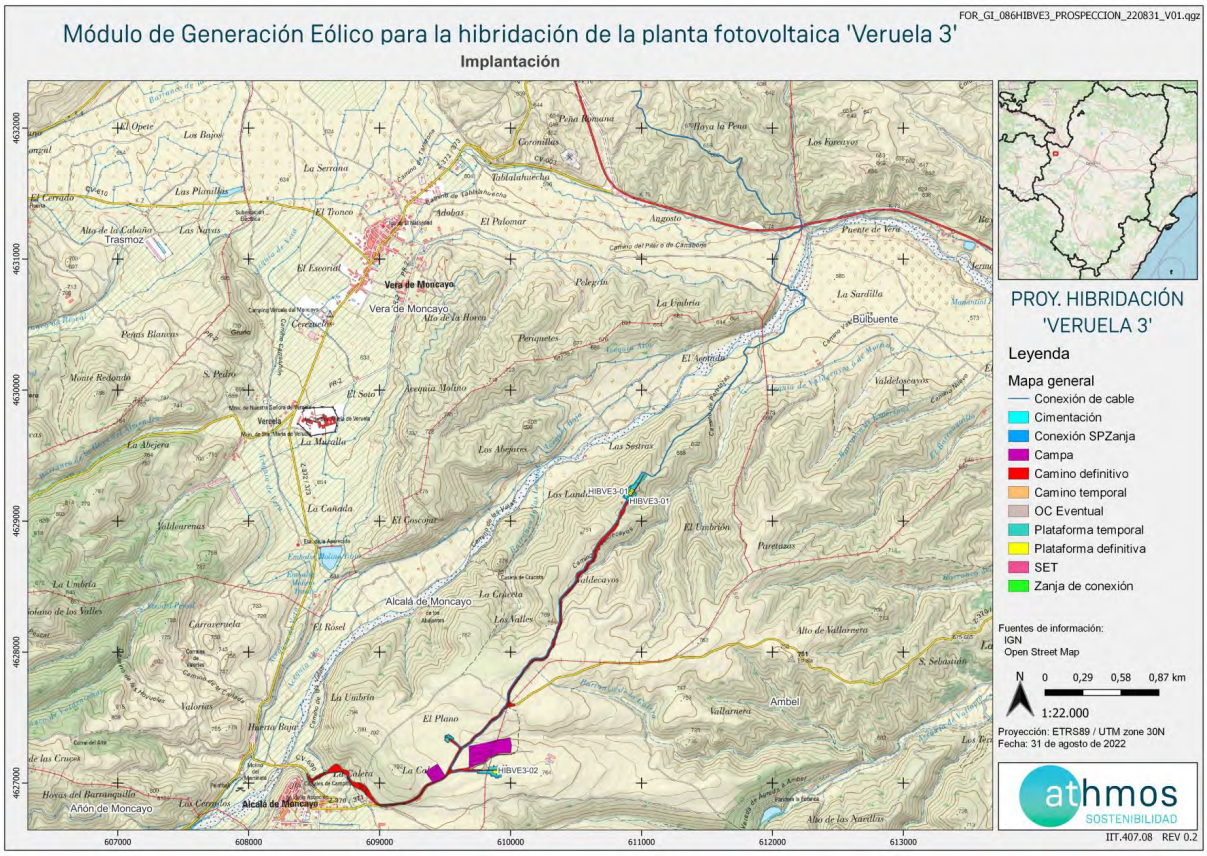
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA A MONITORIZAR. GEOGRAFÍA Y GEOLOGÍA

El proyecto de construcción del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV 'VERUELA III', afecta a los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo, en la provincia de Zaragoza.

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

AEROGENERADOR	X	Y
HIBVE3-01	610899	4629191
HIBVE3-02	609904	4627061

El acceso al proyecto por el Sur, se realiza desde la carretera CV-690 a la altura de Alcalá de Moncayo, desviándose después por el 'Camino de Valdecayos'. Si se accede desde el Norte, por Vera de Moncayo, hay que tomar la carretera N-122 y desviarse por el camino que está en el p.k. 76.



Mapa 1: Localización del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV 'VERUELA III', sobre mapa topográfico.

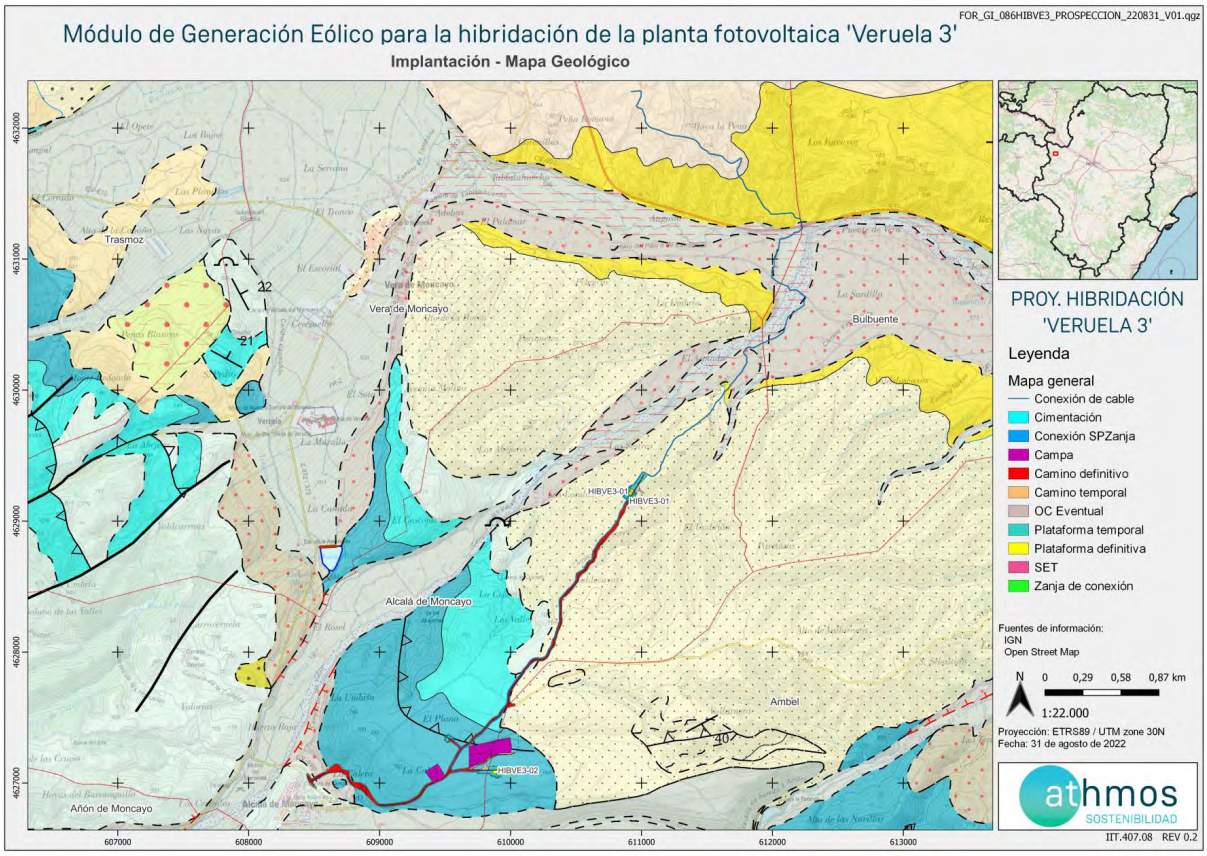
Desde el punto de vista geológico, los materiales terciarios sobre los que se asienta el Módulo de Generación Eólico, están constituidos por areniscas, arcillas y niveles de conglomerados, correspondientes a depósitos cenozoicos asociados a abanicos aluviales con aportes que proceden del margen ibérico, y relacionadas con facies carbonatadas originadas por sedimentación lacustre-palustre. En la zona Sur del proyecto afloran materiales del Jurásico medio y superior, que corresponden a las formaciones Chelva, Yátova y el Grupo Tera

De más antiguas a más recientes, las formaciones geológicas que se localizan en la zona de estudio son las siguientes. (Tomado de la Memoria Magna de la Hoja nº 352 Tabuenca del IGME) (Mapa 2):

- **Formación Carbonatada de Chelva:** Aflora al Norte de Talamantes, en el Sinclinal de Litago. Se trata de una serie de margas y calizas arcillosas, negruzcas y con pirita. Presentan restos fósiles de abundantes foraminíferos y lenticulites, radiolas de Crinoideos y fragmentos de Moluscos. En campo se diferencian dos intercalaciones de calizas que lateralmente pasan a calizas oolíticas. En algunos puntos se observa en el techo del Dogger un nivel rojo (Capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío), que representa el hiato entre el Calloviense superior y Oxfordiense inferior.

.

- **Formación Yátova:** Aflora también en el Sinclinal de Litago, y se distinguen dos tramos: el inferior, constituido por calizas arenosas, brechoides, negras, con pirita y abundante materia carbonosa. Se observan foraminíferos y son ricas en macrofauna, principalmente Espongiarios y Ammonites. El tramo superior es de carácter margo-arenoso, con intercalaciones de calizas arcillosas gris oscuras. Contiene restos de foraminíferos y como macrofauna, diferentes tipos de Ammonites que definen niveles del Oxfordiense superior.
- **Grupo Tera:** Conjunto de areniscas grises, verdosas y amarillentas, que en la base son de grano grueso e incluso microconglomeráticas. Alternan con arcillas rojas y verdosas, y puntualmente se observan brechas calcáreas de carácter algal. Son micritas con Oogonios de Charáceas, Ostrácodos y Gasterópodos.



Mapa 2: Localización del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV 'VERUELA III', sobre mapa geológico.

2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PALEONTOLÓGICA

2.1. METODOLOGÍA

Durante la fase de estudios previos, se realizará la prospección paleontológica mediante la visualización de la superficie en detalle, tanto de los viales de acceso y zanjas, como de las infraestructuras que

componen el Módulo de Generación Eólico, y durante los mismos, se llevará a cabo la correspondiente contextualización estratigráfica y documentación de los restos fósiles que pudieran hallarse.

2.2. PLAN DE TRABAJO

Teniendo en cuenta la superficie a prospectar, se estima un tiempo de 5 jornadas de campo, con opción de variar según los resultados obtenidos.

La totalidad del material paleontológico que pudiera observarse durante las labores de prospección será georreferenciado y fotografiado para su posterior inclusión en la memoria final de prospección, la cual será elaborada una vez concluyan los trabajos a pie de campo.

Adjunto a esta solicitud, se deposita una planimetría con la ubicación de la implantación del proyecto, así como un mapa geológico donde se superpone la implantación del proyecto, para ver el área de afección de las formaciones mencionadas previamente.

Y para que así conste:

Zaragoza, a 17 de octubre de 2022

El/la solicitante de la intervención



Fdo. Iria Segarra Oliveros

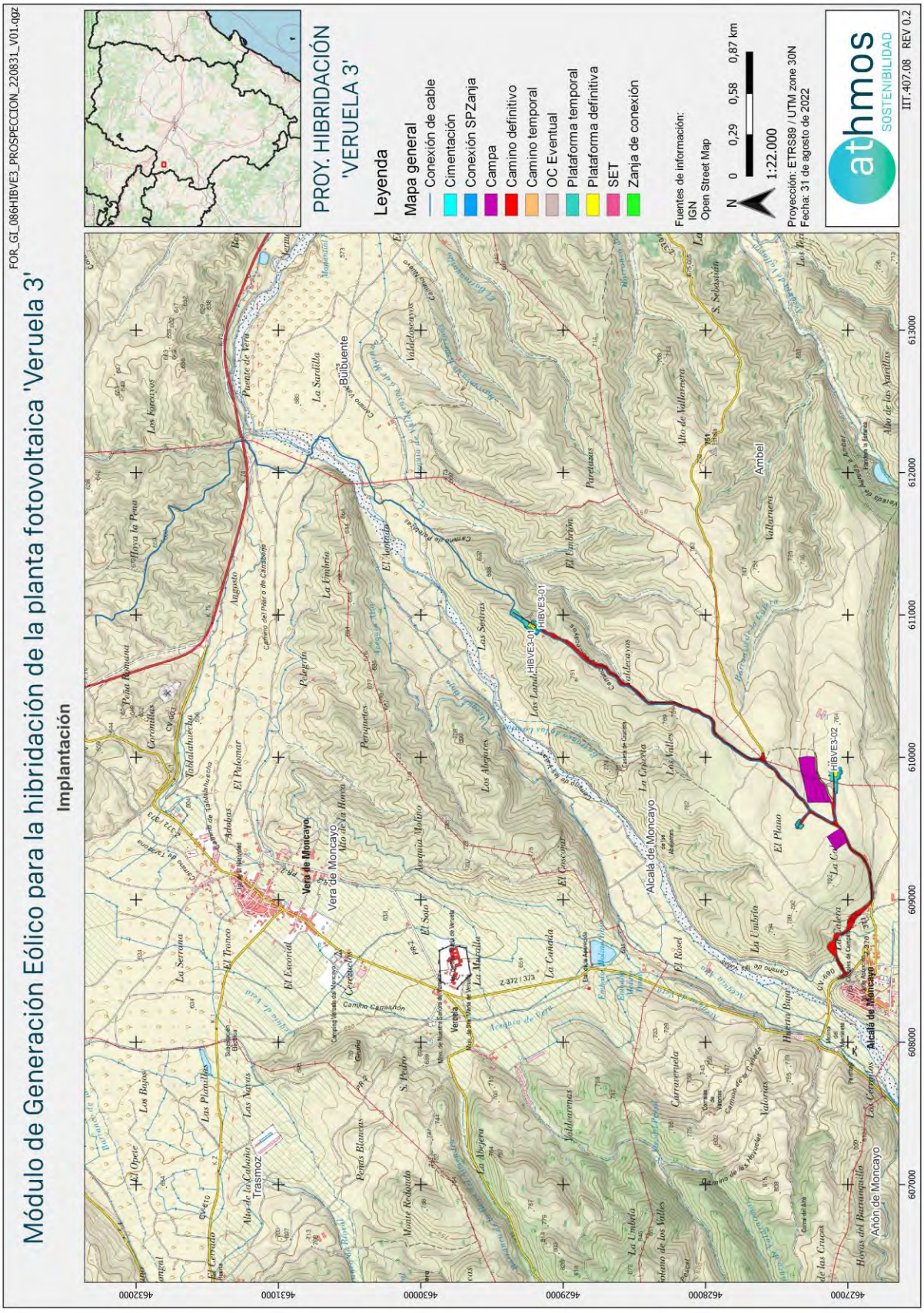
El/la solicitante de la intervención

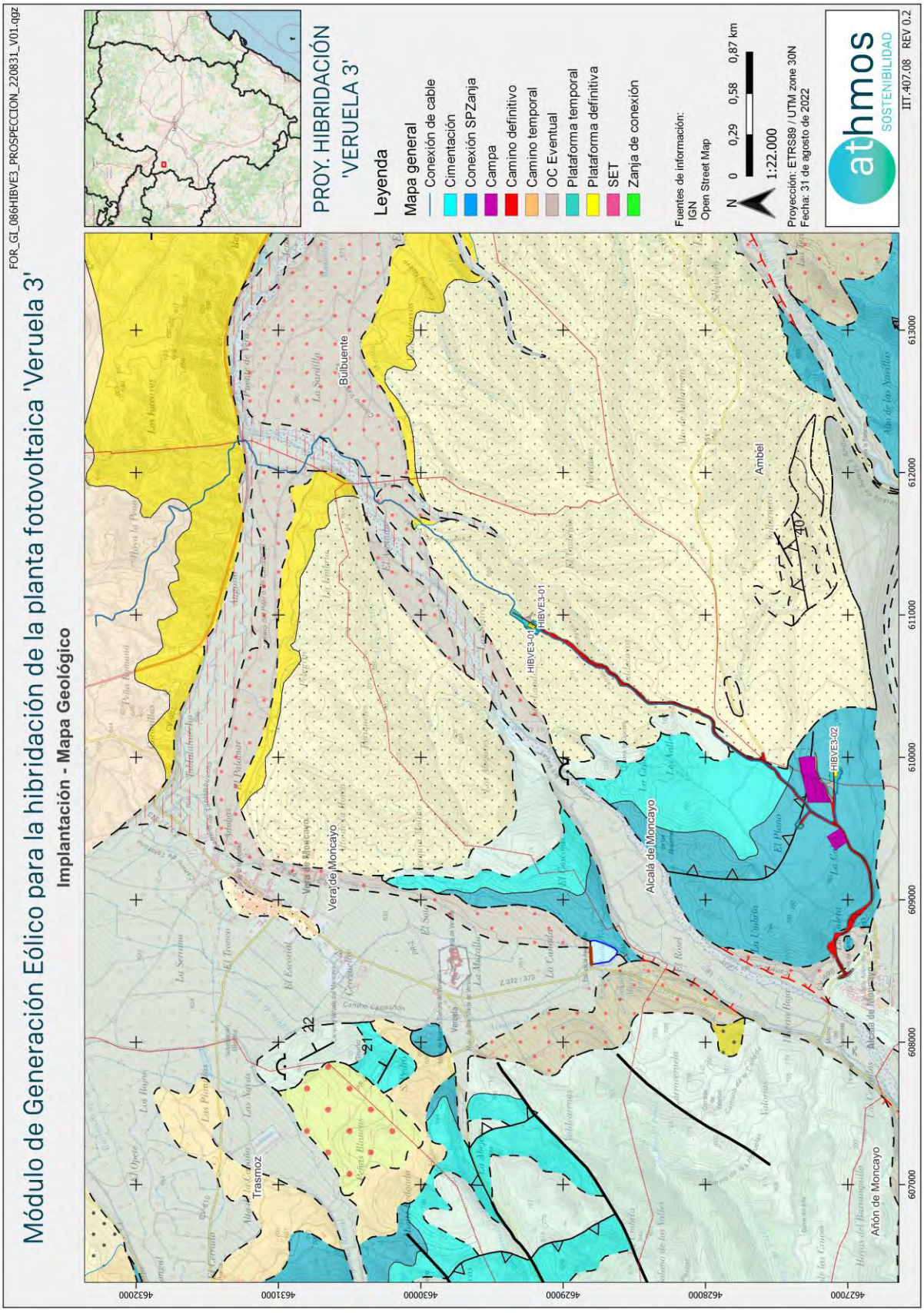


Fdo. Arturo Gamonal González-Iglesias

ANEXO I

Documentación cartográfica


FOR_GI_086HIBVE3_PROSPECCION_220831_V01.qgz
Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica 'Veruela 3'
Implantación
PROY. HIBRIDACIÓN
'VERUELA 3'
Leyenda
Mapa general
Conexión de cable
Cimentación
Conexión SPZanja
Campa
Camino definitivo
Camino temporal
OC Eventual
Plataforma temporal
Plataforma definitiva
SET
Zanja de conexión
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0 0,29 0,58 0,87 km
1:22.000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de agosto de 2022
athmos SOSTENIBILIDAD
IIT.407.08 REV 0.2
HIBVE3-01
HIBVE3-02
Vera de Moncayo
Alcalá de Moncayo
Añón de Moncayo
Ambel
Trasmoz
Bulbuente
463200
463100
463000
462900
462800
462700
607000
608000
609000
610000
611000
612000
613000


FOR_GI_086HIBVE3_PROSPECCION_220831_V01.qgz
Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica 'Veruela 3'
Implantación - Mapa Geológico
PROY. HIBRIDACIÓN
'VERUELA 3'
Leyenda
Mapa general
Conexión de cable
Cimentación
Conexión SPZanja
Campa
Camino definitivo
Camino temporal
OC Eventual
Plataforma temporal
Plataforma definitiva
SET
Zanja de conexión
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0 0,29 0,58 0,87 km
1:22.000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de agosto de 2022
athmos
SOSTENIBILIDAD
IIT.407.08 REV 0.2
Trasmoz
Vera de Moncayo
Bulbuente
Alcalá de Moncayo
Añón de Moncayo
Ambel
HIBVE3-01
HIBVE3-02
607000
608000
609000
610000
611000
612000
613000
4627000
4628000
4629000
4630000
4631000
4632000

ANEXO II

Hoja de encargo

SOLICITUD DE INTERVENCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Servicio de Prevención, Protección
e Investigación del Patrimonio Cultural
Dirección General de Cultura y Patrimonio
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Edif. Dinamiza, Avda. Ranillas 5 D
50018, Zaragoza

D./Dª. Iria Segarra Oliveros, con DNI 76973323M, y **D./Dª. Arturo Gamonal González-Iglesias**, con DNI 51121274W, paleontólogos de la empresa Athmos Sostenibilidad SL, con domicilio social en C/ Coso, nº 34, 4º planta, CP 50004, Zaragoza,

SOLICTA a la **Dirección General de Cultura y Patrimonio** la autorización para realizar la intervención sobre el Patrimonio Cultural en los términos que se detallan a continuación

DATOS DEL/DE LOS SOLICITANTE/S

Paleontóloga Iria Segarra Oliveros, DNI 76973323 M, y número de colegiada 7613 por el Colegio de Geólogos, email: isegarra@athmossostenibilidad.com
Paleontólogo Arturo Gamonal González-Iglesias, DNI 51121274 W, email: agamonal@athmossostenibilidad.com

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SL
CIF B-99431520
C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza

TIPO DE ACTUACIÓN

Preventiva	☒	Urbana	☐
Plan General	☐	Otros (especificar)	☐

IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Actuación				
	Sondeo	☐	Control y seguimiento	☐
	Excavación	☐	Protección y consolidación	☐
	Prospección	☒	Restauración o manipulación (con técnicas agresivas) de materiales	☐
	Estudio Arte Rupestre	☐		

Emplazamiento:
Término(s) Municipal(es): Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo — Provincia(s): Zaragoza

DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA

Financiada con cargo a: ENERGÍAS RENOVABLES DE LATONA S.L.
Promotor: Energías Renovables de Latona S.L.
CIF: B-88007570
Domicilio: Calle Ortega y Gasset 20, planta 2

SOLICITUD DE INTERVENCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

C.P.:	28006	Ciudad:	Madrid	Provincia:	Madrid
Teléfono:					

DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA

Proyecto de actuación	Sí ☒	No ☐	Anexo 1
Hoja de encargo de la promotora	Sí ☒	No ☐	Anexo 2
Autorización del propietario	Sí ☐	No ☒	La promotora cuenta con autorización para el proyecto que motiva la actuación solicitada.
Otros	Sí ☐	No ☒	

SOLICITA, a tenor de lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, que le sea concedida autorización para realizar:

Una actuación de prospección a nivel paleontológico de las zonas afectadas por el proyecto del módulo de Generación Eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica 'VERUELA III', ubicado en los TTMM de Ambel, Bulbuente, Alcalá de Moncayo y Vera de Moncayo, a razón de documentar y dejar constancia de los posibles restos fósiles que puedan aparecer en la zona que vaya a ser afectada por el proyecto.

En Zaragoza, a 17 de octubre de 2022.

El/la solicitante de la intervención



Fdo. Iria Segarra Oliveros

El/la solicitante de la intervención



Fdo. Arturo Gamonal González-Iglesias

Registro Electrónico General de Aragón

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: Solicitud de autorización para prospección paleontológica para la hibridación de la PFV Veruela 3
Expone: Solicitud a la Dirección General de Cultura y Patrimonio una actuación de prospección a nivel paleontológico de las zonas afectadas por el proyecto del módulo de Generación Eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica 'VERUELA III', ubicado en los TTMM de Ambel, Bulbuente, Alcalá de Moncayo y Vera de Moncayo, a razón de documentar y dejar constancia de los posibles restos fósiles que puedan aparecer en la zona que vaya a ser afectada por el proyecto.

Solicitud

Solicita: Que sea concedida la autorización para realizar una actuación de prospección a nivel paleontológico de las zonas afectadas por el proyecto del módulo de Generación Eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica 'VERUELA III', ubicado en los TTMM de Ambel, Bulbuente, Alcalá de Moncayo y Vera de Moncayo, a razón de documentar y dejar constancia de los posibles restos fósiles que puedan aparecer en la zona que vaya a ser afectada por el proyecto.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 18/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVLH08WLR3C91TA1TTO.

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: HIBVE3-221017-TM-SO-AUT_PALEO.pdf
Identificador CSV del documento: CSV7T7S77Z2BR1L11TTO

Documento 2

Nombre del fichero: HIBVE3-220824-TM-LT-ENCARGO_PALEO.pdf
Identificador CSV del documento: CSVRS1GM7K3D51TY1TTO

Documento 3

Nombre del fichero: FOR-086HIBVE3-SR-P03PROYECTO-221017-V01.pdf
Identificador CSV del documento: CSV7V260YA0BK1XY1TTO

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 18/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVLH08WLR3C91TA1TTO.

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 18/10/2022 08:21:54 se completó el asiento registral con número RT_3003762612/2022

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3003762612/2022

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 18/10/2022 08:21:54

Fecha y hora de registro: 18/10/2022 08:21:54

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
B99431520

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

FERNANDO SAMPER RIVAS
17210271S

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARIA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Registro Electrónico General de Aragón/763132

CSV: CSVLH08WLR3C91TA1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (3)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

Unión Europea

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 18/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVQ108U17CX1T00SRT.

Descripción: HIBVE3-221017-TM-SO-AUT_PALEO.pdf/763132

Tipo: -

CSV: CSV7T7S77Z2BR1L11TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: FOR-086HIBVE3-SR-P03PROYECTO-221017-V01.pdf/763132

Tipo: -

CSV: CSV7V260YA0BK1XY1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: HIBVE3-220824-TM-LT-ENCARGO_PALEO.pdf/763132

Tipo: -

CSV: CSVRS1GM7K3D51TY1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 18/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVQ108UI17CX1T00SRT.

Servicio de Prevención, Protección
e Investigación del Patrimonio Cultural
Dirección General de Cultura y Patrimonio
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Edif. Dinamiza, Avda. Ranillas 5 D
50018, Zaragoza

Dña. Iria Segarra Oliveros, con DNI 76973323M, paleontóloga de la empresa ATHMOS SOSTENIBILIDAD, con domicilio a efectos de notificación en Zaragoza, Calle Coso 34, 4º, 50.004, teléfono 622500765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente

EXPONE:

- Que la empresa **Athmos Sostenibilidad S.L.**, va a promocionar el estudio del proyecto **Módulo de Generación eólica para la hibridación del Parque Fotovoltaico Veruela III,** en los términos municipales de **Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel (Zaragoza),** en el área que aparece en los planos adjuntos.

ENTREGA:

- Planos de localización del área afectada por el proyecto de hibridación, sobre ortofoto y sobre topográfico, en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel.

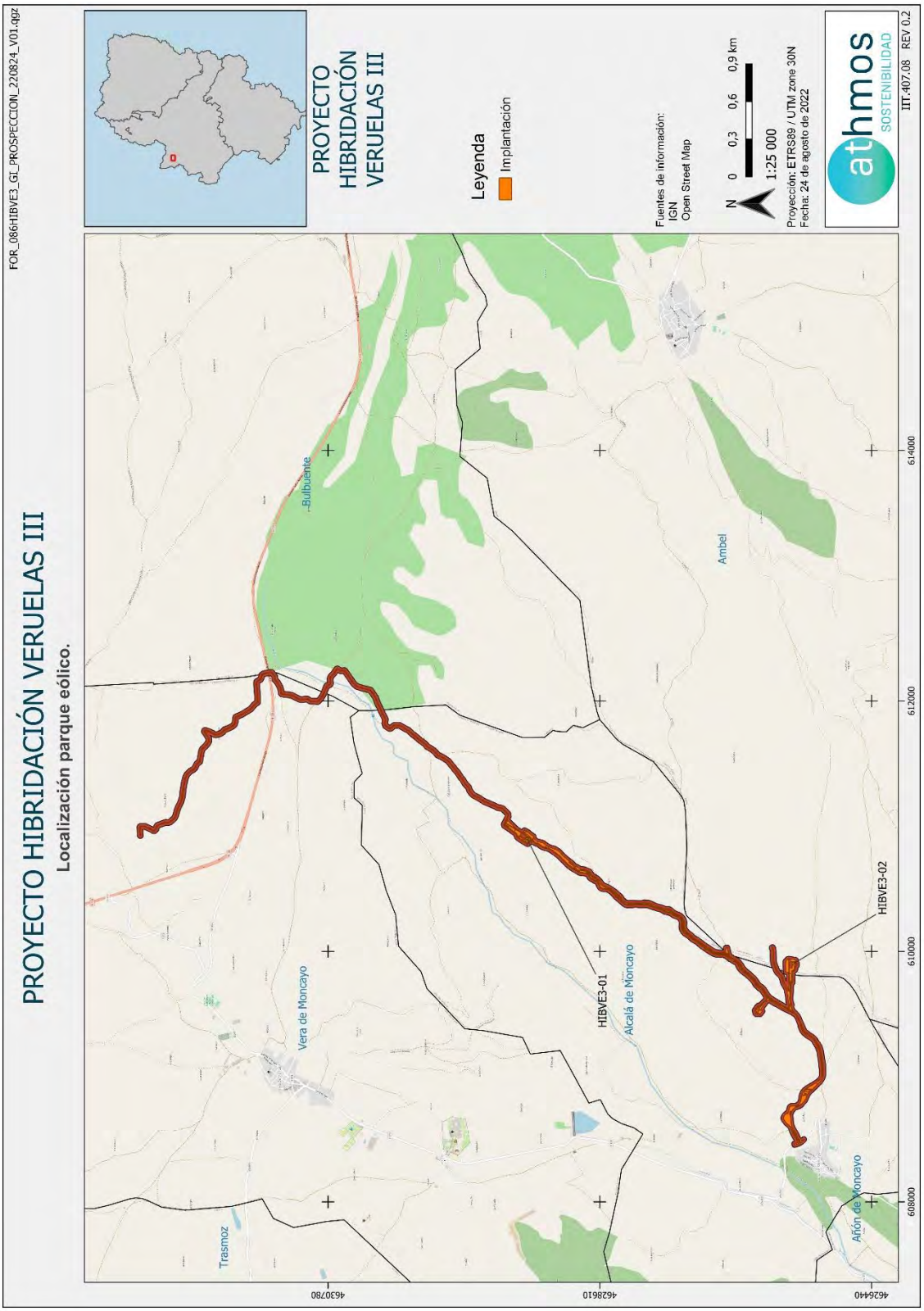
SOLICITA:

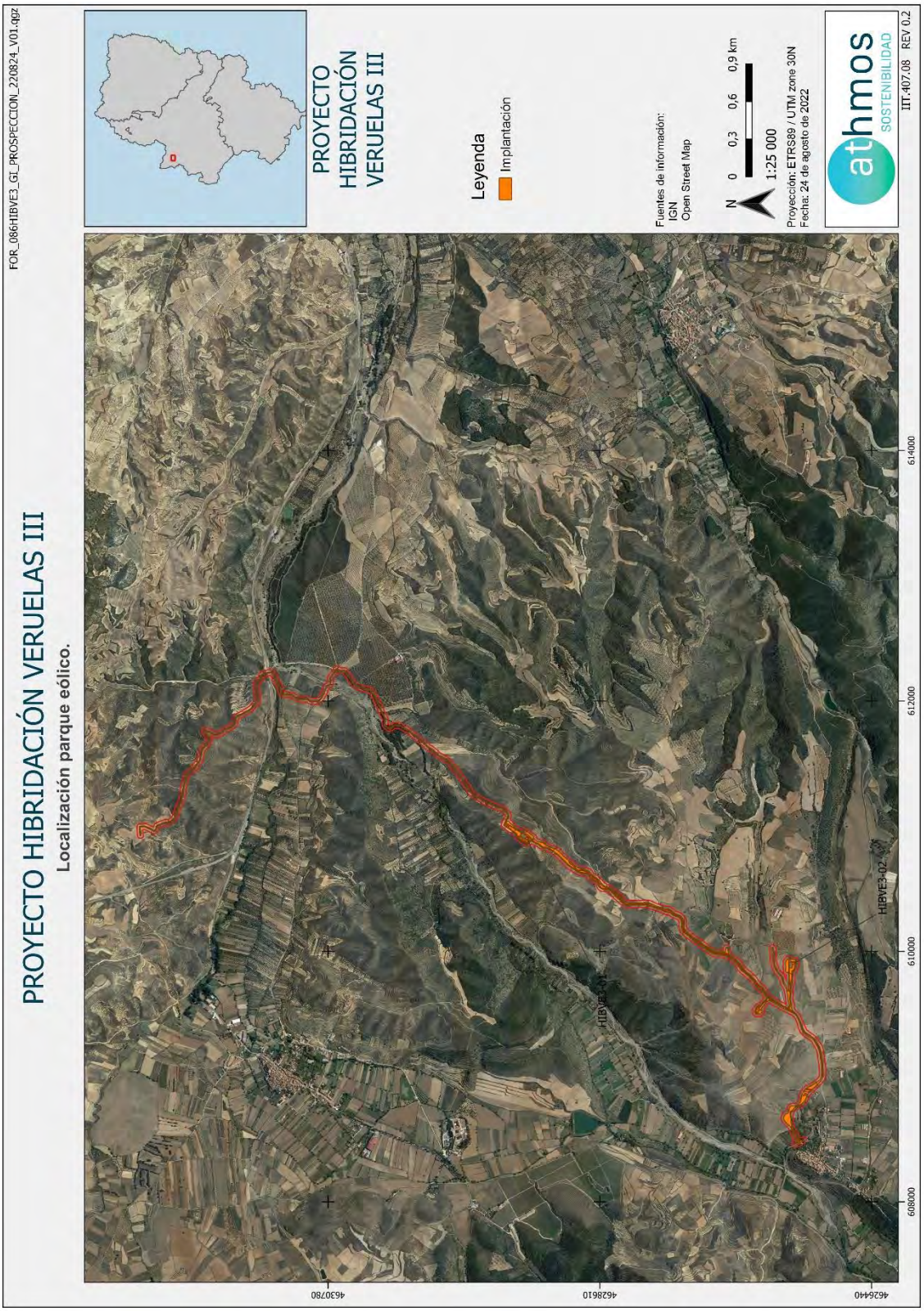
Se tenga por presentado este escrito, y sean comunicadas por parte de la Dirección General de Cultura y Patrimonio las actividades preventivas necesarias a realizar, con referencia al patrimonio paleontológico, del área afectada por el proyecto de hibridación.

En Zaragoza, a 24 de agosto de 2022.



Fdo. Iria Segarra Oliveros


FOR_086HIBVE3_GI_PROSPECCION_220824_V01.qgz
PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELAS III
Localización parque eólico.
PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELAS III
Leyenda
Implantación
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0
0,3
0,6
0,9 km
1:25 000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de agosto de 2022
athmos
SOSTENIBILIDAD
IIT.407.08 REV 0.2
Bubuente
Ambel
Vera de Moncayo
Alcalá de Moncayo
Añón de Moncayo
Trasmoz
HIBVE3-01
HIBVE3-02
614000
612000
610000
608000
4630780
4628610
4626440


FOR_086HIBVE3_GI_PROSPECCION_220824_V01.qgz
PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELAS III
Localización parque eólico.
PROYECTO HIBRIDACIÓN VERUELAS III
Leyenda
Implantación
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0 0,3 0,6 0,9 km
1:25 000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 24 de agosto de 2022
athmos
SOSTENIBILIDAD
IIT.407.08 REV 0.2
HIBVE3-02
608000
610000
612000
614000
4626440
4628610
4630780

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 31/08/2022 09:49:17 se completó el asiento registral con número RT_3003646482/2022

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3003646482/2022

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 31/08/2022 09:49:17

Fecha y hora de registro: 31/08/2022 09:49:17

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
B99431520

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

FERNANDO SAMPER RIVAS
17210271S

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARIA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Registro Electrónico General de Aragón/713315

CSV: CSVKD24QRY2CR1711TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (1)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

Unión Europea

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 31/08/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSV7A14NAF0DG1300SRT.

GOBIERNO DE ARAGON

Descripción: FOR-HIBVE3-220824-TM-SO-CONS_PREV_PALEO.pdf/713315

Tipo: -

CSV: CSVFN159YW7CF1N11TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

Unión Europea

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 31/08/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSV7A14NAF0DG1300SRT.

Registro Electrónico General de Aragón

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: Consulta previa paleontología proyecto de hibridación 'Veruela 3'
Expone: Que la empresa Athmos Sostenibilidad S.L., va a promocionar el estudio del proyecto Módulo de Generación eólica para la hibridación del Parque Fotovoltaico Veruela III, en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel (Zaragoza), en el área que aparece en los planos adjuntos.

Solicitud

Solicita: Se tenga por presentado este escrito, y sean comunicadas por parte de la Dirección General de Cultura y Patrimonio las actividades preventivas necesarias a realizar, con referencia al patrimonio paleontológico, del área afectada por el proyecto de hibridación.

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: FOR-HIBVE3-220824-TM-SO-CONS_PREV_PALEO.pdf
Identificador CSV del documento: CSVFN159YW7CF1N11TTO

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.. El 31/08/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVKD24QRY2CR1711TTO.

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.. El 31/08/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVKD24QRY2CR1711TTO.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Patrimonio Cultural

Avenida de Ranillas, 5 D,
2ª planta
50071 Zaragoza (Zaragoza)

RESOLUCIÓN, DE LA DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL, POR LA QUE SE AUTORIZA LA REALIZACIÓN DE LABORES DE PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN RELACIÓN CON EL PROYECTO DE MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICA PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PFV VERUELA III. TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALCALÁ DE MONCAYO, AMBEL, BULBUENTE Y VERA DE MONCAYO (ZARAGOZA).

Recibí: 18 de Octubre de 2022

Expte.: **567/2022**
Prev.: **001/20.529**

Examinada la solicitud de autorización de trabajos de prospección paleontológica en el ámbito del Proyecto de Módulo de Generación Eólica para la Hibridación de la PFV Veruela III en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo (Zaragoza), formulada por Dña. Iria Segarra Oliveros y D. Arturo Gamonal González (Athmos Sostenibilidad, S.L.).

Visto el informe técnico, la propuesta del Jefe de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y de la Memoria Democrática y considerando que dicha solicitud se ajusta a lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, la Directora General de Patrimonio Cultural **RESUELVE**:

1º - Autorizar a **Dña. Iria Segarra Oliveros** y **D. Arturo Gamonal González** (Athmos Sostenibilidad, S.L.), la realización de la actuación con las siguientes prescripciones de obligado cumplimiento:

a) La totalidad del material paleontológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza.

b) Los Directores de la actuación la llevarán a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.

c) Prospecciones de todas las áreas afectadas por el Proyecto, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias, sobre la cartografía del Proyecto.

d) La banda de prospección será amplia (unos 100 m por cada lado), para permitir la movilidad de las infraestructuras proyectadas en el proyecto, en el caso de que la ubicación de algún elemento no sea compatible con la preservación y conservación del patrimonio.

e) Los Directores de la actuación comunicarán a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.

f) Delimitación de los yacimientos paleontológicos con poligonales sobre la cartografía de obra y especificación del grado de afección de los yacimientos paleontológicos tanto de los conocidos como de los que pudieran localizarse como fruto de dichas labores de prospección paleontológica, para poder arbitrar medidas concretas de protección del Patrimonio Paleontológico a escala 1:5.000 o inferior.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General De Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 27/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVR10L6FX4C51901PFI.

g) Esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso. Se deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.

h) La Memoria presentada deberá incluir la metodología específica, cartografía, resultados obtenidos, georreferenciación de los restos recogidos, inventario de los materiales recogidos (lavado, siglado e inventariado, así como el acta de depósito), localización de los restos puestos en contexto en secciones estratigráficas para saber en qué nivel han aparecido y documentación gráfica generada en buena resolución, que permita una impresión de calidad a tamaño DINA4.

i) La Memoria será firmada y presentada en registro físico o electrónico, admitida por procedimiento administrativo a esta Dirección General de Patrimonio Cultural, por la Dirección de la intervención paleontológica. No se admitirán resultados de intervenciones comunicadas por otras fuentes o medios.

j) Cualquier hallazgo excepcional deberá ser notificado inmediatamente al Servicio de Prevención y Protección de la Dirección General de Patrimonio Cultural, quien arbitrará las medidas oportunas.

k) Cualquier variación en el Proyecto deberá ser comunicada a esta Dirección General para adoptar las medidas necesarias.

l) La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **Energías Renovables de Latona, S.L.**

m) La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.

n) El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º - Comunicar esta resolución a los Directores de la actuación, al Centro de depósito, a la Entidad científica avalista, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil-Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, los interesados podrán interponer recurso de alzada ante el Consejero de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de su notificación, de acuerdo con lo establecido en los Arts. 112 y 115 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sin perjuicio de cualquier otro recurso que pudiera interponerse.

Marisancho Menjón Ruiz
Directora General de Patrimonio Cultural

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General De Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 27/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVR10L6FX4C51901PFI.

GOBIERNO DE ARAGON

DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN

JUSTIFICANTE DE PUESTA A DISPOSICIÓN DE NOTIFICACIÓN

Con fecha, 31-10-2022 10:28, en el servicio de notificación electrónica, se pone a disposición de: B99431520 ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L., la notificación con código CSV: CSVR10L6FX4C51901PFI

Asunto de la notificación: Exp. 567-2022. Labores de prospección paleontológica proyecto modulo de generación eólica para la hibridación de la PFV VERUELA III.
Código de Registro: RS_3001088086/2022

Avda. de Ranillas nº 5-D

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. TITULAR: Ricardo Cantabrana González. A fecha: 31/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVMH6UXS77BP1H00SNT

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 31/10/2022 10:22:23 se completó el asiento registral con número RS_3001088086/2022

Datos del asiento registral:

Número de registro: RS_3001088086/2022

Tipo de registro: salida

Fecha y hora de presentación o emisión: 31/10/2022 10:22:23

Fecha y hora de registro: 31/10/2022 10:22:23

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
B99431520

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad emisor/a: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Solicitud de registro

CSV: CSV6A3Z68K3CU1D00SNT

Hash: OcFArdeDnksHhOzDtKqM065pfzY=

Algoritmo: SHA-1

Adjuntos (0)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

Unión Europea

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 31/10/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVMD79RS63CH1100SRT.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

1982 - 2022 Aniversario Estatuto de Autonomía de Aragón

Dirección General de Patrimonio Cultural
Edificio Ranillas
Avda. Ranillas, 5 D
50071 Zaragoza

D. ª IRIA SEGARRA OLIVEROS
ATHMOS SOSTENIBILIDAD S.L.

athmos@athmossostenibilidad.com

CONTESTACIÓN EN MATERIA DE PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO A LA CONSULTA EN RELACIÓN CON EL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICA PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALCALÁ DE MONCAYO, VERA DE MONCAYO, BULBUENTE Y AMBEL (ZARAGOZA)

Nº Expte. Prev.: 001/20.529

Se ha recibido en esta Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón consulta informando que la empresa Athmos Sostenibilidad S.L. va a promocionar el estudio del proyecto Módulo de Generación Eólica para la Hibridación del Parque Fotovoltaico Veruela III, ubicado en los TT.MM. de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel (Zaragoza), solicitando pronunciamiento sobre si es necesario realizar actividades preventivas en relación con el patrimonio paleontológico.

Analizada la documentación aportada y examinada el área afectada por el proyecto mencionado debemos comunicarle los siguientes comentarios en materia de **Patrimonio Cultural Paleontológico**:

- Consultados los datos existentes en la *Carta Paleontológica de Aragón* y el ámbito de actuación del proyecto, son conocidos yacimientos paleontológicos de vertebrados asociados a las mismas unidades geológicas terciarias del Mioceno de la Cuenca del Ebro que van a ser afectadas por el proyecto y en sectores próximos al área de desarrollo este. Así mismo, también son conocidos en localidades próximas al proyecto yacimientos de otras características, tales como de invertebrados marinos y secciones estratigráficas del Jurásico e icnitas en unidades del Triásico, entre otros, asociados a los afloramientos mesozoicos de la vertiente norte del Moncayo. Es por ello, que se considera necesaria la realización de labores de **prospección paleontológica** con el objeto de valorar las afecciones al patrimonio paleontológico previamente conocido y/o inédito fruto de las propias labores de prospección. Así mismo y dadas las características de los yacimientos de la zona, se deberán, en el caso de localizarse niveles con potencial paleontológico en cuanto a microvertebrados, realizar **muestreos selectivos** durante las labores de prospección utilizando técnicas micropaleontológicas con el fin de poder valorar si tratan o no de yacimientos inéditos y en su caso adoptar las medidas necesarias de protección previas a la ejecución del proyecto.

Zaragoza, a fecha de la firma electrónica

Fdo.: Abigail Pereta Aybar

JEFA DEL SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN

DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA

P.A. Sergio Castillo Espinosa

JEFE DE SERVICIO DE FOMENTO DE LAS ARTES, LA CULTURA Y EL LIBRO

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Sergio Castillo Espinosa, Jefe/a De Servicio De Fomento De Las Art, SERVICIO DE FOMENTO DE LAS ARTES, LA CULTURA Y EL LIBRO el 01/09/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV7244Z563C31W01PFI.

athmos
SOSTENIBILIDAD

MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICA PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PFV 'VERUELA III'

Proyecto para solicitud de autorización de prospección paleontológica



ENERO 2023

ÍNDICE

FICHA TÉCNICA 2
1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN PALEONTOLÓGICA 3
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA A MONITORIZAR. GEOGRAFÍA Y GEOLOGÍA 3
2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PALEONTOLÓGICA 5
2.1. METODOLOGÍA 5
2.2. PLAN DE TRABAJO 6
Documentación cartográfica 7
Hoja de encargo 10

Módulo de Generación Eólica para la hibridación de la PFV 'VERUELA III' Prospección Paleontológica

FICHA TÉCNICA

Proyecto: Módulo de Generación Eólica para la hibridación de la PFV 'Veruela III'

Términos municipales: Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo (Zaragoza).

Actuación: Prospección paleontológica.

Promotor: Energías Renovables de Latona S.L. CIF B-88007570

Encargo a: Athmos Sostenibilidad S.L., CIF B99431520, y domicilio a efectos de notificación en Zaragoza, C/Coso, nº34, 4º planta, CP 50004, Zaragoza.

Paleontólogos: Iria Segarra Oliveros.

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento expone las características de las actuaciones previstas en materia de prospección paleontológica dentro del proyecto de construcción del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV *'VERUELA III'*, promovido por ENERGÍAS RENOVABLES DE LATONA S.L., con CIF B-88007570 y con domicilio social en c/Ortega y Gasset 20, 2ª planta, 28006 Madrid y domicilio a efectos de notificaciones C/ Coso, nº 33, 6º A, CP 50003, Zaragoza, que encarga la realización de los trabajos paleontológicos a la empresa ATHMOS SOSTENIBILIDAD S.L., con CIF B-99431520, con domicilio en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza, quien a su vez propone a Iria Segarra Oliveros, paleontóloga, para la realización de dichas tareas.

1.1. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN PALEONTOLÓGICA

La intervención desarrollada en el presente informe se justifica por la necesidad de cumplir con las prescripciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón referente al proyecto de construcción del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV 'VERUELA III', con el objeto final de evitar posibles afecciones derivadas del proyecto constructivo sobre el Patrimonio Cultural.

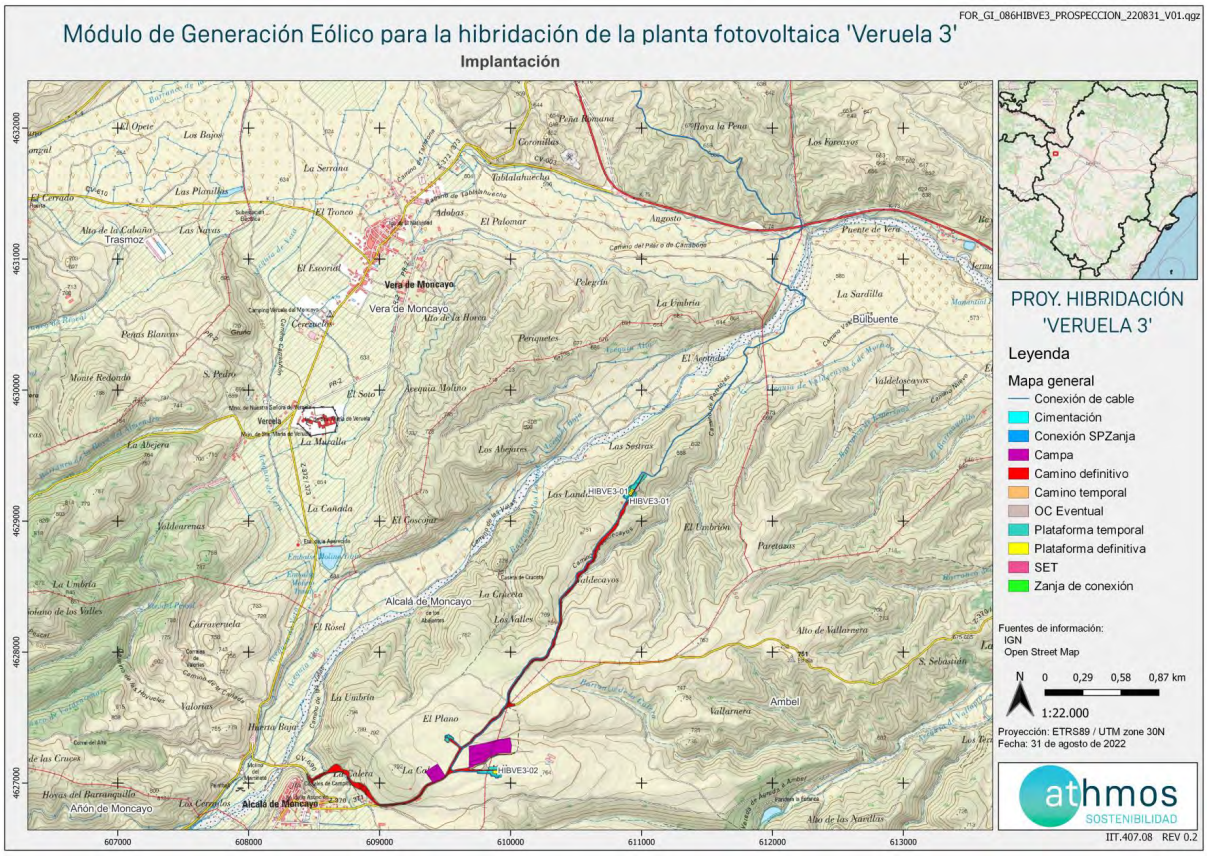
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA A MONITORIZAR. GEOGRAFÍA Y GEOLOGÍA

El proyecto de construcción del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV 'VERUELA III', afecta a los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo, en la provincia de Zaragoza.

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

AEROGENERADOR	X	Y
HIBVE3-01	610899	4629191
HIBVE3-02	609904	4627061

El acceso al proyecto por el Sur, se realiza desde la carretera CV-690 a la altura de Alcalá de Moncayo, desviándose después por el 'Camino de Valdecayos'. Si se accede desde el Norte, por Vera de Moncayo, hay que tomar la carretera N-122 y desviarse por el camino que está en el p.k. 76.



Mapa 1: Localización del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV 'VERUELA III', sobre mapa topográfico.

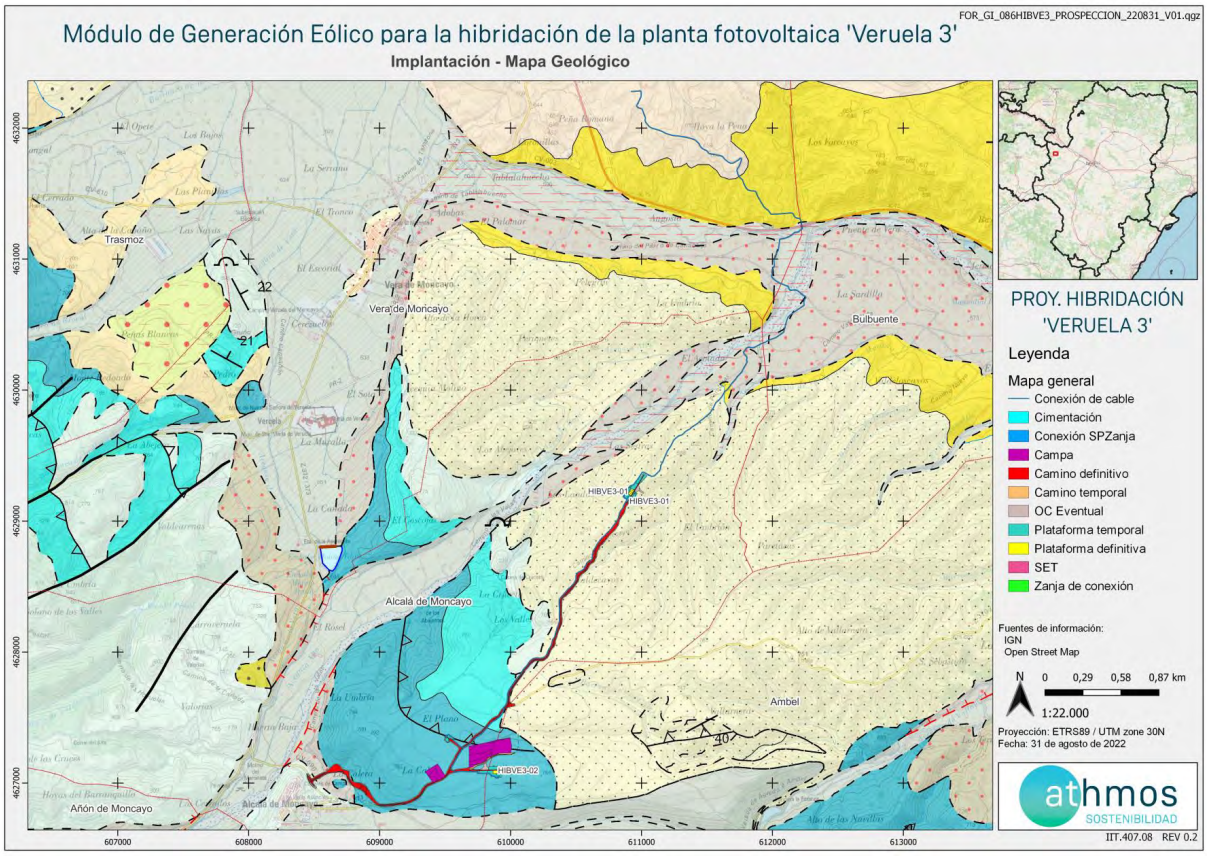
Desde el punto de vista geológico, los materiales terciarios sobre los que se asienta el Módulo de Generación Eólico, están constituidos por areniscas, arcillas y niveles de conglomerados, correspondientes a depósitos cenozoicos asociados a abanicos aluviales con aportes que proceden del margen ibérico, y relacionadas con facies carbonatadas originadas por sedimentación lacustre-palustre. En la zona Sur del proyecto afloran materiales del Jurásico medio y superior, que corresponden a las formaciones Chelva, Yátova y el Grupo Tera

De más antiguas a más recientes, las formaciones geológicas que se localizan en la zona de estudio son las siguientes. (Tomado de la Memoria Magna de la Hoja nº 352 Tabuenca del IGME) (Mapa 2):

- **Formación Carbonatada de Chelva:** Aflora al Norte de Talamantes, en el Sinclinal de Litago. Se trata de una serie de margas y calizas arcillosas, negruzcas y con pirita. Presentan restos fósiles de abundantes foraminíferos y lenticulites, radiolas de Crinoideos y fragmentos de Moluscos. En campo se diferencian dos intercalaciones de calizas que lateralmente pasan a calizas oolíticas. En algunos puntos se observa en el techo del Dogger un nivel rojo (Capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío), que representa el hiato entre el Calloviense superior y Oxfordiense inferior.

.

- **Formación Yátova:** Aflora también en el Sinclinal de Litago, y se distinguen dos tramos: el inferior, constituido por calizas arenosas, brechoides, negras, con pirita y abundante materia carbonosa. Se observan foraminíferos y son ricas en macrofauna, principalmente Espongiarios y Ammonites. El tramo superior es de carácter margo-arenoso, con intercalaciones de calizas arcillosas gris oscuras. Contiene restos de foraminíferos y como macrofauna, diferentes tipos de Ammonites que definen niveles del Oxfordiense superior.
- **Grupo Tera:** Conjunto de areniscas grises, verdosas y amarillentas, que en la base son de grano grueso e incluso microconglomeráticas. Alternan con arcillas rojas y verdosas, y puntualmente se observan brechas calcáreas de carácter algal. Son micritas con Oogonios de Charáceas, Ostrácodos y Gasterópodos.



Mapa 2: Localización del Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la PFV 'VERUELA III', sobre mapa geológico.

2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PALEONTOLÓGICA

2.1. METODOLOGÍA

Durante la fase de estudios previos, se realizará la prospección paleontológica mediante la visualización de la superficie en detalle, tanto de los viales de acceso y zanjas, como de las infraestructuras que

componen el Módulo de Generación Eólico, y durante los mismos, se llevará a cabo la correspondiente contextualización estratigráfica y documentación de los restos fósiles que pudieran hallarse.

2.2. PLAN DE TRABAJO

Teniendo en cuenta la superficie a prospectar, se estima un tiempo de 5 jornadas de campo, con opción de variar según los resultados obtenidos.

La totalidad del material paleontológico que pudiera observarse durante las labores de prospección será georreferenciado y fotografiado para su posterior inclusión en la memoria final de prospección, la cual será elaborada una vez concluyan los trabajos a pie de campo.

Adjunto a esta solicitud, se deposita una planimetría con la ubicación de la implantación del proyecto, así como un mapa geológico donde se superpone la implantación del proyecto, para ver el área de afección de las formaciones mencionadas previamente.

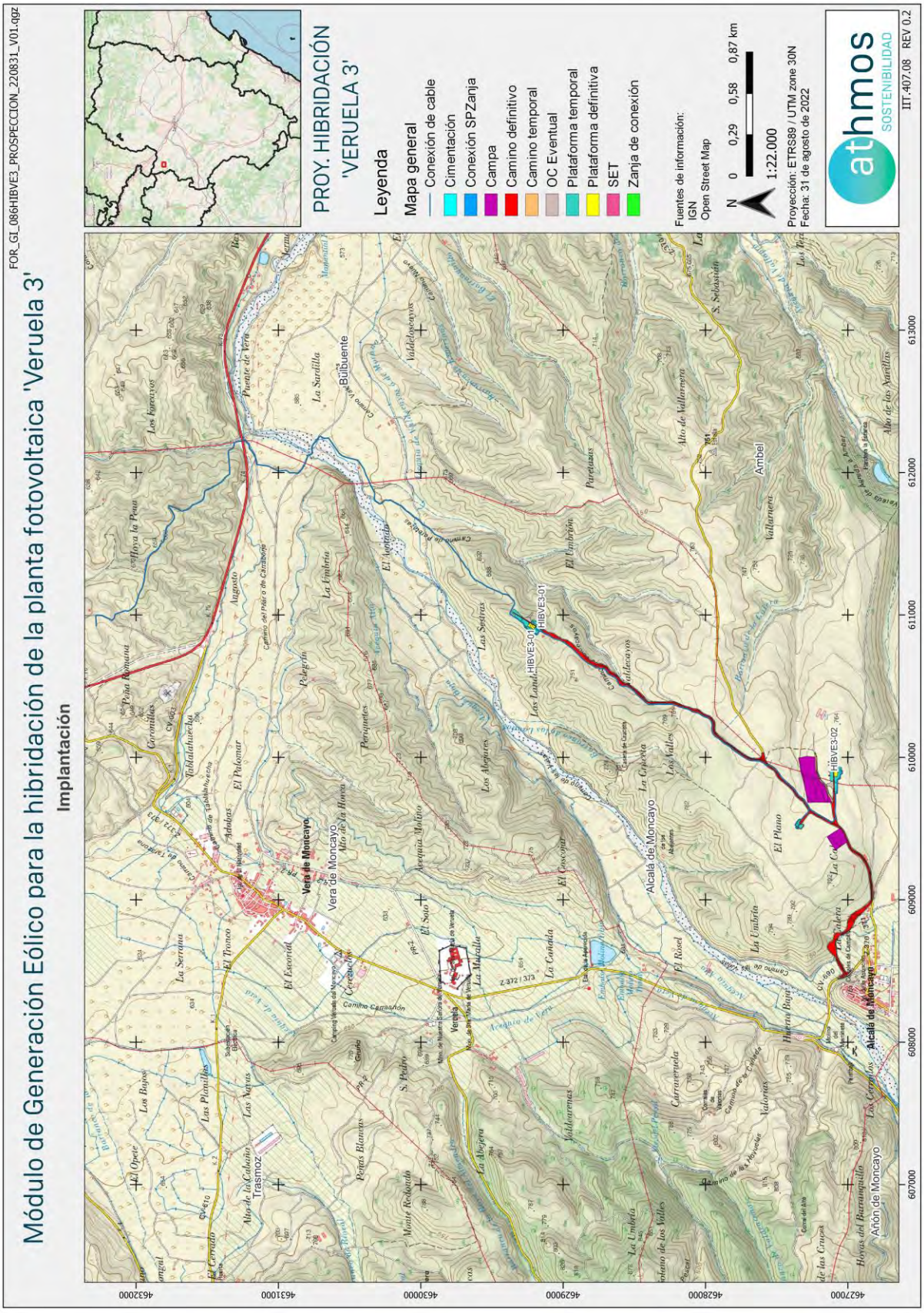
Y para que así conste:

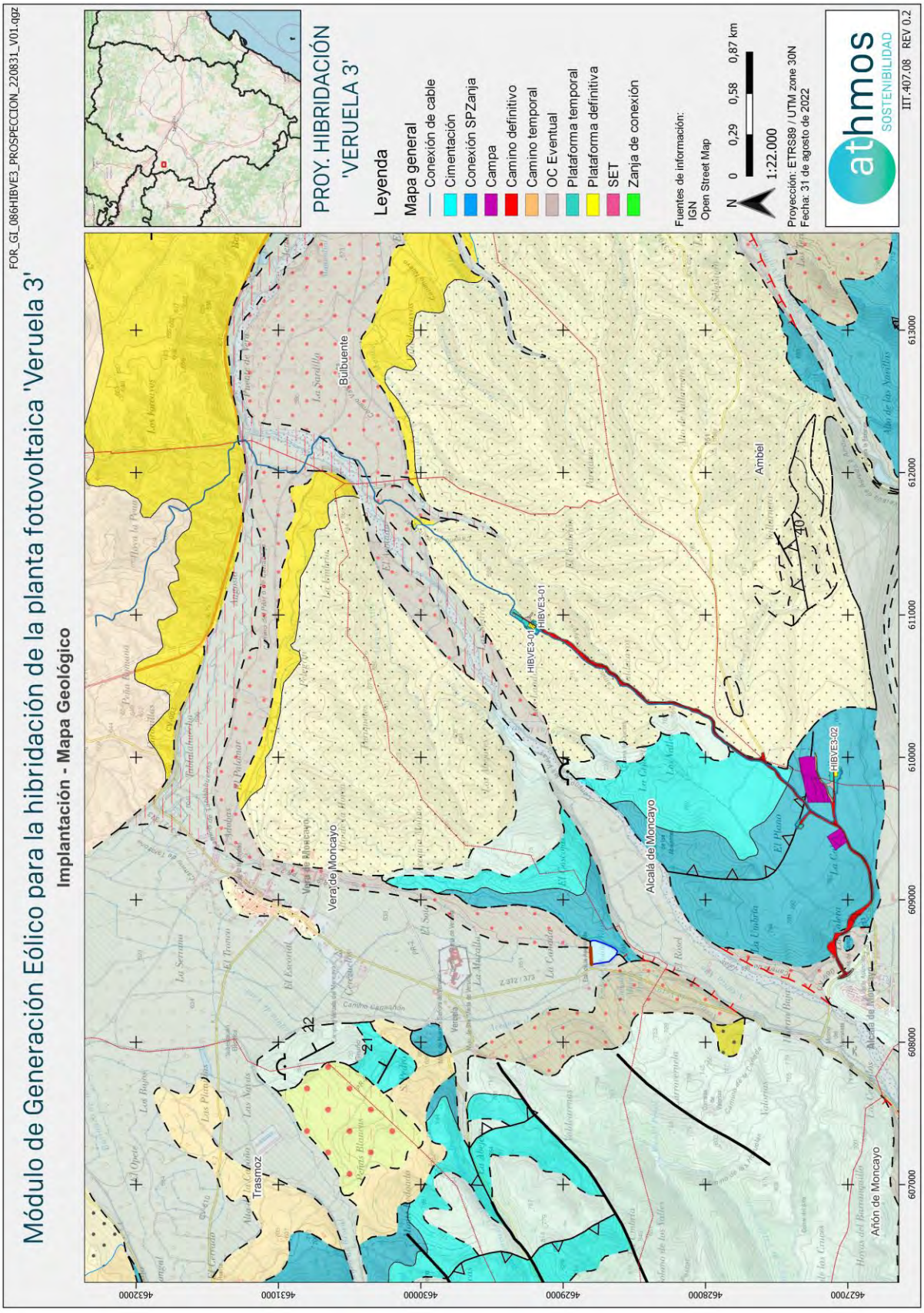
Zaragoza, a 5 de enero de 2023

El/la solicitante de la intervención

ANEXO I

Documentación cartográfica


FOR_GI_086HIBVE3_PROSPECCION_220831_V01.qgz
Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica 'Veruela 3'
Implantación
PROY. HIBRIDACIÓN
'VERUELA 3'
Leyenda
Mapa general
Conexión de cable
Cimentación
Conexión SPZanja
Campa
Camino definitivo
Camino temporal
OC Eventual
Plataforma temporal
Plataforma definitiva
SET
Zanja de conexión
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0 0,29 0,58 0,87 km
1:22.000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de agosto de 2022
athmos SOSTENIBILIDAD
IIT.407.08 REV 0.2
HIBVE3-01
HIBVE3-02
Vera de Moncayo
Alcalá de Moncayo
Añón de Moncayo
Ambel
Trasmoz
Bulbuente
463200
463100
463000
462900
462800
462700
607000
608000
609000
610000
611000
612000
613000


FOR_GI_086HIBVE3_PROSPECCION_220831_V01.qgz
Módulo de Generación Eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica 'Veruela 3'
Implantación - Mapa Geológico
PROY. HIBRIDACIÓN
'VERUELA 3'
Leyenda
Mapa general
Conexión de cable
Cimentación
Conexión SPZanja
Campa
Camino definitivo
Camino temporal
OC Eventual
Plataforma temporal
Plataforma definitiva
SET
Zanja de conexión
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0 0,29 0,58 0,87 km
1:22.000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de agosto de 2022
athmos
SOSTENIBILIDAD
IIT.407.08 REV 0.2
Trasmoz
Vera de Moncayo
Bulbuente
Alcalá de Moncayo
Añón de Moncayo
Ambel
HIBVE3-01
HIBVE3-02
607000
608000
609000
610000
611000
612000
613000
4627000
4628000
4629000
4630000
4631000
4632000

ANEXO II

Hoja de encargo

SOLICITUD DE INTERVENCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Servicio de Prevención, Protección
e Investigación del Patrimonio Cultural
Dirección General de Cultura y Patrimonio
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Edif. Dinamiza, Avda. Ranillas 5 D
50018, Zaragoza

D./Dª. Iria Segarra Oliveros, con DNI 76973323M, paleontóloga de la empresa Athmos Sostenibilidad SL, con domicilio social en C/ Coso, nº 34, 4º planta, CP 50004, Zaragoza,

SOLICTA a la **Dirección General de Cultura y Patrimonio** la autorización para realizar la intervención sobre el Patrimonio Cultural en los términos que se detallan a continuación

DATOS DEL/DE LOS SOLICITANTE/S

Paleontóloga Iria Segarra Oliveros, DNI 76973323 M, y número de colegiada 7613 por el Colegio de Geólogos, email: isegarra@athmossostenibilidad.com

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SL
CIF B-99431520
C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza

TIPO DE ACTUACIÓN

Preventiva	☒	Urbana	☐
Plan General	☐	Otros (especificar)	☐

IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Actuación				
	Sondeo	☐	Control y seguimiento	☐
	Excavación	☐	Protección y consolidación	☐
	Prospección	☒	Restauración o manipulación (con técnicas agresivas) de materiales	☐
	Estudio Arte Rupestre	☐		

Emplazamiento:
Término(s) Municipal(es): Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo — Provincia(s): Zaragoza

DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA

Financiada con cargo a: ENERGÍAS RENOVABLES DE LATONA S.L.
Promotor: Energías Renovables de Latona S.L.
CIF: B-88007570
Domicilio: Calle Ortega y Gasset 20, planta 2
C.P.: 28006 Ciudad: Madrid Provincia: Madrid
Teléfono:

SOLICITUD DE INTERVENCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA

Proyecto de actuación	Sí ☒	No ☐	Anexo 1
Hoja de encargo de la promotora	Sí ☒	No ☐	Anexo 2
Autorización del propietario	Sí ☐	No ☒	La promotora cuenta con autorización para el proyecto que motiva la actuación solicitada.
Otros	Sí ☐	No ☒	

SOLICITA, a tenor de lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, que le sea concedida autorización para realizar:

La **renovación para el año 2023** de la autorización de prospección paleontológica para:

- Las zonas afectadas por el proyecto del **módulo de Generación Eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica 'VERUELA III' (Exp.: 567/2022; Prev.: 001/20.529)**, ubicado en los TTMM de Ambel, Bulbuente, Alcalá de Moncayo y Vera de Moncayo, a razón de documentar y dejar constancia de los posibles restos fósiles que puedan aparecer en la zona que vaya a ser afectada por el proyecto.

En Zaragoza, a 5 de enero de 2023.

El/la solicitante de la intervención

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Patrimonio Cultural

Avenida de Ranillas, 5 D,
2ª planta
50071 Zaragoza (Zaragoza)

RESOLUCIÓN, DE LA DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL, POR LA QUE SE AUTORIZA PARA EL AÑO 2023 LA REALIZACIÓN DE LABORES DE PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN RELACIÓN CON EL PROYECTO DE MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICA PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PFV VERUELA III. TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALCALÁ DE MONCAYO, AMBEL, BULBUENTE Y VERA DE MONCAYO (ZARAGOZA).

Recibí: 5 de Enero de 2023

Expte.: **567/22-2023**
Prev.: **001/20.529**

Examinada la solicitud de autorización para el año 2023 de trabajos de prospección paleontológica en el ámbito del Proyecto de Módulo de Generación Eólica para la Hibridación de la PFV Veruela III en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Bulbuente y Vera de Moncayo (Zaragoza), formulada por Dña. Iria Segarra Oliveros y D. Arturo Gamonal González (Athmos Sostenibilidad, S.L.).

Visto el informe técnico, la propuesta del Jefe de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y de la Memoria Democrática y considerando que dicha solicitud se ajusta a lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, la Directora General de Patrimonio Cultural **RESUELVE**:

1º - Autorizar a **Dña. Iria Segarra Oliveros** y **D. Arturo Gamonal González** (Athmos Sostenibilidad, S.L.), la realización de la actuación con las siguientes prescripciones de obligado cumplimiento:

a) La totalidad del material paleontológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza.

b) Los Directores de la actuación la llevarán a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.

c) Prospecciones de todas las áreas afectadas por el Proyecto, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias, sobre la cartografía del Proyecto.

d) La banda de prospección será amplia (unos 100 m por cada lado), para permitir la movilidad de las infraestructuras proyectadas en el proyecto, en el caso de que la ubicación de algún elemento no sea compatible con la preservación y conservación del patrimonio.

e) Los Directores de la actuación comunicarán a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.

f) Delimitación de los yacimientos paleontológicos con poligonales sobre la cartografía de obra y especificación del grado de afección de los yacimientos paleontológicos tanto de los conocidos como de los que pudieran localizarse como fruto de dichas labores de prospección paleontológica, para poder arbitrar medidas concretas de protección del Patrimonio Paleontológico a escala 1:5.000 o inferior.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General De Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 03/02/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVA85YCG26DM1H01PFI.

g) Esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso. Se deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.

h) La Memoria presentada deberá incluir la metodología específica, cartografía, resultados obtenidos, georreferenciación de los restos recogidos, inventario de los materiales recogidos (lavado, siglado e inventariado, así como el acta de depósito), localización de los restos puestos en contexto en secciones estratigráficas para saber en qué nivel han aparecido y documentación gráfica generada en buena resolución, que permita una impresión de calidad a tamaño DINA4.

i) La Memoria será firmada y presentada en registro físico o electrónico, admitida por procedimiento administrativo a esta Dirección General de Patrimonio Cultural, por la Dirección de la intervención paleontológica. No se admitirán resultados de intervenciones comunicadas por otras fuentes o medios.

j) Cualquier hallazgo excepcional deberá ser notificado inmediatamente al Servicio de Prevención y Protección de la Dirección General de Patrimonio Cultural, quien arbitrará las medidas oportunas.

k) Cualquier variación en el Proyecto deberá ser comunicada a esta Dirección General para adoptar las medidas necesarias.

l) La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **Energías Renovables de Latona, S.L.**

m) La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.

n) El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º - Comunicar esta resolución a los Directores de la actuación, al Centro de depósito, a la Entidad científica avalista, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil-Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, los interesados podrán interponer recurso de alzada ante el Consejero de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de su notificación, de acuerdo con lo establecido en los Arts. 112 y 115 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sin perjuicio de cualquier otro recurso que pudiera interponerse.

Marisancho Menjón Ruiz
Directora General de Patrimonio Cultural

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General De Patrimonio Cultural, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 03/02/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVA85YCG26DM1H01PFI.

ANEXO VIII
Estudio acústico

EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO

MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III

Emitido por	Revisado por	Aprobado por
Lidia Pérez Hornero Ingeniera de Recurso Eólico FORESTALIA RENOVABLES S.L.	**María Bullido García** Ingeniera de Recurso Eólico FORESTALIA RENOVABLES S.L.	**Laura Corrochano Sánchez** Directora de Recurso Eólico FORESTALIA RENOVABLES S.L.
Fecha: 2022-10-28	Fecha: 2022-10-28	Fecha: 2022-10-28

TÍTULO DEL DOCUMENTO	Evaluación de Impacto Acústico MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III
REFERENCIA DEL DOCUMENTO	HIBVE3_221028_RE_IF_IMPACTO_ACUSTICO_01
EMPLAZAMIENTO	Alcalá de Moncayo (Zaragoza), Ambel (Zaragoza)
FASE DEL PROYECTO	Tramitación

Versión	Autor	Fecha	Comentarios
01	LPH	2022-10-28	Versión Inicial

ÍNDICE

1. Contexto 3
2. Ubicación de los Aerogeneradores 5
3. Áreas Sensibles de Ruido 7
4. Metodología de Cálculo 11
5. Evaluación del Impacto Acústico 12

1. CONTEXTO

En el presente informe se incluyen los resultados de la estimación de la incidencia ambiental de las emisiones acústicas derivadas de la puesta en funcionamiento del módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III, situado en los términos municipales de Alcalá de Moncayo y Ambel (Zaragoza), aproximadamente de 1.5 km a 3.5 km al noreste de la localidad de Alcalá de Moncayo.

El módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III se encuentra actualmente en fase de tramitación. Este módulo de generación eólico cuenta con una potencia total instalada de 12.2 MW.

Los dos aerogeneradores pertenecientes a este módulo de generación eólico se ubican en zonas orográficas distintas, encontrándose el primero en una zona elevada escarpada y el de más al sur en una zona más plana con leves ondulaciones de terreno. Existen áreas de bosque frondoso a unos 2 km al sureste del módulo de generación eólico y ambas posiciones de aerogenerador se sitúan aproximadamente a unos 7 km al este de El Moncayo.

La zona en la que se ubica el aerogenerador más al norte se caracteriza por la presencia de terrenos de cultivo de árboles frutales y áreas de vegetación natural escasa. Al oeste, entre la ubicación del aerogenerador y una zona elevada con vegetación natural poco frondosa y terreno algo pedregoso, se encuentra un profundo valle por el que circula el Río Huecha. El aerogenerador más al sur está rodeado por zonas de cultivo de secano, árboles frutales y pequeñas granjas. Aproximadamente a 1.5 km al oeste se encuentra la población de Alcalá de Moncayo, también rodeada por áreas de cultivo.

La cota de las posiciones de aerogenerador estudiadas varía entre 720 m y 765 m aproximadamente. En la Figura 1 se pueden observar los alrededores del emplazamiento.

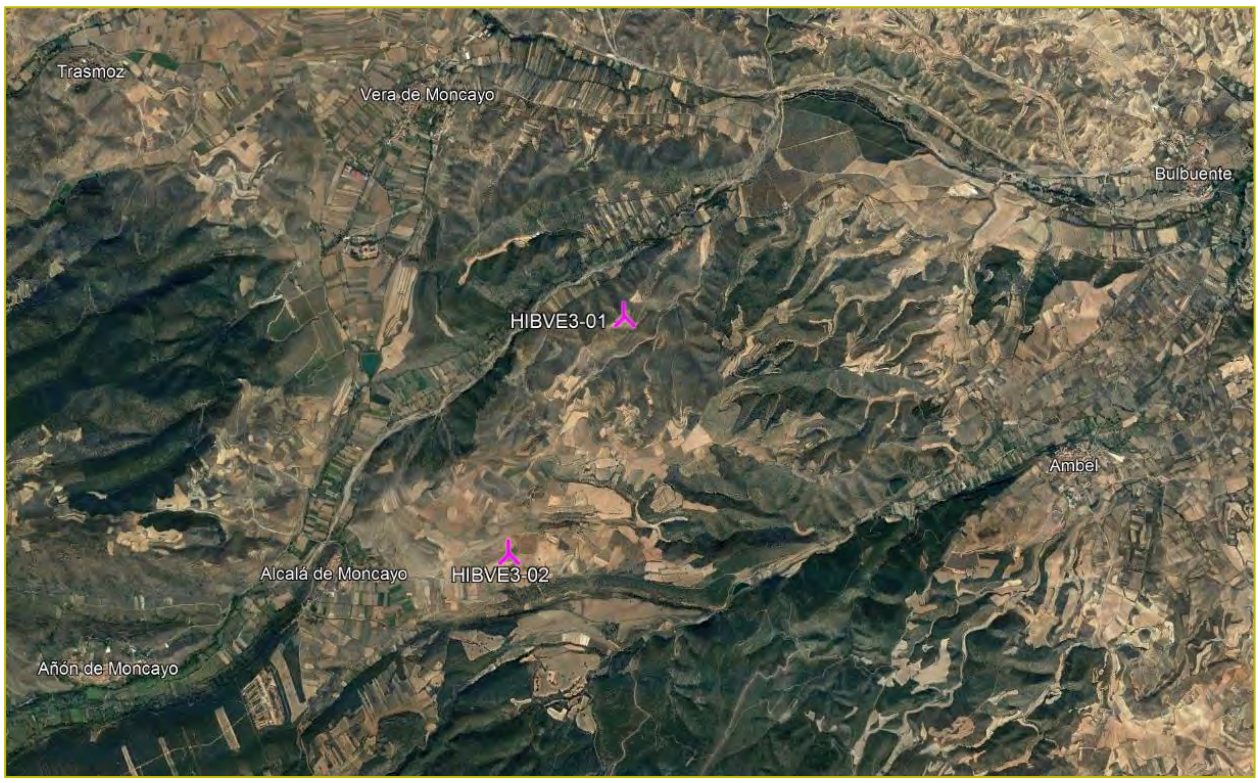


Figura 1: Emplazamiento del módulo de generación eólico Veruela III. Fuente: Google Earth Pro.

2. UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

El módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III tiene una potencia instalada de 12.2 MW. El layout del módulo de generación eólico considerado en este estudio de impacto acústico consta de 2 aerogeneradores. El modelo de turbina propuesto para el módulo de generación eólico es GE158-6.1 MW a 120.9 m de altura de buje. Los valores de emisión de ruido de este modelo de turbina vienen definidos en el documento de la curva de ruido facilitado por el fabricante y considerado en el presente estudio.

Las coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores se incluyen en la Tabla 1.

MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO	UTM 30N ETRS89	
	X [m]	Y [m]
HIBVE3-01	610900	4629191
HIBVE3-02	609904	4627061

Tabla 1: Coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores del módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III.

La evaluación del impacto acústico de los aerogeneradores del módulo de generación eólico se realiza en un área de estudio definida por un radio de 2 kilómetros alrededor de la ubicación de estos. Para obtener una imagen más completa de los niveles de ruido en el emplazamiento, se deben tener en cuenta también las emisiones acústicas de los aerogeneradores de los parques eólicos en operación y/o en fase de tramitación ubicados dentro del área de interés.

En este caso no existen parques eólicos en operación dentro del área de estudio considerada.

En las inmediaciones del emplazamiento existen aerogeneradores de parques eólicos en fase de tramitación, que en caso de construirse contribuirán al aumento de los niveles de ruido del emplazamiento. Debido a esto, se plantea un escenario adicional en el que se tienen en cuenta las configuraciones de estos parques eólicos. La información disponible de los parques eólicos en fase de tramitación está sometida a constantes cambios, por lo que este escenario se ha calculado con el modelo de máquina y ubicaciones de aerogeneradores conocidas a fecha de este informe. El parque eólico en fase de tramitación Borjas I considerado en este estudio consta de 7 aerogeneradores modelo GE158-6.1 MW a 120.9 m de altura de buje.

La Figura 2 muestra la ubicación del módulo de generación eólico (icono rosa) y de los aerogeneradores del parque eólico en fase de tramitación (icono verde) considerados en este estudio.

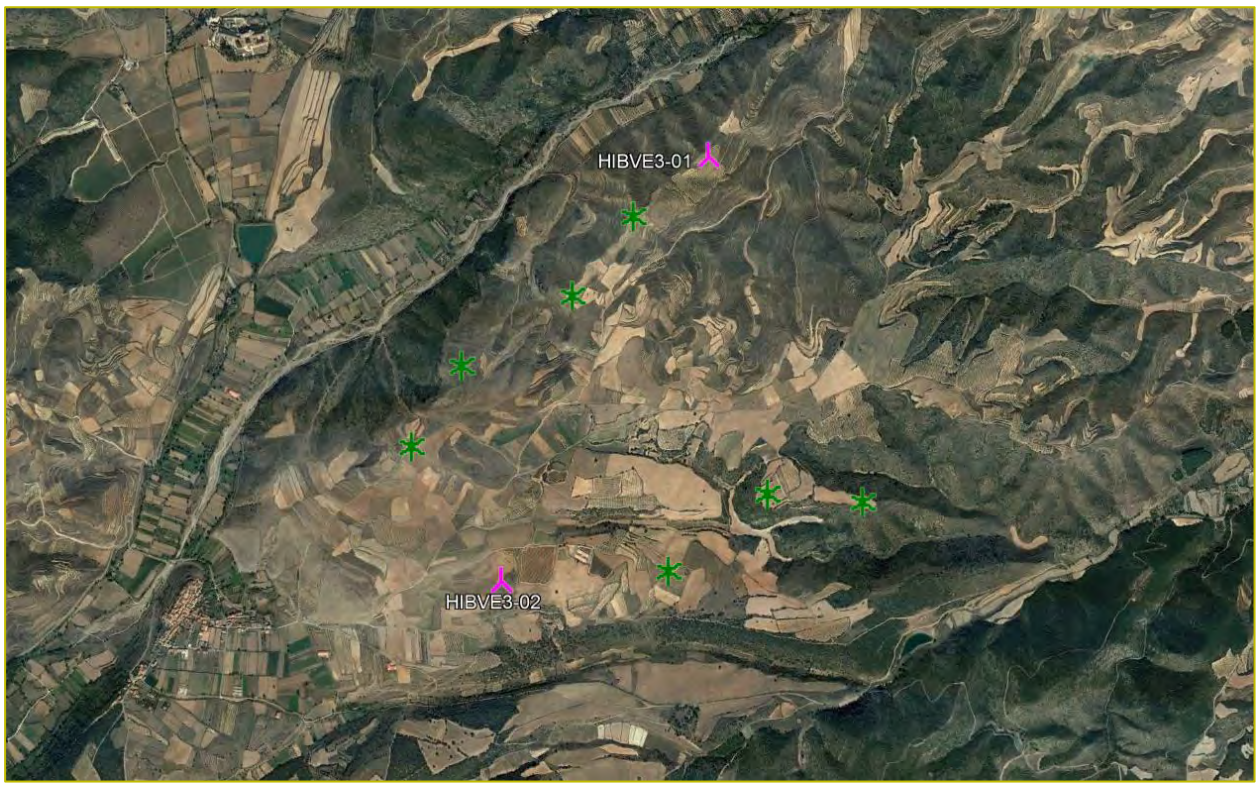


Figura 2: Ubicaciones de los aerogeneradores del módulo de generación eólico Veruela III y del parque eólico en fase de tramitación considerado en el estudio.

3. ÁREAS SENSIBLES DE RUIDO

Para realizar el estudio de impacto acústico del módulo de generación eólico se deben identificar las áreas sensibles de ruido sujetas a estudio.

El 18 de noviembre de 2003 se publicó en el Boletín Oficial del Estado la *Ley 37/2003 del Ruido, de 17 de noviembre*, elaborada como transposición de la *Directiva 2002/49/EC del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental*. Dicha Ley incorpora además elementos encaminados a la mejora de la calidad acústica del entorno. En su Artículo 7, se establece la clasificación de áreas acústicas en atención al uso predominante del suelo que se detallan a continuación.

- Tipo a - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- Tipo b - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Tipo c - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Tipo d - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.
- Tipo e - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- Tipo f - Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Algunas de estas áreas, como las infraestructuras de transporte, son consideradas emisoras de ruido y otras, como los suelos de uso sanitario o docente, como receptores de ruido. Estos receptores son tratados como áreas sensibles de ruido (Noise Sensible Area, NSA), que son aquellas zonas o puntos dónde se deben limitar en mayor medida los niveles de ruido. En particular, son las zonas que pueden estar afectadas por las emisiones de ruido producidas por el funcionamiento de los aerogeneradores.

En función del tipo de NSA, se deben respetar unos valores límite de ruido medidos en decibelios (dB) definidos a nivel autonómico. Estos valores varían en función de la hora del día, clasificándose en índice de ruido diurno (Ld), índice de ruido vespertino (Le) e índice de ruido nocturno (Ln), y están especificados a nivel nacional en el *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio*. Puesto que el módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III se encuentra ubicado en la Comunidad Autónoma de Aragón, deberán aplicarse los niveles máximos de ruido indicados en la *Ley 7/2010, de 18 de noviembre*, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, resumidos en la Tabla 2.

Tipo de Área Acústica	Descripción	Índices de Ruido		
		Ld [dB]	Le [dB]	Ln [dB]
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el tipo c.	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	70	70	60

Tabla 2: Índices de ruido máximo en función del tipo de área acústica

En el caso particular del estudio de impacto acústico de un módulo de generación eólico, los receptores de ruido que se tienen en cuenta son aquellas áreas sensibles ubicadas en un radio de 2 km alrededor de cada uno de los aerogeneradores considerados. Dichos receptores se ubican en posiciones coincidentes con núcleos urbanos, viviendas aisladas, explotaciones ganaderas existentes u otros elementos específicos a tener en cuenta. Se considera que a una distancia superior a 2 km el nivel de ruido emitido por los aerogeneradores tendrá valores despreciables que no supondrán contaminación acústica adicional al ruido de fondo.

Según el criterio descrito en el párrafo anterior, en el caso concreto del estudio de ruido del módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III, se han considerado las 4 áreas sensibles de ruido listadas en la Tabla 3. En función del tipo de área acústica de cada una, se incluyen los objetivos de calidad acústica de ruido aplicables.

Código NSA	Área Sensible de Ruido (NSA)	Tipo de Área Acústica	Índices de Ruido		
			Ld [dB]	Le [dB]	Ln [dB]
NSA-01	Monasterio de Veruela	d	65	65	55
NSA-02	Explotación ganadera	b	70	70	60
NSA-03	Núcleo urbano de Alcalá de Moncayo	a	60	60	50
NSA-04	Núcleo urbano de Vera de Moncayo	a	60	60	50

Tabla 3: Áreas sensibles de ruido en la zona de estudio.

La Tabla 4 incluye las coordenadas aproximadas del centroide de cada área sensible definida en el emplazamiento.

Código NSA	UTM 30N ETRS89	
	X [m]	Y [m]
NSA-01	608659	4629681
NSA-02	610266	4627188
NSA-03	608637	4626780
NSA-04	609323	4630903

Tabla 4: Coordenadas del centroide de las áreas sensibles de ruido en el emplazamiento.

En la Figura 3 se presentan las posiciones de los aerogeneradores del módulo de generación eólico (icono rosa), del parque eólico en fase de tramitación (icono verde), así como las áreas sensibles de ruido que se han tenido en cuenta en el estudio (áreas con contorno rojo).

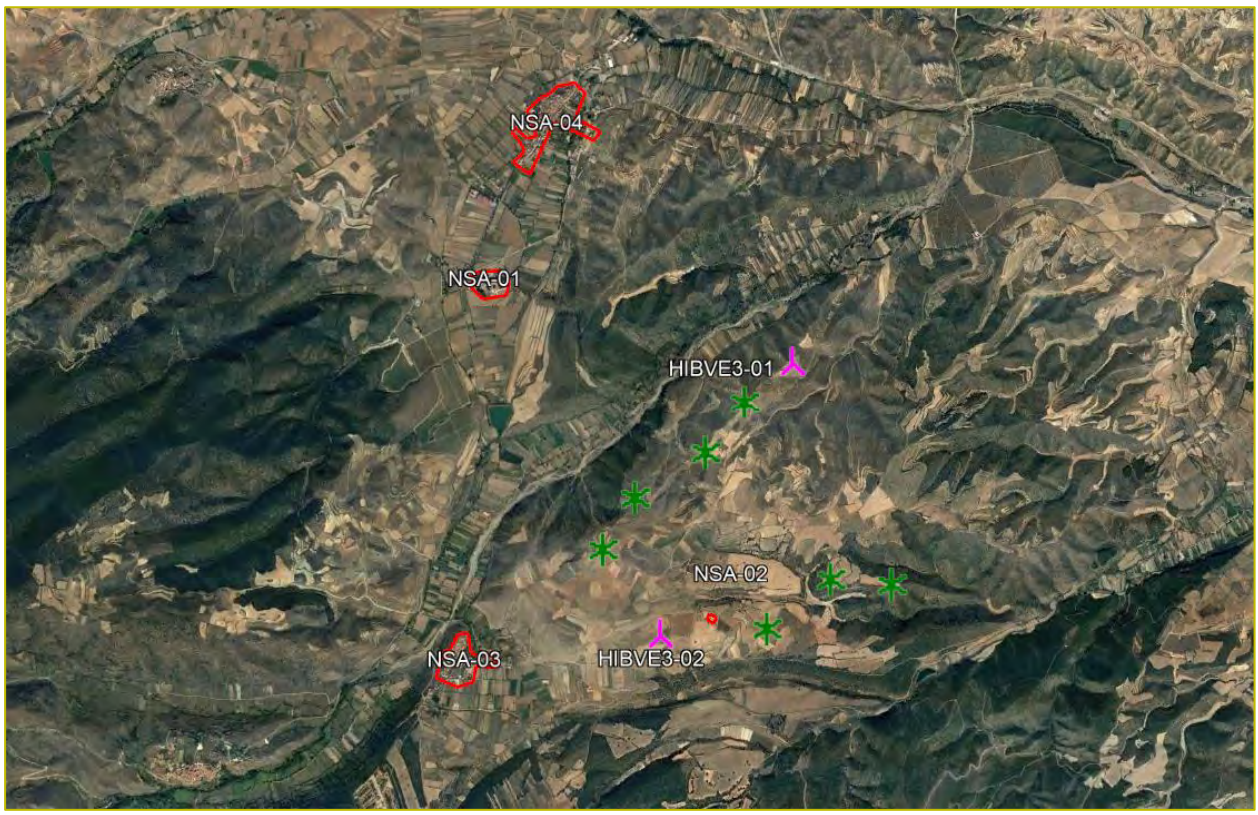


Figura 3: Layout del módulo de generación eólico, posiciones de los aerogeneradores del parque eólico en fase de tramitación y áreas sensibles de ruido consideradas en el estudio.

4. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La evaluación del impacto acústico de los aerogeneradores considerados en este estudio se ha llevado a cabo modelizando la propagación del ruido generado por cada aerogenerador a través del módulo DECIBEL del software WindPRO 3.5. El cálculo realizado se basa en el modelo indicado en la norma *ISO 9613-2 General*, ajustándolo a las condiciones específicas del emplazamiento.

Para que el programa simule la propagación del ruido en el emplazamiento es necesario definir como datos de entrada tanto la caracterización topográfica del emplazamiento, mediante mapas de elevación y de ocupación del terreno (rugosidad), como la ubicación y características de los emisores y de los receptores de ruido. En particular, se deben definir las curvas de ruido específicas de los modelos de aerogenerador a considerar.

El mapa de elevación consiste en un mapa digitalizado del terreno con curvas de nivel con una resolución horizontal de 5 m obtenido del Modelo Digital del Terreno MDT 05 del Instituto Geográfico Nacional. El mapa de rugosidad del terreno se ha desarrollado por Forestalia a partir de información cartográfica e imágenes del emplazamiento. Las superficies de rugosidad se han digitalizado a mano contrastando distintas fuentes como pueden ser imágenes de satélite de Google Earth, fotografías tomadas en el emplazamiento durante visitas realizadas a campo u otros mapas de rugosidad de referencia.

Para este estudio se han tenido en cuenta los modelos de aerogenerador definidos en la Sección 2.

5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO ACÚSTICO

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación de los niveles de ruido en el emplazamiento derivados de la puesta en marcha del módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III. Este análisis se ha realizado acorde a la modelización detallada en la Sección 4.

En la consecución de este estudio se han planteado dos escenarios diferenciados dependiendo de las posiciones de aerogenerador consideradas. En el escenario principal (Escenario 1), se han tenido en cuenta como emisores de ruido los aerogeneradores del módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III, citados en la Sección 2. De forma adicional, se ha estudiado un segundo escenario (Escenario 2) en el que, además de las posiciones de aerogenerador consideradas en el Escenario 1, se han añadido las de los parques eólicos en fase de tramitación citados en la Sección 2.

La Tabla 5 incluye el valor del nivel de ruido en decibelios (dB) estimado en cada una de las áreas sensibles de ruido definidas en la Sección 4 y para cada uno de los escenarios definidos en el párrafo anterior. Estos resultados se han obtenido teniendo en cuenta una velocidad de viento de 8 m/s, valor estándar considerado para la medición de nivel de ruido de aerogeneradores.

Código NSA	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2
	Ruido Estimado [dB(A)]	Ruido Estimado [dB(A)]
NSA-01	20	28
NSA-02	42	45
NSA-03	27	32
NSA-04	19	25

Tabla 5: Valores de ruido estimado en las áreas sensibles de ruido según los distintos escenarios de cálculo.

La Figura 4 muestra el mapa de niveles de ruido en decibelios (dB) obtenidos en el área de estudio según el Escenario 1, a una velocidad de viento de 8 m/s. Este mapa incluye también las posiciones de los aerogeneradores del módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III (icono rosa), así como las áreas sensibles de ruido estudiadas.

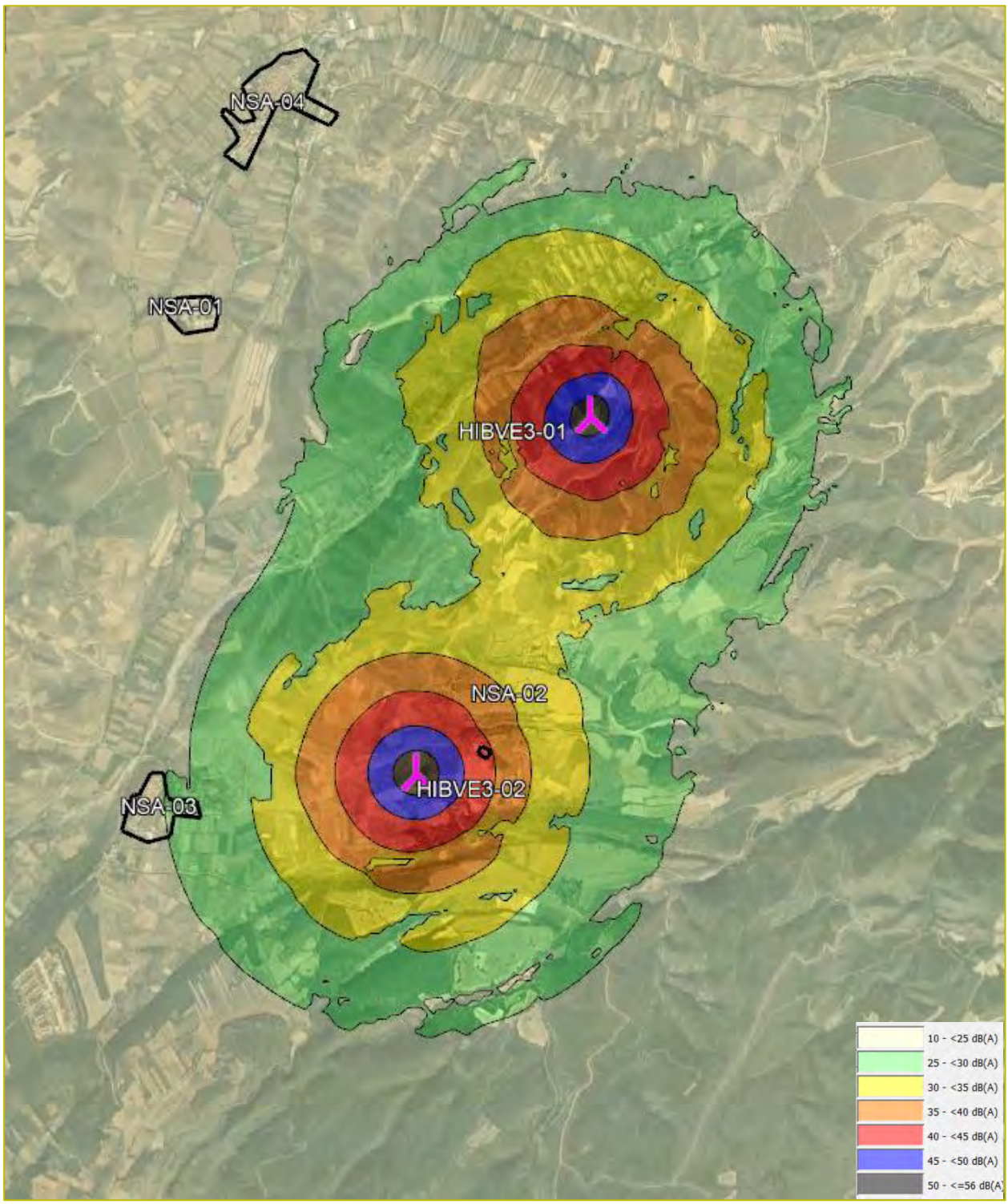


Figura 4: Mapas de niveles de ruido considerando el Escenario 1.

En la Figura 5 se muestra un mapa con los niveles de ruido en decibelios (dB) obtenidos en el área de estudio según el Escenario 2, a una velocidad de viento de 8 m/s, teniendo en cuenta tanto los aerogeneradores del módulo de generación eólico (icono rosa), como los parques eólicos en fase de tramitación (icono verde). Se incluyen también las áreas sensibles de ruido que se han tenido en cuenta en el estudio (áreas con contorno negro).

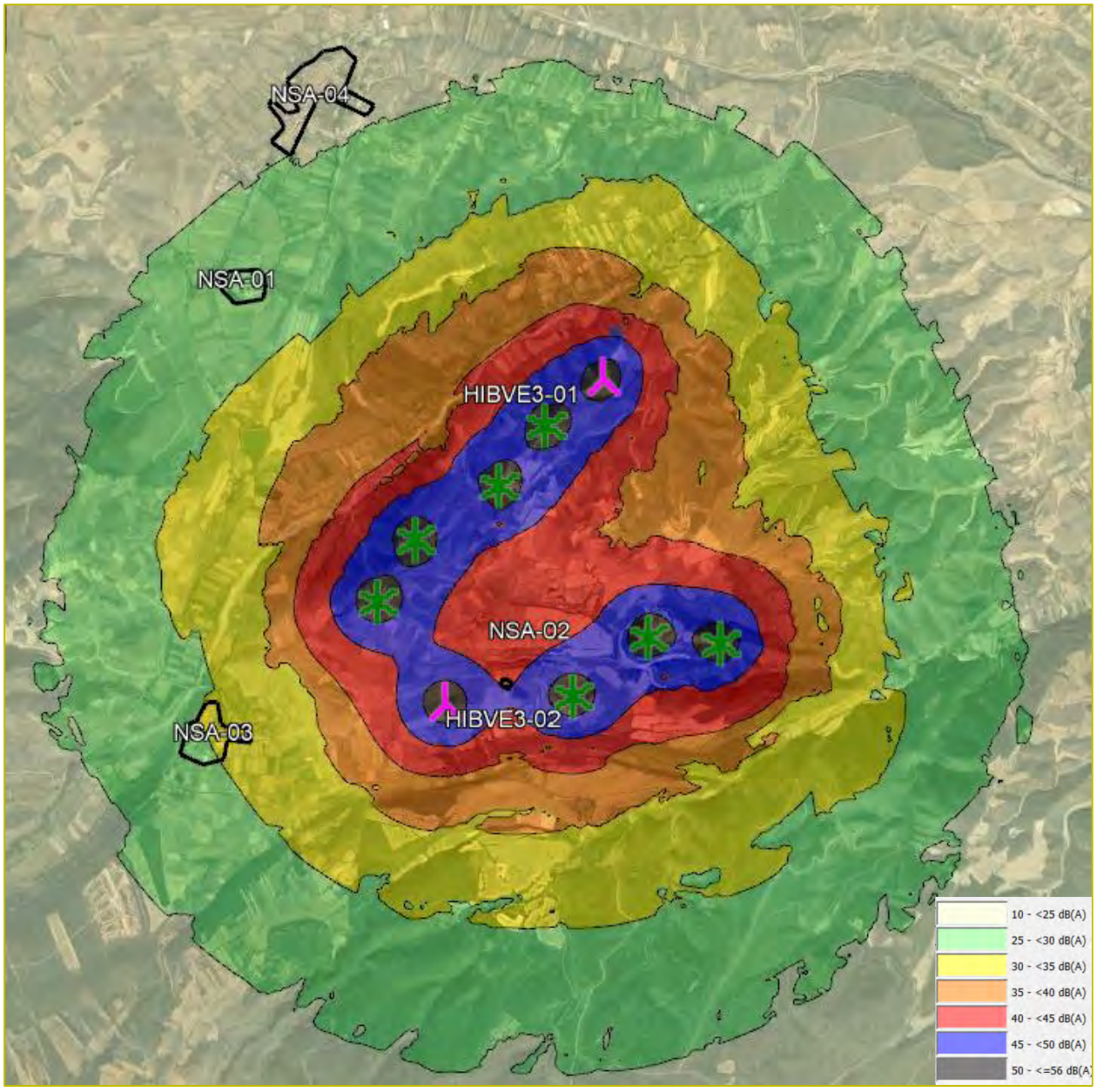


Figura 5: Mapas de niveles de ruido considerando el Escenario 2.

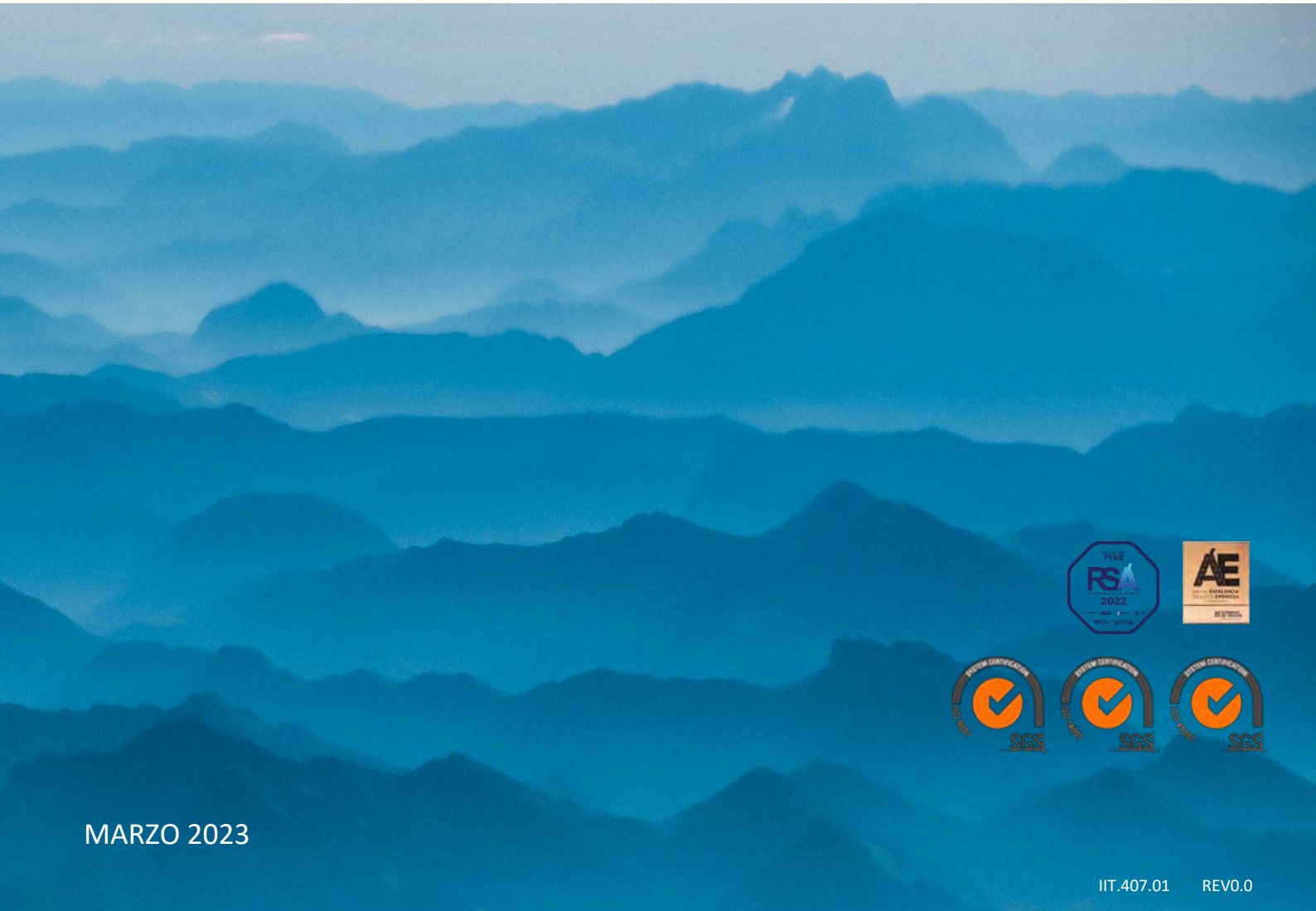
ANEXO IX

Documento de Síntesis

Documento de Síntesis

Estudio de Impacto Ambiental Módulo Eólico para la hibridación del proyecto del P.F.V. VERUELA III

Zaragoza



MARZO 2023

1. Introducción

El proyecto consiste en la construcción de la planta eólica denominada Módulo eólico VERUELA III, promovido por ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L. en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Bulbuente, Vera de Moncayo y Ambel, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a red, entre las que se incluye la línea de evacuación, en los mismos términos municipales. La poligonal del módulo eólico ocupa aproximadamente 220,22 Ha y tiene una potencia nominal de 12,2 MW.

Este proyecto está hibridado a un parque fotovoltaico, el Proyecto Planta fotovoltaica "VERUELA III" de 14,98 MWp, con declaración de Impacto ambiental compatible, expediente del INAGA/500806/01/2021/06948 a fecha de 08/09/2022. Estas dos tecnologías generan energía totalmente renovable. Por un lado, energía eólica, mediante la instalación de módulos eólicos los cuales convierten la energía cinética del viento en energía eléctrica a través del movimiento de las aspas de los módulos eólicos (aerogeneradores), y de energía mecánica a energía eléctrica mediante un generador, y por otro lado módulos solares montados sobre estructuras denominadas seguidores solares, que generan energía eléctrica a partir de la energía aportada por la radiación solar que incide sobre dichos módulos.

1.1. Metodología

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio. En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

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

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

1.2. Ámbito de estudio

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Zaragoza, y englobado dentro de los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel. La instalación de los aerogeneradores se encuentra dentro de la hoja 0352 del mapa topográfico 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Tanto el módulo eólico, como sus infraestructuras asociadas se encuentran en la misma hoja 0352 del MTN 1:50.000, englobándose también parte de la zanja de evacuación en la hoja 0320.

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

2. Definición, características y ubicación del proyecto

2.1. Instalaciones objeto de estudio.

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

- El módulo eólico VERUELA III de 12,2 MW de potencia nominal.
- Línea de media tensión subterránea que transporta la energía generada desde los Centros de Transformación del módulo eólico hasta la Subestación Eléctrica CASTOR, objeto de otro proyecto.

2.2. Ubicación del proyecto.

El área de implantación del proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel, muy cercana a la frontera oeste de la provincia de Zaragoza. Los cascos urbanos más próximos son el de Alcalá de Moncayo, a menos de 500 metros, y el de Vera de Moncayo, a menos de 3.000 metros de la instalación.

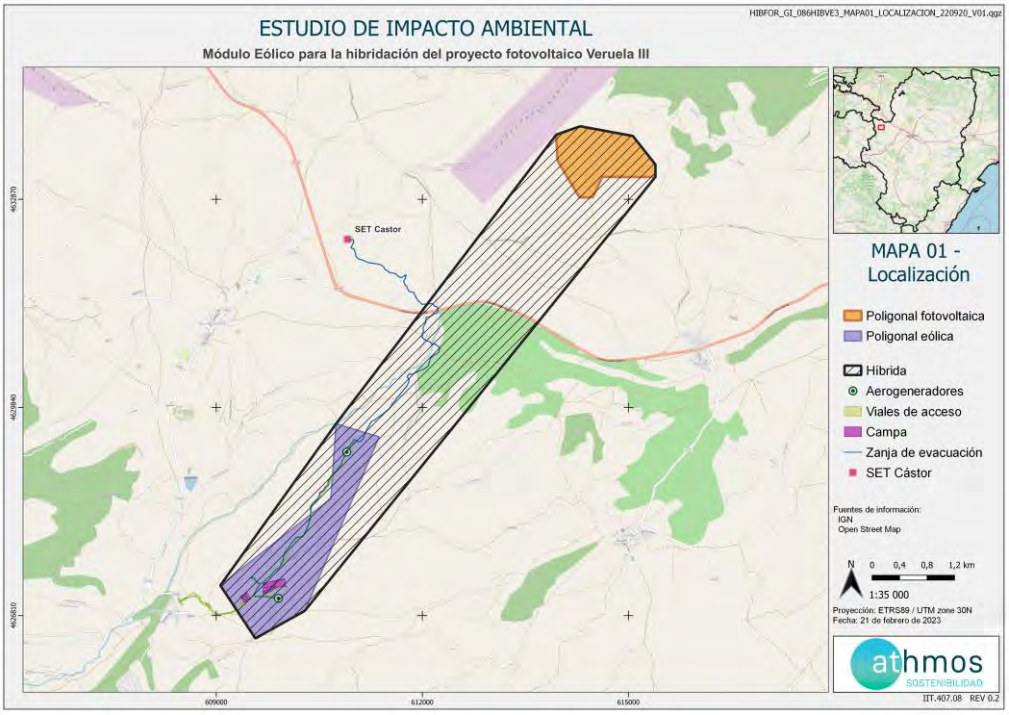


Figura 1: Mapa de Localización del proyecto VERUELA III. Fuente IGN, elaboración propia.

En los terrenos donde se propone la construcción del módulo de generación eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 235 ha.

La evacuación de la energía eléctrica se realizará mediante una línea subterránea de 30 kV desde el módulo de generación eólico y mediante una línea subterránea de 30 kV desde el parque de generación fotovoltaica, hasta la subestación transformadora CASTOR, siendo la longitud de esta de 8438,04 m.

2.3. Características del proyecto

Aerogeneradores

El Módulo de Generación Eólico Veruela III consta de 2 aerogeneradores, serán modelo GE158-6.1 MW y tendrán una potencia unitaria de 6,1 MW, para que la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico sea 12,2 MW.

Torre de medición.

La torre de medición denominada HIBVE3_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador HIBVE3_02.

La torre será de 120,9 metros de altura, tipo Carl-C o similar y estará equipada con 4 anemómetros y 3 veletas.

Instalaciones complementarias

Campa de acopio y oficinas: Se ejecuta una campa de aproximadamente 100m x 100m para campa de acopio.

Campa de machaqueo: Se ejecuta una campa de aproximadamente 200m x 200m para campa de machaqueo.

Zonas de giro.

Se denominan zonas de giro a aquellas maniobras diseñadas para cambiar el sentido de la marcha de los vehículos que acceden al parque, principalmente los camiones que llevan las palas de los aerogeneradores.

Zonas de Cruce

Se disponen 2 tipos de zonas de cruce: Zonas de cruce en enlace y Zonas de cruces en T.

Plataformas.

Ocupan una superficie de 4.352,92 m² y situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores, junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 2% y transversal máxima del 1%. Se ejecutan mediante un desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno natural para poder dar un asiento firme a grúas y transportes. En caso de que el terreno natural no tenga las características adecuadas se aportará una capa de zahorra artificial compactada. La superficie total ocupada por las plataformas es de aproximadamente 8.705,84 m2.

Cimentaciones

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

Zanjas y canalizaciones

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora SET Castor 30/220 kV donde se conectará el Módulo de Generación Eólico Veruela III de 12,2 MW.

Para señalizar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm. y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.

Descripción de las instalaciones eléctricas

Centros de transformación / Celda de MT

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

2.4. Productos y emisiones

Las emisiones evitadas durante la fase de explotación del módulo eólico de VERUELA III son de 1845,934 toneladas de CO2 eq.

Durante la fase de construcción del módulo eólico se estima un consumo de agua de 5m^3 por día y trabajador. Siendo un proceso que se desarrolla durante unas 12 semanas, el consumo estimado durante la construcción será de 1217,54 m^3. Además, durante la explotación se consumirá por trabajador 62 l/ persona por día, con un tiempo de funcionamiento de 30 años sean 1357,8 m^3 de agua.

2.5. Empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 49 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 2 personas en explotación y 37 personas durante el desmantelamiento. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local. La duración estimada para le construcción de la instalación es de 12 semanas, para la exportación es de 30 años y para la fase de desmantelamiento será de 24 semanas.

2.6. Desmantelamiento

Posteriormente a la fase de explotación, se deberá llevar a cabo la fase de desmantelamiento del módulo eólico, siendo esta entre 25-30 años después de la puesta en funcionamiento de este. Así mismo, será necesario

desarrollar una serie de actividades de restauración ambiental para devolver el área de estudio a las situaciones ambientales y paisajísticas previas a la instalación del módulo eólico Veruela III.

El periodo de desmantelamiento total del parque es de 24 semanas.

3. Análisis de alternativas al proyecto

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

La primera alternativa a considerar sería la no realización del proyecto (Alternativa 0).

3.1. Alternativas de emplazamiento.

4.2.1. Alternativas de ubicación del módulo eólico.

El resultado de la valoración realizada es que la mayor parte de las implantaciones de las alternativas se encuentran en zona de sensibilidad baja.

Las afecciones que hacen que la alternativa 2 obtenga menor valoración en el análisis multicriterio son: la hidrología debido a su doble afección a una de las acequias de Alcalá de Moncayo, la afección paisajística, al estar las posiciones muy cerca del núcleo de población de Alcalá, el uso del suelo por ser zona de pastos y cultivos de olivos y almendros y, sobre todo, por sus condicionantes técnicos al tener un balance de movimiento de tierras muy elevado siendo de 630.050,6 m3 el material sobrante de las tareas de excavaciones y relleno y siendo de 34.387,73 m3 el volumen de tierra vegetal.

La segunda alternativa peor valorada es la 1, los condicionantes que disminuyen su nota en la valoración multicriterio son parecidos a los de la alternativa 2, siendo los movimientos de tierras menores al tener el acceso muy cerca de los aerogeneradores. Otro aspecto a tener en cuenta es la afección al bosque de plantación sobre el que se sitúa el módulo.

Por último, la valoración que se le ha dado a la alternativa 3 se basa en el caso de que el parque eólico con el que comparte gran parte de su infraestructura no se lleve a cabo. De esta manera, sigue siendo la alternativa preferible frente a las otras ya que la afección recae sobre todo en parcelas de cultivo de secano, lo que reduce la afección a la vegetación natural de la zona. En el caso de que el parque eólico de LOS BORJAS I se construya, la afección se reduciría considerablemente ya que gran parte de su implantación (viales y entronque) ya estaría construida.

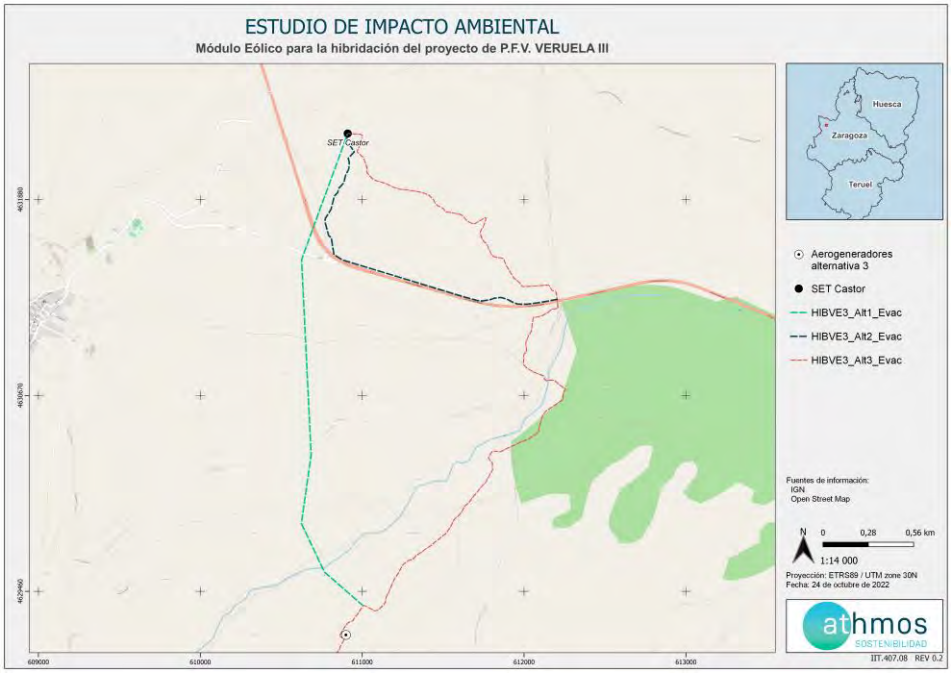
Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la ubicación del módulo eólico de Veruela III es la **ALTERNATIVA 3.**

4.2.3. Alternativas de evacuación.

La primera alternativa discurre aérea en todo su recorrido. El trazado de la alternativa 1 presenta un tramo con gran dificultad técnica debido a la pendiente en la que tendrían que situarse los apoyos. Además, supondría un riesgo de colisión y electrocución de la avifauna a la vez que un impacto visual por la presencia de apoyos.

En cuanto a la alternativa 2 y 3, ambas siguen el mismo trazado hasta el cruce con la N-122 donde, la alternativa 2 circula paralela a la carretera hasta llegar a la SET y la alternativa 1 sigue recto por un camino elevado hasta llegar a la SET. Ambas cruzan el río Huecha por un camino público. El movimiento de tierras para la alternativa 2 es muchísimo más alto que para la alternativa 3.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la evacuación del módulo eólico de VERUELA III es la **ALTERNATIVA 3.**



Mapa 1. Ubicaciones alternativas de la zanja de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico VERUELA III.

4. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves

Clima.

El área de estudio se encuentra englobado en varios términos municipales y comarcales, siendo afectadas las Comarcas de El Campo de Borja, y la comarca de Tarazona y El Moncayo. Dentro de los municipios afectados por la instalación del módulo eólico Veruela III encontramos Alcalá de Moncayo, Vera de Moncayo, Bulbuente y Ambel. Las principales características climáticas del área de estudio están determinadas por la situación fisio-geográfica, encontrándose el área de estudio muy cercana a las laderas del Macizo del Moncayo, perteneciente a la Cordillera Ibérica, por lo que nos encontramos en un ambiente de transición Mediterráneo – Oceánico, quedando encuadrado dentro de un clima Submediterráneo continental frío, caracterizado por una notable amplitud térmica, tanto media como absoluta, y por unos escasos volúmenes de precipitación.

El carácter continental del clima se refleja en una fuerte variación de las temperaturas, de tal forma que encontramos máximas absolutas en verano de hasta 27,4 ºC, y mínimas absolutas en invierno de hasta 0.2 ºC. Son frecuentes las heladas e inversiones térmicas relacionadas con el estancamiento e aire frío invernal, situaciones que provocan la aparición de nieblas.

Geología

La zona de estudio se emplaza en el borde norte de la Cordillera Ibérica, incluida parcialmente en la zona meridional de la Depresión del Ebro. El relieve es muy acusado, contrastando las alturas de la región accidenta, donde se localiza la Sierra del Moncayo, con las de la región de la Depresión de Ebro. El área está cubierta por depósitos Paleozoicos, Triásicos, Jurásicos, Cretácicos y Neógeneos, mientras que el Cuaternario aparece en forma de recubrimientos de escasa importancia.

En lo que se refiere a los materiales que constituyen el área de estudio, encontramos que son de origen continental, de edad Miocena, en su mayoría; como excepción encontramos los materiales del sector más al suroeste, en las faldas del Moncayo, donde predominan los sedimentos del Jurásico medio, del Jurásico superior y del Cretácico inferior continental en facies “Purbeck”, recubierta en gran parte por el Terciario Continental.

Desde el punto de vista geológico, el proyecto se localiza sobre depósitos cenozoicos del borde sur de la Cuenca del Ebro (sector Borja-Tarazona) y comprende fundamentalmente facies detríticas asociadas a abanicos aluviales con aportes que proceden del margen ibérico en mayor medida, y relacionadas con facies carbonatadas originadas por la sedimentación lacustre-palustre (Vázquez-Urbez et al., 2013). Estos materiales se disponen en una sucesión

subhorizontal con suaves buzamientos locales: menores de diez grados, mayoritariamente hacia el sur (Pérez-Rivarés, 2016).

Geomorfología y tectónica

La configuración de los rasgos esenciales del relieve entre el Jalón y el Moncayo es herencia de los movimientos tectónicos intraterciarios. Los factores lito-estructurales determinan en gran medida las principales unidades geomorfológicas. Las pulsaciones tectónicas más reseñables fueron seguidas de importantes ciclos erosivos que arrasaron en buena parte los relieves tectónicos, por lo que las sucesivas fases quedan reflejadas en el paisaje por nivelaciones erosivas ubicadas a diversas alturas.

Por su parte, los procesos morfogenéticos cuaternarios han introducido modificaciones de rango hectométrico en el relieve finiterciario, dando lugar a una pluralidad paisajística y modelado de detalle de la región. Por lo tanto, el relieve que se observa en la zona de estudio es el resultado de la interacción de una serie de largos procesos constructivos y destructivos que se remontan al Paleozoico, alcanzan su máximo desarrollo en el Terciario, y reciben el acabado final durante el Cuaternario.

La subsidencia de la depresión del Ebro y el temprano exorreísmo de la misma, dinamizó los procesos de excavación en la cuenca que drena al Mediterráneo.

Geotecnia

La zona de estudio del proyecto MSFV 'VERUELA III' se encuentra en el ámbito geotécnico correspondiente a las Regiones II 'Cordillera Ibérica' y III 'Valle del Ebro'. En lo que al Valle del Ebro se refiere, hay que señalar que se encuentra solamente afectada por ligeras deformaciones, suaves y de amplio radio, paralelas en general a las del sustrato mesozoico que rejugó al producirse estos movimientos póstumos.

Edafología

Según la clasificación de suelos Soil Taxonomy, en la zona de estudio se pueden distinguir cuatro tipos de suelos: Fluvisol Calcáreo, Xerosol Cálcico, Cambisol Cálcico – Rendzina y Cambisol Cálcico (Litosol).

Hidrogeología.

Según la Catalogación de los acuíferos de la cuenca del Ebro, realizada por el Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Ebro), la zona de estudio está incluida dentro de la unidad hidrogeológica denominada Somontano del Moncayo, del mismo modo a escasa distancia encontramos las unidades hidrogeológicas Aluvial del Ebro (Tudela – Gelsa) y la unidad hidrogeológica de Araviana – Vozmediano.

La práctica totalidad de los recursos hídricos generados en el Macizo del Moncayo van a parar a la cuenca del Ebro, sin embargo, encontramos que parte del drenaje de los mismos da lugar a importantes acuíferos. De tal manera que, el río Araviana (Cuenca del Duero), recoge las escorrentías superficiales de la parte meridional del Macizo, y las pierde subterráneamente para surgir en el manantial de Vozmediano. Importante también el drenaje del Macizo en el sector sureste, siendo que las aguas se infiltran en la Unidad acuífera del Alto Isuela, constituida por materiales carbonatados, para emerger luego en los manantiales de Purujosa y Calcena. Asimismo, otra parte del recurso hídrico generado desemboca subterráneamente hacia el Lías, finalizando en los manantiales que surgen en el frente de cabalgamiento de la falla Nor-Ibérica (Ojo de San Juan en Tarazona, manantiales de Borja, Ojos de Pontil y Toroñel).

Vegetación

El ámbito de estudio considerado es de 500 metros alrededor de la poligonal y 200 metros desde la zanja. Esta área de estudio se ubica en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXM70 y 30TXM80. Tras delimitar el área de estudio, se ha realizado una búsqueda de información previa a la siguiente fase del estudio (trabajo de campo).

Vegetación potencial:

- **Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus roduntifolia*) – *Bupleuro rigidi – Querceto rotundifoliae sigmetum***

Esta es la serie de mayor extensión superficial de la Península Ibérica, siendo su denominador común un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos en carbonato cálcico. El encinar que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera, Rhamnus alaternus var. Parvifolia, Rhamnus lycioides subsp. Lycioides*, etc) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la

encina aumentan su biomasa. Las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (*Gypsophiletalia, Rosmarino-Ericion, Sideritido-salvion lavandulifoliae*, etcétera).

Encontrando en el área de estudio que la unidad de vegetación principal son los encinares, pudiendo encontrar algunos ejemplares aislados entre los cultivos, así como la presencia de otras especies *como Arctostaphylos uva-ursi, Prumus spinosa, Crataegus monogyna y Rosa canina*, siendo que las zonas en las que el carrascal presenta una mayor madurez presentan especies como la *Lonicera etrusca, Rubia peregrina o Amelanchier ovalis*. La degradación de estas unidades de vegetación da paso a romerales en medios calizos y a piornales (*Cytisus scoparios*) y retamares (*Genista florida*) en las partes elevadas de los silíceos, que a su vez al desaparecer son sustituidos por tomillares y matorrales de lavanda (*Lavandula stoechas* subsp *pedunculata*) (Longares, 2004)

Vegetación actual:

En la zona de estudio predomina un mosaico irregular de terrenos de cultivo y pastizales xerófiticos, que a su vez los encontramos entremezclados a lo largo de toda la zona de estudio con zonas dispersas de monte bajo de *Quercus spp.* y cultivos abandonados donde empiezan a establecerse comunidades de matorrales nitrófilos y halonitrófilos. A la hora de establecer las unidades de vegetación homogéneas se han considerado las distintas comunidades naturales bajo la unidad de pastizales xerofíticos mixtos, monte bajo de *Quercus spp* y vegetación riparia, y por otro lado encontramos los terrenos de cultivo, separados en labor secano y frutales. Así mismo, cabe destacar que el área de la implantación ha sufrido un incendio forestal durante la redacción del presente estudio de impacto ambiental, el incendio forestal de Añón de Moncayo (13 agosto del 2022).

Terreno agrícola; Labor secano

Es la unidad de vegetación más ampliamente representada en el territorio. Se trata de amplias extensiones de cultivos herbáceos de secano, con una escasa representación de la labor en regadío, y otras parcelas roturadas. Dentro del as diferentes especies de las cuales podemos encontrar campos de cultivo destacan el trigo (Triticum sativum) y el girasol (*Helianthus annuus*).

Cabe destacar la presencia de especies vegetales ruderales-arvenses asociadas a los límites entre parcelas agrícolas y/o campos de cultivo abandonados (vegetación pionera ligada a zonas removidas por actividades humanas, de escaso interés ecológico en general).

Acompañando a las especies herbáceas, se pueden encontrar algunas matas de *Thymus vulgaris, Artemisia herba-alba, Helychrisum stoechas, Salsola vermiculata, Santolina chamaecyparissus, Dorycnium pentaphyllum y Genista scorpius*.

Terreno agrícola: Frutales

En el área de estudio encontramos una elevada representación de cultivos leñosos, frutales, siendo estos eminentemente de aprovechamiento en secano, aunque también encontramos representación de cultivo leñoso en regadío. Dentro de las diferentes especies de cultivos leñosos que podemos encontrar en el ámbito de estudio destaca el almendro (*Prunus dulcis*). Así mismo encontramos otro tipo de cultivos leñosos, como son los olivos (*Olea europaea),* y las viñas (*Vitis vinífera*). Por último, encontramos una serie de campos de cultivo en los cuales no se especifica de que especie de frutal es la explotación, aunque si concreta que es un aprovechamiento en regadío.

En esta unidad de vegetación podemos encontrar especies vegetales ruderales – arvenses como las descritas en el apartado inmediatamente anterior.

Pastizal xerofítico mixto

Formaciones vegetales dominadas por un estrato herbáceo con presencia significativa de plantas leñosas bajas. Están formadas por especies xerófilas, de cobertura variable, dominadas por diversas gramíneas con pequeñas plantas anuales, desarrollándose sobre sustratos secos y básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Se trata de comunidades de cobertura variable donde las especies típicas del romeral predominan sobre suelos carbonatados y margoso-carbonatados. Al romero le acompañan principalmente un lino de flor blanca (*Linum suffruticosum*), la umbelífera *Bupleurum fruticescens*), el romero macho (*Cistus clussi*), el tomillo (*Thymus vulgaris*) y la aliaga (*Genista scorpius*), cistáceas como *Fumana thymifolia, F.ericoides y Helianthemum hirtum, Helianthemum syriacum* y otras especies como *Coris monspeliensis, Staehelina dubia, Helichrysum stoechas, Thymelaea tinctoria y Teucrium capitatum*.

Si el suelo es somero o inexistente el matorral es ralo, con aspecto de tomillar y se forman costras liquénicas; cuando hay más suelo la cobertura del matorral es mayor y las gramíneas como el lastón *Brachypodium retusum*,

Koeleria vallesiana, *Avena bromoídes*, e incluso *Lygeum spartum* abundan. Si el suelo es más limoso, menos pedregoso-esquelético, en terrenos llanos de la prosperan los espartales de albardín, *Lygeum spartum*, junto con varias especies del género *Stipa*.

Dentro de estos espacios de vegetación natural encontramos zonas incluidas como Hábitats de Interés Comunitario. Según la información proporcionada por la DGA, encontramos hasta tres Hábitats de Interés Comunitario afectados por la implantación, de los cuales, tras la visita realizada al área de estudio únicamente se ha evidenciado la presencia de uno de ellos - 6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (Hábitat prioritario) -, correspondiente con esta unidad de vegetación. Como se ha mencionado anteriormente en este apartado, el área de implantación del proyecto eólico ha sufrido los impactos de un incendio forestal (incendio de Añón de Moncayo, 13 de agosto de 2022).

Monte bajo de *Quercus spp.*

A lo largo del área de estudio se han localizado pequeños parches de vegetación que presentan carácter arbustivo y de monte bajo de *Quercus spp*. Dentro de las diferentes especies características de esta unidad de vegetación, encontramos encinas (*Quercus ilex*) y coscojas (*Quercus coccifera*) como especie más representativa, siendo esta acompañada por otros arbustos como pueden ser el rosal silvestre (*Rosa sp),* el majuelo (*Crataegus monogyna*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*) o la aliaga (*Genista scorpius*), que componen un monte bajo y espeso. Del mismo modo podemos encontrar de forma aislada, en las zonas mejor conservadas, alguna encina o carraca (*Quercus ilex*) Así mismo, en las zonas más secas, como eriales y laderas deforestadas, predominan la aliaga (*Genista scorpius*), y alguna mata leñosa como puede ser el romero (*Salvia rosmarinus*), el tomillo (*Thymus vulgars*) y el espliego (*Lavandula spica*), representando un estado de degradación del monte bajo más avanzado, y que da paso a la vegetación de tipo estepario explicada anteriormente.

Vegetación riparia

En el área de estudio podemos encontrar el río Huecha, siendo su recorrido paralelo a la poligonal desde el extremo suroeste hasta el noreste, encontrándose el cauce del mismo a menos de 27 metros en la zona norte del proyecto. En su paso por el área de estudio podemos encontrar una transición en la vegetación de ribera asociada a la misma, desde zonas más boscosas con representación de la vegetación leñosa de ribera, como son diferentes especies de sauce (*Salix fragilis, Salix alba, Salix atrocinerea*), que suelen presentar un porte arbustivo o individuos dispersos que se pueden encontrar de chopo (*Populus nigra*) y de almez (*Celtis australis*), hasta zonas donde el cauce es más ancho y seco, con abundancia de aluviales detríticos, siendo este tipo de ecosistemas de riberas más presentes en el área de estudio.

Afección a la vegetación

Dentro de los elementos que afectan directamente sobre la vegetación natural encontramos la zanja de evacuación, siendo que tanto la zanja como las servidumbres asociadas afectan a vegetación natural en algún tramo de su recorrido. Del mismo modo sucede con los viales de acceso, ya sean definitivos o temporales, y algunas estructuras de acopio de materiales asociadas. En lo que se refiere a las superficies de cimentación de los aerogeneradores y las plataformas, encontramos que se sitúan en su mayoría en terreno agrario, siendo escasa la vegetación natural afectada por las mismas.

La instalación de la zanja se va a realizar aprovechando al máximo posible las pistas forestales ya construidas en las zonas donde se afecte a la vegetación natural, de tal forma que la servidumbre de 3,6 m por donde discurrirá la maquinaria durante la realización de la obra, y la zona de trabajo, ocuparan principalmente y siempre que sea

La mayoría de la afección se produce sobre terrenos de cultivo, 64,70% del total, mientras que la afección a vegetación natural, pastizales xerofíticos y zonas de monte bajo de Quercus spp, es el 21,43 % de la superficie total afectada. Otras zonas afectadas son infraestructuras, cruces de carreteras, caminos forestales y pistas rurales ya contraídas.

Zonas de interés botánico

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

- Enclaves botánicos: Según información disponible, en la zona de estudio no se localiza ninguno de los enclaves botánicos definidos por el Gobierno de Aragón.

- Hábitats de interés comunitario: En el ámbito de estudio se definen los siguientes Hábitats de Interés Comunitario de la Directiva Hábitats presentes en España según la cartografía consultada en MITECO.

1. Hábitat de interés comunitario **5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.***
2. Hábitats de interés comunitario **6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (Hábitat prioritario)**
3. Hábitat de interés comunitario **9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia***

Especies protegidas

En el área de estudio no se citan especies de flora amenazada, ni especies que pertenezcan al INB o al Herbario de Jaca. Cabe destacar que durante la redacción del presente informe ha entrado en vigencia el Decreto 129/2022, del 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el cual se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Con esta modificación la nueva ley singulariza el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en el que se deben incluir las especies consideradas como "vulnerables" o "en peligro de extinción", desapareciendo, por consiguiente, las antiguas categorías de protección "sensible a la alteración de su hábitat" y "de interés especial". De tal forma que, especies que dentro del área de estudio estaban dentro de un régimen de protección, actualmente no se encuentran dentro de dicha catalogación, pero se ha considerado importante mencionarlas debido a que las encontramos en los datos aportados por el Servicio de Biodiversidad, y a que su presencia en la Comunidad Autónoma es escasa y sus potenciales poblaciones en el área de estudio de interés para su conservación. Este es el caso del "*Ilex aquifolium*", cuya catalogación anterior lo declaraba DIE, y la "*Erica australis*", no catalogada.

Valoración de la vegetación

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como bajo-medio. Las cubiertas vegetales de mayor valor ambiental son la correspondiente a la vegetación xerofítica, el monte bajo de *Quercus spp*. y la vegetación riparia. Además de por los criterios botánicos y fisiográficos expuestos, estas áreas resultan de interés ecológico por su importante papel para evitar la erosión, por su capacidad para mantener cierto grado de humedad, por suponer un refugio para la fauna y por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje. También cabe destacar su función como pasillos ecológicos en un área fuertemente humanizada. Esta valoración ha sido realizada teniendo en cuenta las unidades de vegetación presentes en el área de estudio con anterioridad al incendio de Añón e Moncayo (13 de agosto de 2022) acaecido en la misma durante la redacción del presente informe.

Riesgo de incendio

La instalación del módulo eólico se ubica en un área que acumula diferentes clasificaciones, siendo que en la poligonal podemos encontrar zonas de Tipo 3, de Tipo 6 y Tipo 7. En lo que se refiere a las áreas de implantación de los aerogeneradores, estos se encuentran en zonas de Tipo 6, mientras que tanto los viales de acceso y la zanja de evacuación atraviesan zonas de los tres Tipos de clasificación enumerados anteriormente.

No obstante, la instalación del módulo eólico, se sitúa sobre una zona con una frecuencia de incendios media – baja (período 2006 – 2015).

Es necesario hacer mención en este apartado al incendio acaecido en los términos municipales de Añón del Moncayo, Alcalá de Moncayo, Ambel, Borja, Bulbuente, El Buste, Litago, Trasmoz, Tarazona y Vera de Moncayo, acaecido el 13 de agosto de 2022, cuya superficie total de afectación son 8250 Ha, con un perímetro de más de 50km. A fecha de redacción del presente informe no se ha publicado por parte del Gobierno de Aragón un Plan de Restauración del área afectada por el incendio forestal. La superficie quemada es prácticamente a la totalidad del área de estudio, siendo el área total de la poligonal de 220,22 Ha, y la superficie de las mismas afectado por el incendio de 72,23 Ha, es decir, a un 32,34 % de la poligonal.

Inventario de fauna

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas cuadrículas de nidificación y presencia de (1x1km) de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata)*, águila real (*Aquila chrysaetos)*, chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax),* alimoche común (*Neophron percnopterus*), sisón común *(Tetrax tetrax)*, cernícalo primilla *(Falco naumanni*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), La mayoría de estas especies presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. También en la zona, existen áreas incluidas en el Plan de Protección del Cernícalo Primilla *(Falco naumanni*), Área Crítica para el cernícalo primilla *(Falco naumanni*), Áreas de Interés para aves esteparias, Áreas críticas para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), el

área crítica del águila perdicera *(Aquila fasciata),* ámbito de protección del águila perdicera *(Aquila fasciata)*, ámbito de protección del quebrantahuesos (G*ypaetus barbatus).*

Dentro de las especies que han sido observadas en el área de estudio durante la realización del ciclo anual de seguimiento encontramos las siguientes: aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), VU; el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), LAESRPE; cuervo grande (*Corvus corax*), LAESRPE; grulla común (*Grus grus*). LAESRPE; milano real (*Milvus milvus*), EP; la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), VU; águila pescadora (*Pandion haliaetus*), VU (según el CNEA); el buitre negro (*Aegypius monachus*), VU (según el CNEA); alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), EP; y aunque no se han observado individuos en el área de estudio, es importante mencionar la presencia de una pareja de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), catalogada como EP, en la Sierra del Moncayo, con varios intentos de nidificación en los últimos años (Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos y Gil, J.A., 2020).

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, han sido el buitre leonado (*Gyps fulvus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), águila calzada *(Hieraaetus pennatus*), busardo ratonero *(Buteo buteo),* milano negro *(Milvus migrans),* águila real *(Aquila chrysaetos) o* cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). El buitre leonado (*Gyps fulvus*) ha sido la especie de este grupo más observada en el área de estudio. Otras especies de interés avistadas han sido el jilguero común (*Carduelis carduelis*), el pardillo común (*Linaria cannabina*), escribano triguero (*Emberiza calandra*), alondra común (*Alauda arvensis*), pinzón común (*Fringilla coelebs*), cogujada común (*Galerida cristata),* calandria común (*Melanocorypha calandra)* y terrera común (*Calandrella brachydactyla*) entre otras.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento y telemetría de diferentes especies que hacen uso del área de estudio. Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos tres especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*), el águila perdicera (*Aquila fasciata*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), y una especie no catalogada pero muy presente en el área de estudio y altamente sensible a la instalación de proyectos eólicos como es el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

En cuanto a los mamíferos, según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, en el ámbito de estudio encontramos cuadrículas UTM (10X10km) con presencia de musaraña gris (*Musaraña gris*), erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), gineta (*Genetta genetta*), garduña (*Martes foina*), tejón (*Meles meles*), turón (*Mustela putorius*), musaraña tricolor (*Sorex coronatus*), musaraña enana (*Sorex minutus*), musarañita (*Suncus etruscus*), rata de agua (*Arvicola sapidus*), gato montés (*Felis silvestris*), nutria (*Lutra lutra*), visón europeo (*Mustela lutreola*). Algunas de estas especies se encuentran en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas de Aragón.

Los cursos de agua de mayor entidad más próximos al área de estudio es el río Huecha, y diferentes canales y balsas asociadas. Las especies de peces citadas en las cuadrículas de estudio son la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), el lobo de río (*Barbatula quignardi*), barbo colirroyo (*Barbus haasi*), la lamprehuela (*gobcalderoni*), el gobio ibérico (*Gobio lozanoi*), la trucha común (*Salmo trutta*) y madrilla (*Parachondrostoma miegii*) entre otras invasoras.

La comunidad de herpetos es variada, citándose taxones que en algunos casos son de amplia distribución, como sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*), sapo común (*Bufo spinosus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), sapo partero (*jaspeado obstetricans*), ranita de San Antonio (*Hyla molleri*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), rana común (*Pelophylax perezi*), lución (*Anguis fragilis*), eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica),* culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), culebra de collar (*Natrix natrix*), culebra lisa europea (*Coronella austriaca*), víbora hocicuda (*Vipera lastatei*) y culebra viperina (*Natrix maura*).

Destacar la presencia en el área de estudio del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*), del mismo modo que la poligonal se encuentra localizada dentro del Ámbito de Protección de la misma especie. También destacar la presencia de endemismos en diferentes humedales pertenecientes a la cuenca del río Huecha, como son *Pseudamnicola hinzi* y *Pseudamnicola navasiana*; y un endemismo ibérico del macizo del Moncayo como es el *Pyrenaearia navasi.*

Y en cuanto al grupo de los insectos, a continuación, se nombran las especies que presentan cuadrículas UTM (10x10) en la zona de estudio según la información aportada por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón; así como su correspondiente catalogación para aquellas incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón; ciervo volante (*Lucanus cervus*), LAESRPE; gran capricornio (*Cerambys cerdo*), LAESRPE; apolo (*Parnassius apollo*), LAESRPE; *Rosalia alpina*, LAESRPE; lucano meridional (*Pseudolucanus barbarossa*) o esfinge proserpina (*Proserpinus proserpina*).

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la zona de estudio y alrededores existen diversas especies de quirópteros, siendo estos el murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago montañero (*Hypsugo savii),* murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*).

En lo que se refiere a las especies de quirópteros que han sido descritas en el área de estudio durante la realización del trabajo de campo, durante el ciclo anual, y que están incluidas o bien en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) o en el Catálogo de Aragón de Especies Amenazadas CEAA) podemos encontrar las siguientes especies: murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), VU (tanto en el CNEA, como en el CEAA) y el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), VU (tanto en el CNEA, como en el CEAA).

4.1. Condicionantes Territoriales

Red Natural de Aragón

Parques naturales

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos el Parque Natural ES243001 “Moncayo”. Está situado a aproximadamente 4 km al sur de la poligonal del proyecto.

Red Natura 2000

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos el ZEC ES2430087 “Maderuela” a unos 1488 metros al oeste de la poligonal; el ZEC ES2430028 “Moncayo” a aproximadamente 4 km al sur de la poligonal; el ZEC ES2430088 “Barranco De Valdeplata” a 8,7 km al sur de la poligonal; el ZEC ES4170119 “Sierra del Moncayo” a 11,5 km al sureste de la poligonal; la ZEPA ES0000297 “Sierra de Moncayo – Los Fayos- Sierra de Armas a 4 km al sur de la poligonal; la ZEPA ES4170044 “Sierra Del Moncayo” a 10 km de la poligonal.

Árboles singulares

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos un hayedo en el Moncayo catalogado como arboleda singular. También encontramos el Espino albar del Collado del Campo declarado árbol singular de Aragón

Dentro del área de estudio, también se encuentran dos árboles incluidos en el inventario de árboles singulares, las denominadas “encinas gemelas”, ubicadas en la localidad de Ambel. Se localizan a menos de 700 metros al este de la poligonal.

Planes de Recuperación y Planes de Conservación

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 3 Planes de Recuperación:

- Plan de Recuperación de cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*). Parte del proyecto se encuentra localizado dentro del ámbito de protección de la especie, entrando en dicho ámbito la implantación del HIBVE3-02, parte de la zanja de evacuación, los viales de acceso y la campa de acopio temporal. Por lo tanto, durante la realización de este proyecto se debe asegurar que as labores no afectan negativamente a la conservación de la especie. El cangrejo de río común está catalogado como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

- Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). A unos 6945 m de la poligonal. El quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) se encuentra catalogado como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

- Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*). A unos 5108 m de la poligonal. El águila perdicera (*Aquila fasciata*) está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Otras áreas de interés

- Plan de recuperación de especies esteparias de Aragón. En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 2 áreas de presencia de aves esteparias a 11,6 km y 11,1 km al noreste de la poligonal. Tanto la ganga ibérica (*Pterocles* alchata) como la ganga ortega (*Pterocles*

orientalis) están catalogadas como Vulnerables en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, mientras que el sisón está catalogado como en Peligro de Extinción.

- Área con presencia alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), información facilitada por la DGA. Especie que está catalogada tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo Aragonés y que, mediante la Orden de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su plan de conservación del hábitat. Está sufriendo una fuerte regresión en todo el territorio nacional, por lo que cualquier núcleo poblacional es importante de estudiar y conservar. La zona de presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), se localiza a 3,9 km al sur de la poligonal. Durante las metodologías realizadas en campo se llegaron a detectar varios ejemplares de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

IBAs

En el ámbito de 10 km en torno al proyecto objeto de estudio se encuentra la IBA ES092 "Sierra del Moncayo", a unos 550 metros de la poligonal. Éste es un sitio diseñado por las especies que anidan en acantilados. Especialmente importantes son las poblaciones de alimoche (*Neophron percnopterus*), con 10-11 parejas en 2011, y de buitre leonado (*Gyps fulvus*), 459-470 parejas en 2009.

Lugares de Interés Geológico y Cultural

En el ámbito de estudio encontramos el LIG ES24G061 "Peñas de Herrera" aproximadamente a 6,1 km al suroeste de la poligonal; el LIG ES24G063 "Montículos de caliza microkarstificada de Maleján" aproximadamente a 8,6 km al noreste de la poligonal; el LIG ES24G060 "Dolina del Pozo de los Aynes" aproximadamente a 9,1 km al norte de la poligonal; y el LIG ES24G058 "Fuente del Ojo de San Juan de Tarazona" a aproximadamente 11,3 km al noroeste de la poligonal.

Dominio Público Forestal y Pecuario

Las infraestructuras en estudio afectarían al MUP Z0349 "La Calera" y la Vereda del camino viejo de Zaragoza. Esta vía pecuaria se encuentra a menos de 500 m del vial de acceso y a unos 50 m de la poligonal eólica.

Áreas cinegéticas

Las infraestructuras del proyecto afectan a 4 áreas cinegéticas: Las Estras, San Sebastian. El Badarrón y Veruela Maderuela.

4.2. Medio perceptual.

Descripción general del Paisaje.

La forma dominante del paisaje en el área de estudio, es el dominio paisajístico "Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico", se caracteriza por tener rampas con pendientes escasas, y presenta un amplio rango de altitudes. Se desarrolla sobre cualquier tipo de sustrato, y debido a esto se distinguen tres sectores diferenciados que se han originado por procesos diversos.

El módulo eólico "Veruela III", se encuentra en el área de transición entre la Depresión del Ebro (300m), y el Macizo del Moncayo (2315m), localizado en el espacio denominado "Umbría de Ambrosio", a una altitud aproximada de 750 m. Se trata de una zona que presenta una orografía ondulada, con una notable cantidad de recursos hídricos, teniendo en cuenta que el cauce del río Huecha atraviesa el área de estudio de suroeste a noreste, situándose a menos de 500m de la implantación de uno de los aerogeneradores que pertenecen a dicho proyecto. Del mismo modo, encontramos una serie de barrancos a lo largo del área de estudio, entre los que destacan el Barranco de la Calera, el Barranco de las Landas y el Barranco Morana. Los materiales que forman esta zona son cuaternarios, en forma de glacis.

Dominios de paisaje

La zona de estudio se encuentra dentro del gran dominio paisajístico "Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico", muy presente en muchas zonas del territorio central aragonés. Se trata de un paisaje con pendientes escasas, y con un amplio rango de altitudes, que varían desde los 70 m hasta algo más de 1600m, siendo la altitud media de este dominio en torno a los 550m. Dentro del área de estudio encontramos uno de los ríos principales que discurren por este dominio, siendo este el río Huecha, del mismo modo encontramos una amplia red de barrancos que modifican la orografía y sus características geomorfológicas (IDEARAGON).

Atravesando el área de estudio también encontramos otro dominio del paisaje característico y predominante en Aragón, “Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones”, se caracteriza por la presencia de materiales dendríticos, fácilmente erosionables como los de naturaleza arcillosa, yesosas… de edad terciaria y cuaternaria. Debido a la diferente evolución tectónica de estos espacios se distinguen tres sectores en el análisis, siendo la cuenca del Ebro la que engloba dicha representación en el área de estudio. Esta está constituida por sedimentos aluviales cuaternarios como los glacis y terraza derivados de la erosión de los sedimentos terciaros con la implantación y funcionamiento de los cursos fluviales (IDEARAGON).

Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON) el ámbito de estudio posee una calidad que abarca desde 7 hasta 3, siendo media-alta, una fragilidad del paisaje entre 3 y 4, siendo media, aunque también encontramos zonas con una fragilidad paisajística muy baja, de 1; y un grado de aptitud medio-alto.

Cuenca visual

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad de todos los elementos considerados en el análisis.

Como resultado de este análisis se concluye que la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 67,11 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (los dos aerogeneradores) desde únicamente el 33,65% de la superficie total. Desde los núcleos urbanos de Alcalá de Moncayo, Añón de Moncayo, Vera de Moncayo, Litago, Grisel, Lituénigo, Trasmoz, Bulbuente, Maleján y Ambel se verán o uno o ambos aerogeneradores.

Se han seleccionado una serie de puntos teniendo en cuenta su localización dentro del área de estudio, y la afluencia de observadores que pueden atraer, desde seis puntos de observación se divisarían los dos aerogeneradores pertenecientes a la implantación: Alcalá de Moncayo, el Monasterio de Veruela, las carrascas gemelas de Ambel, el refugio Hernanikoa, el Castillo de Trasmoz y la población de Ambel.

Ruido y vibraciones

Durante la fase de construcción del proyecto tendrá lugar un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. Respecto a las vibraciones se producen de forma ocasional durante esta fase.

Se ha realizado un estudio acústico para conocer el nivel de decibelios en fase de explotación. Los niveles estimados para cada uno de los NSA (Noise Sensible Area) no alcanzan los niveles máximos de ruido. El NSA cuyos niveles de afección de ruido son mayores es el NSA-02, siendo correspondiente con la Explotación ganadera presente en el entorno de la poligonal. Por otro lado, el núcleo urbano de Alcalá de Moncayo es el que presenta mayores niveles de ruido estimado dentro de los diferentes núcleos de población evaluados, así mismo es el que se encuentra más cerca de alguno de los aerogeneradores del módulo, a menos de 1,5 km del HIBVE3-02.

Iluminación

Se prevé la instalación de un sistema de señalamiento e iluminación en cada uno de los aerogeneradores como marcaje de obstáculos aéreos en base a la normativa “Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques eólicos” SSAA-17-GUI-126-A01 (AESA, 2011) compuesto por un sistema Dual Media A / Media C (durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de media intensidad intermitente, tipo A, mientras que en la noche ésta será exclusivamente de media intensidad fija, tipo C) además de un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo E (pudiendo ser de Tipo A o B según se dictamine) en torre. Por otro lado, las luces que no pertenezcan a las infraestructuras eólicas, tendrán siempre un carácter temporal y motivado por criterios de seguridad y salud, como recoge el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

4.3. Medio socioeconómico.

La instalación de las infraestructuras conlleva consecuencias en el medio social y económico del entorno, especialmente en lo que afecta al empleo y la actividad económica. El proyecto tendrá un impacto positivo en la creación de empleo. La mano de obra puede absorber población activa de los términos municipales afectados y de otros cercanos.

Usos del suelo y actividad socioeconómica

El proyecto como hemos visto en apartados anteriores afecta mayoritariamente a terreno agrícola, la afección a vegetación natural es aproximadamente un 0,59% del total en el municipio de Alcalá de Moncayo, un 0,12% en el caso de Vera de Moncayo y un 0,01% en Bulbuente.
En la siguiente tabla se puede observar el porcentaje de afiliaciones a la Seguridad Social por sector de actividad, según los datos del año 2021 del Instituto Aragonés de Estadística. En los municipios de Alcalá de Moncayo y Ambel, el sector con mayor actividad sería el de la agricultura con cerca de un 40% y 70% respectivamente, aunque en Ambel también es importante el porcentaje de población que trabaja en el sector servicios. En los municipios de Bulbuente y Vera de Moncayo el sector con mayor actividad el sector servicios, con un más de un 55% y 71% respectivamente. En el caso de Bulbuente se observa que un importante porcentaje de la población también trabaja en el sector industria (22,41%) y agricultura (19,73%).

Planeamiento urbanístico

Bulbuente

El **término municipal de Bulbuente** se rige por el Plan General de Ordenación Urbana, aprobado en octubre de 2009. Según este Plan los terrenos afectados por las obras e instalaciones del proyecto se encuentran sobre: Suelo No Urbanizable Genérico.

Vera de Moncayo

El **municipio de Vera del Moncayo** no cuenta con figura de planeamiento municipal por lo que es de aplicación la Ley de Urbanismo de Aragón y la norma subsidiaria de la provincia de Zaragoza en materia Urbanística. Los terrenos afectados por las obras e instalaciones del proyecto en el municipio de Vera de Moncayo se encuentran sobre: Suelo No Urbanizable Genérico.

Alcalá de Moncayo

El **municipio de Alcalá de Moncayo** tampoco cuenta con un plan de ordenación urbanística por lo que es de aplicación la Ley de Urbanismo de Aragón y la norma subsidiaria de la provincia de Zaragoza en materia Urbanística. Los terrenos afectados por las obras e instalaciones del proyecto en el municipio de Alcalá de Moncayo se encuentran sobre: Suelo No Urbanizable Genérico.

Ambel

El **municipio de Ambel** cuenta con un Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano por lo que es de aplicación la Ley de Urbanismo de Aragón y la norma subsidiaria de la provincia de Zaragoza en materia Urbanística. Los terrenos afectados por las obras e instalaciones del proyecto en el municipio de Ambel se encuentran sobre: Suelo No Urbanizable Genérico.

Patrimonio Cultural.

A fecha de 31 de agosto de 2022 se realizó la consulta previa en materia de Paleontología para el proyecto de hibridación VERUELA III, a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. El 30 de septiembre se emite contestación a la consulta.
A fecha de 18 de octubre de 2022 se realizó la solicitud de autorización a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, para llevar a cabo los trabajos de prospección paleontológica necesarios (ver Anexo VII – Tramitación Patrimonio Cultural). El 27 de octubre de 2022 se recibe autorización para la realización de los trabajos de prospección. El 5 de enero de 2023 se realizó la solicitud para la renovación de dicha autorización para el año 2023. El 3 de febrero de 2023 se recibe la autorización para la realización de los trabajos de prospección en el año 2023.
A fecha de 31 de agosto de 2022 se realizó la solicitud de autorización a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, para llevar a cabo los trabajos de prospección arqueológica necesarios (ver Anexo VII – Tramitación Patrimonio Cultural). El 7 de noviembre de 2022 se recibe contestación autorizando la realización de los trabajos de prospección.

4.4. Interacciones sinérgicas

En el área de estudio se localizan 15 proyectos eólicos en tramitación y 6 en funcionamiento, sumando un total de 255 aerogeneradores. En cuanto a los proyectos fotovoltaicos, en el área de estudio hay 3 proyectos en trámite. En total suman 90 MW de potencia en un área total de 222.1 ha. No hay ningún vallado a menos de 1 km de los aéreos y de la zanja.

Y respecto a las líneas eléctricas de evacuación, encontramos un total de 183,7 km de líneas tanto proyectadas como ya construidas. Respecto a los SETS encontramos 3 en el área de estudio: SET PE Muñegre, SET Tabuenca 1 y SET Castor, todas ellas en tramitación.

5. Identificación de impactos ambientales y medidas correctivas propuestas.

Matriz de impactos potenciales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos potenciales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 1: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

FASE	MEDIO	ATMÓSFERA		GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA			CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	ASPECTO	Calidad del aire	Niveles sonoros	Geología / Erosión	Geomorfología/Relieve	Calidad de las aguas	Escorrentía y drenaje	Calidad	Eliminación	Degradación	Pérdida de	Molestias	Mortalidad	Dominio público	Figuras protección	Áreas cinegéticas	Paisaje	Iluminación	Infraestructuras	Población	Economía	Patrimonio
	ACCIONES																					
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-26		-22			-23		-37		-32	-21			-31	-25					21	-20
	Movimiento de tierras	-35	-28	-22	-22	-19	-26	-27		-28	-34	-21			-31	-25			-21	21	21	
	Acopio									-22							-26					
	Tránsito maquinaria y vehículos	-35	-34	-21		-19				-25		-21	-33		-25	-25			32	-21		
	Personal de obra																			21	21	
	Generación de residuos					-19		-27														
	Obra civil		-30			-19					-29	-21			-22	-22				21	21	
	Montaje de elementos		-29			-19											-32					
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo										-31				-25	-31			-24		23	
	Mantenimiento	-16	-16			-19		-24		-28		-21								21	23	
	Tránsito maquinaria y vehículos	-19	-16			-19				-28		-18	-32		-22	-22			-21			
	Producción energía renovable /Presencia de infraestructuras		-24										-41				-28				23	
	Contratación de personal																			23	23	
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-26		-22			-23		-31		-32	-24			-25	-22					21	
	Movimiento de tierras	-35	-28	-22	-22	-19	-23	-22		-25	-32	-24			-25	-22			-21	21	21	
	Acopio									-22												
	Tránsito maquinaria y vehículos	-35	-34	-24		-19				-21		-21	-33		-25	-25			32			
	Personal de obra																			21	21	
	Generación de residuos					-19		-27														
	Desmontaje de elementos		-29			-19						-21			25	25	41		21	-21	21	
	Eliminación medidas								-37		-35											
	Restauración del medio				22	-19																

Tabla 2. Tabla resumen de los impactos potenciales

6. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

6.1. Fase de construcción

Atmósfera

- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera.
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras.

Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán las áreas afectadas por las obras.

Hidrología

- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.

Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica apartado 11 Plan de Restauración.

Fauna

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- Con carácter previo al inicio de las actuaciones proyectadas en cauces se realizarán inspecciones de la zona de afección con el fin de detectar la posible presencia de ejemplares de cangrejo de río común, en caso de detectarse, se notificará el resultado al Servicio Provincial de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de Zaragoza para tomar las medidas oportunas.
- Para las obras realizadas en zonas donde la zanja cruce con el río Huecha y el barranco de la Huecha se intentarán planificar fuera de los meses de abril y mayo, período de reproducción del cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*), y se priorizará, cuando sea posible, a realizar las actuaciones durante el periodo en que el cauce lleve menor caudal.

Condicionantes territoriales

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.

Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.
- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.

Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Por otro lado, se pretende la creación de empleos estables y directos en la planta, así como empleos indirectos durante la fase de construcción.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

Patrimonio cultural

- Se realizará la prospección paleontológica y arqueológica del ámbito de la futura instalación.

- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.

6.2. Fase de explotación

Geo-edafología

- Se habilitará un punto limpio y los residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos se gestionarán mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente.

- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del módulo eólico. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

Hidrología

- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas).

- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

Vegetación

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales.

Fauna

- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones.

- Seguimiento del uso espaciotemporal de la avifauna y quirópteros mediante censos periódicos.

- Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos en una estación dentro del parque eólico.

- Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo indicado por el organismo ambiental, alcanzando un radio de 100 m de cada aerogenerador y empleando entre 30 y 45 minutos en completar la prospección.

- Los animales muertos se entregarán a las autoridades para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo.

- En función de las tasas de siniestralidad de quirópteros se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente.

- Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje y sobre las poblaciones más próximas, y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, en los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C.

Medidas compensatorias por el incendio

En función del periodo en el que se puedan llevar a cabo las medidas, se realizarán diferentes actuaciones basándose en estas fases y siempre teniendo en cuenta, el todavía no publicado a fecha de realización del estudio actual, Plan de Restauración del incendio de agosto de 2022 de Anón de Moncayo.

Para estas medidas de deberán realizar acciones relacionadas principalmente con la revegetación, en su primera fase de recolonización de herbáceas o fases más avanzadas en las que se participaría con la replantación de especies leñosas. En caso de que el plan estuviera avanzado se podría continuar colaborando con la gestión del pastoreo, actuaciones cinegéticas, y otras, basándose en las pautas recogidas en la "Guía técnica para la gestión de montes quemados" (MITECO, 2013).

Fase de desmantelamiento

Atmósfera

- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.

Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.

Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.

Fauna

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante la época de reproducción (marzo – julio).

Condicionantes territoriales

- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGSs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

6.2.1. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

7. Impactos residuales y conclusiones

7.1. Matriz de impactos residuales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos residuales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 3: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

FASE	MEDIO	ATMÓSFERA		GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA		FAUNA			CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	ASPECTO	Calidad del aire	Niveles sonoros	Geología / Erosión	Geomorfología / Relieve	Calidad de las aguas	Escorrentía y drenaje	Calidad	Eliminación	Degradación	Pérdida de hábitat	Molestias	Mortalidad	Dominio público	ENP	Áreas cinegéticas	Paisaje	Iluminación	Infraestructuras	Población	Economía	Patrimonio Cultural
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-23		-19			-32		-35		-27	-21			-25	-25					21	
	Movimiento de tierras	-26	-25	-19	-22	-16	-33	-33		-25	-32	-21			-25	-25			-21	21	21	
	Acopio									-22							-23					
	Tránsito maquinaria y vehículos	-26	-25	-21		-16				-25		-21	-31		-25	-25			-32	-21		
	Personal de obra																			21	21	
	Generación de residuos					-16		-27														
	Obra civil		-21			-16					-23	-21			-22	-22				21	21	
	Montaje de elementos		-20			-16											-25					
EXPLOTACIÓN	Ocupación del suelo										-26				-20	-23			-24		23	
	Mantenimiento	-16	-16			-16		-21		-28		-19								21	23	
	Tránsito maquinaria y vehículos	-16	-16			-16				-28		-18	-22		-19	-20			-21			
	Producción energía renovable /Presencia de infraestructuas		-21										-31				-48				23	
	Contratación de personal																			23	23	
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-23		-19			-23		-31		-27	-21			-22	-19				21		
	Movimiento de tierras	-26	-25	-19	-19	-19	-23	-19		-22	-32	-22			-22	-19			-21	21	21	
	Acopio									-22												
	Tránsito maquinaria y vehículos	-26	-25	-21		-16				-18		-21	-31		-22	-22			32			
	Personal de obra																			21	21	
	Generación de residuos					-16		-21														
	Desmontaje de elementos		-20			-16						-21			25	25	41		21	-21	21	
	Eliminación medidas								-31		-27											
	Restauración del medio				22	-16																

Tabla 4: Tabla resumen de impactos residuales

7.2. Conclusiones

Tras la valoración de los impactos se han obtenido un total de 73 impactos compatibles, 33 impactos moderados y 25 positivos para el proyecto.

Junto con la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar se puede concluir que el impacto que ocasionará a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento es **COMPATIBLE**, si bien es cierto que no será un impacto nulo y los diferentes aspectos que conforman el medio donde se ubica el proyecto tendrán una afectación de determinada magnitud.

En la fase de construcción como consecuencia de los desbroces y movimientos de tierras se producirá un aumento en el nivel de erosión y una pérdida de hábitat para las especies de la zona. El tránsito de vehículos y los trabajos del personal y la maquinaría ocasionarán molestias a la fauna del entorno y a la población de la zona.

Durante la fase de explotación los impactos más importantes serán la mortalidad de especies asociada al funcionamiento de los aerogeneradores; la pérdida de hábitat para las especies de fauna por la ocupación de la propia infraestructura y por lo tanto el posible desplazamiento de estas especies y el impacto sobre el medio el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo.

Destacar que los impactos sobre el patrimonio cultural no han sido valorados al no haberse realizado a la fecha de redacción del presente informe las prospecciones pertinentes.

8. Análisis de vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes.

Según los datos analizados en el PLATEAR, la zona de implantación del proyecto eólico se encuentra situada en un área con, en menor medida, vulnerabilidad frente a inundaciones y riesgos antrópicos por la cercanía del municipio de Alcalá de Moncayo, y de forma general vulnerable a tormentas eléctricas y vientos. Tras analizar los datos, se puede resumir que la vulnerabilidad del proyecto sería baja, debido a que la susceptibilidad de los riesgos analizados en la zona es **BAJA** y con las medidas correctoras y preventivas se disminuye la probabilidad del riesgo.

9. Programa de vigilancia ambiental.

El Plan de Vigilancia Ambiental se diseña como herramienta de seguimiento con el objetivo de verificar la respuesta positiva de las medidas correctoras y/o compensatorias.

Además de la utilidad del Plan de Vigilancia Ambiental en la mejora del Sistema de Gestión Ambiental, sirve para informar al Órgano administrativo responsable, de los aspectos ambientales de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento, ofreciendo a dicho Órgano la metodología idónea para efectuarlos y trasladar los datos obtenidos a la metodología general de valoración con el fin de comparar los impactos positivos de las medidas correctoras con los previstos en el estudio de impacto ambiental. Los elementos objeto de control y seguimiento son los siguientes:

- Los impactos previstos en el estudio, para valorar, de manera cuantitativa si es posible, si estos impactos responden a las previsiones realizadas durante el estudio.
- Las medidas tanto preventivas como correctoras, que deben realizarse de acuerdo a lo establecido en el estudio y en la Declaración de Impacto Ambiental. Se debe valorar su eficacia para plantear, si fuera necesario, alternativas más efectivas.
- Los impactos no previstos, así como aquellos previstos pero que fueron considerados de probabilidad baja, que surjan durante la fase de obra o de explotación del proyecto y para los que se precise el establecimiento de medidas.

El Programa de Vigilancia Ambiental, se centrará en todas las fases del proyecto.

Informes previos a la obra

Se presentará un informe con los resultados de la prospección de avifauna previa. Se tendrán en cuenta los resultados de los indicadores obtenidos para comparar el impacto de la fase de construcción y de la fase de explotación sobre la comunidad ornítica local.

Informes en fase de construcción

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas.

Informe ambiental para la administración: Se remitirán informes con periodicidad cuatrimestral al órgano sustantivo (DGEM) y al órgano ambiental (INAGA) en el cual se recojan todas las actuaciones y controles llevados a cabo para dar cumplimiento con las obligaciones interpuestas por la DIA, así como cualquier otra autorización necesaria para la ejecución de los proyectos.

Informe final de construcción: Tras la finalización de la obra civil, el montaje de los componentes y de las labores de restauración se realizará un informe detallado.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales.

Informes en fase de explotación

Informe de seguimiento ambiental: durante los cinco primeros años se elaborarán informes cuatrimestrales, que reflejarán los controles llevados a cabo. Pasados estos cinco años y en función de los resultados, se podrá solicitar una revisión de la periodicidad, su alcance y/o el levantamiento de la obligación de realizar el plan de vigilancia durante toda la fase de explotación.

Informes en fase de desmantelamiento

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras de desmantelamiento que resuma las actuaciones del período de referencia, los cuales serán remitidos al promotor para llevar a cabo el control y seguimiento de la evolución de los trabajos. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de los trabajos de desmontaje y las labores de restauración. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto.

Informe ambiental para la administración: durante el periodo de desmantelamiento se remitirá a la DGEM e INAGA informes cuatrimestrales, con el mismo grado/alcance que los descritos en la fase de explotación.

10. Restauración ambiental

El objetivo de las medidas que se detallan en dentro del presente Proyecto de Restauración Ambiental, es la búsqueda de soluciones para minimizar la afección a vegetación natural, mejorar la integración paisajística de las infraestructuras y para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la ejecución de las obras del módulo eólico VERUELA III.

Actividades a realizar al finalizar las obras

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.

- Se eliminarán los sobreanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.

- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la

total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

Restitución del terreno

Se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona. Además, se deberá preparar el terreno para la posterior revegetación:

- Descompactación: se realizará una labor de escarificado para elimina la compactación del suelo producida por el trasiego de maquinaria. La descompactación y el laboreo del terreno airean la tierra vegetal, lo que aumenta el éxito de la germinación de las semillas.

Proceso de revegetación

El proceso de revegetación del parque eólico viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas:

Plantación en zonas de vegetación natural afectadas en la fase de obras del módulo eólico:

Se trata de zonas de vegetación natural directamente afectadas por la implantación de las diferentes infraestructuras del proyecto como el recorrido de la línea soterrada de evacuación, las servidumbres de la misma, sobreanchos de caminos, zonas auxiliares, ocupaciones temporales, etc.

En estas zonas se deberá realizar un aporte y extendido de tierra vegetal previamente acopiada durante la fase de desbroce de las obras. El espesor de la tierra vegetal deberá de ser de al menos 30 cm. En estas zonas deberán realizarse hidrosiembras, así como plantación de especies arbustivas y arbóreas.

Zonas auxiliares:

Se trata de zonas destinadas al almacenamiento de materiales (campas de acopio) durante la fase de construcción del proyecto. Se encuentran ubicadas sobre campos de cultivo de secano, por lo que habrá de retirarse la tierra vegetal en fase de obras y posteriormente realizar el aporte y extendido de la misma.

Así mismo se deberá restituir el terreno con aporte de tierra vegetal en el trazado de la línea de evacuación que discurre sobre campos de cultivo de secano.

Hidrosiembra:

La hidrosiembra se realizará en aquellas zonas que por la orografía (taludes y elevadas pendientes) no se pueda sembrar con el uso de maquinaria agrícola. Esto implica una superficie máxima estimada de 12.137,54 m^2, perteneciente dicha superficie principalmente a las áreas ocupadas por los viales de acceso y las zonas de ocupación temporal asociadas a los mismos.