

PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

EXPLOTACIÓN DE PARQUE EÓLICO MULTITECNOLOGÍA

T.M. DE MAGALLÓN Y GALLUR (ZARAGOZA)



INFORME CUATRIMESTRAL, Enero – Abril 2023

Nombre de la instalación	Parque eólico Multitecnología
Provincia/s ubicación de la instalación	Magallón y Gallur, Zaragoza
Nombre del titular	RENOVABLES ARA-IN, S.L.
CIF del titular	B-99289548
Nombre de la empresa de vigilancia	TIM Linum S.L.
Tipo de EIA	Ordinaria
Informe de FASE de	Explotación
Periodicidad del informe según DIA	Cuatrimestral
Año de seguimiento nº	Año 2
nº de informe y año de seguimiento	Informe nº1 del año 2
Período que recoge el informe	Enero 2023 – Abril 2023



Taller de ingeniería
medioambiental

El presente Informe cuatrimestral del Plan de Vigilancia Ambiental en explotación del **Parque Eólico “Multitecnología”**, en el término municipal de Magallón y Gallur (Zaragoza), ha sido realizado por la empresa **Taller de Ingeniería Medioambiental Linum S.L.** (en adelante *LINUM*) para la empresa **RENOVABLES ARA-IN, S.L.**

Zaragoza, mayo de 2023

Coordinador de Supervisión Ambiental de Obra:

Guillermo Juberías García

Graduado en Biología

(Colegiado núm. 114-ARG, COPBA)

DNI: 72994496V



INDICE

1	Introducción	5
2	Área De Estudio	9
3	Programa De Vigilancia Ambiental	11
3.1	Objetivo.....	11
3.2	Metodología	11
3.2.1	Visitas Realizadas	11
3.2.2	Tracks de visitas realizadas	12
3.2.3	Control de la mortalidad de avifauna y quirópteros.....	13
3.2.3.1	Permanencia y Detectabilidad de Siniestros	14
3.2.4	Seguimiento de Avifauna en el entorno del parque eólico.....	16
3.2.4.1	Censo de avifauna mediante transectos lineales.....	18
3.2.5	Seguimientos específicos de avifauna.....	20
3.2.5.1	Seguimiento específico del Cernícalo primilla.....	21
3.2.5.2	Seguimiento específico de aves esteparias.....	21
3.2.5.3	Seguimiento específico de aves acuáticas	22
3.2.6	Evaluación de niveles de contaminación acústica	23
3.2.7	Control de restauración, erosión y gestión de residuos	24
3.3	Resultados	25
3.3.1	Mortalidad de avifauna y quirópteros	25
3.3.1.1	Mortalidad registrada de Avifauna y quirópteros.....	25
3.3.1.2	Distribución espacial de la mortalidad	28
3.3.1.3	Resultados de Tests de Permanencia, Detectabilidad y Mortalidad Estimada.....	31
3.3.2	Inventario de avifauna	32
3.3.3	Uso del espacio de la avifauna	36
3.3.4	Resultados de seguimientos específicos de avifauna.....	38
3.4	Control de procesos erosivos y restauración vegetal	45

Gestión de residuos.....	50
3.5 EVALUACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	52
4 Conclusiones.	59
5 BIBLIOGRAFÍA.....	62
6 EQUIPO REDACTOR.....	68

● ANEXOS

- ANEXO I: CARTOGRÁFICO
- ANEXO II: DATOS DE CAMPO

1 INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVSA) desarrollado para el presente proyecto se realiza para dar cumplimiento efectivo durante la explotación del parque eólico Multitecnología a los requisitos y medidas establecidas en los siguientes documentos:

- Resolución de 14 de febrero de 2018 del INAGA (Número de Expediente INAGA 500201/01/2017/07145), donde se formula la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental del proyecto.
- Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 04 de abril de 2018, relativa al anterior expediente del 14 de febrero de 2018, ya mencionado, (Número de Expediente INAGA/500201/20B/2018/02266) y su informe complementario del 17 de mayo de 2018 (Memoria de Compatibilidad Ambiental Parque Eólico Multitecnología).
- Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, así como el Programa de Vigilancia Ambiental, incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental publicado en Noviembre de 2016 y sus adendas.

El plan de vigilancia ambiental incluirá tanto la fase de construcción como la fase de explotación del parque eólico y se prolongará, al menos, hasta completar cinco años de funcionamiento de la instalación. El Plan de Vigilancia Ambiental está sujeto a inspección, vigilancia y control por parte del personal técnico del departamento competente en materia de medio ambiente del Gobierno de Aragón, con este fin deberá notificarse las fechas previstas de las visitas de seguimiento con antelación suficiente al correspondiente Coordinador del Área Medioambiental para que, si se considera, los Agentes de Protección de la Naturaleza puedan estar presentes y actuar en el ejercicio de sus funciones. Incluirá con carácter general lo previsto en el estudio de impacto ambiental, en los documentos presentados y en las resoluciones emitidas, así como los siguientes contenidos:

- 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 con posibles paradas temporales, la reubicación o eliminación de algún aerogenerador o la implementación de sistemas automáticos de detección de aves y disuasión de colisiones con la instalación de medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento de aerogeneradores mediante

sistemas de cámara web, la instalación de sensores de disuasión y/o parada en las posiciones óptimas para 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 (de conformidad con las directrices que pueda establecer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

- Para el seguimiento de la mortalidad de aves, se adoptará el nuevo protocolo que propuso el Gobierno de Aragón. En el caso de que los Agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia deberá recuperarlos y almacenarlos temporalmente en el arcón refrigerador de la SET o del centro de control/almacén asociado al parque eólico revisado, convenientemente numerados o etiquetados para facilitar su identificación y asociación con los datos de siniestro, para posteriormente poder transferirlos a los APN locales. En caso de tratarse de una especie catalogada “En peligro de Extinción”, “Vulnerable” o “Sensible a Alteración de hábitat” se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En todo caso se deberá remitir la información pertinente respecto al siniestro hallado (Datos de especie, fecha, coordenadas, fotografías) a los APN para facilitar su gestión. Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.
- Se deberá aplicar la metodología habitual en este tipo de seguimientos revisando al menos 100 m alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores. Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie y su periodicidad debería ser al menos quincenal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque, y semanal en los periodos de migraciones. Se deberán incluir tests de detectabilidad y permanencia de cadáveres con objeto de realizar las estimas de mortalidad real con la mayor precisión posible. Debe, asimismo, prestar especial atención a detectar vuelos de riesgo y cambios destacables en el entorno que puedan generar un incremento del riesgo de colisiones. Igualmente, se deberán realizar censos anuales específicos de las especies de avifauna que se censaron durante la realización de los trabajos del EslA y adendas de avifauna, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico.
- Se realizará el seguimiento del uso del espacio en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona; prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de cernícalo primilla, ganga ibérica, ganga ortega, sisón, milano real, buitre leonado, águila real, alimoche, chova piquirroja, etc., así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante, al menos, los cinco primeros años de vida útil del parque. Se aportarán las fichas de campo de cada jornada de

seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

- Para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), se realizará un seguimiento mensual del uso del espacio de la especie durante los meses de presencia (períodos migratorios y temporada estival y postnupcial). En abril se realizará una prospección de edificios agroganaderos en las inmediaciones del parque eólico para detección de puntos de nidificación o refugio de cernícalo primilla. Además, durante la última quincena de julio hasta final de septiembre del primer año de explotación (2022) se realizará un seguimiento semanal del dormitorio Postnupcial del cernícalo primilla que se ubica en la SET Magallón, combinado con una revisión diaria de la mortalidad en el parque eólico, con el fin de determinar el nivel de afección del parque eólico sobre ésta especie durante ésta temporada de mayor actividad en el área.
- Para aves esteparias como el sisón común (*Tetrax tetrax*), las gangas ibérica (*Pterocles alchata*) y ortega (*Pterocles orientalis*), así como otras posibles especies esteparias, se realizará un seguimiento mensual de su presencia en las inmediaciones del parque eólico. Además, durante el mes de mayo se realizará una prospección en el entorno del PE de la presencia de sisón común (*Tetrax tetrax*).
- Debido a la cercanía con varias masas de agua de interés ornítico próximas a la zona, se realizará un seguimiento específico mensual de la avifauna acuática en el embalse de La Loteta, al depresión endorreica de Valcardera (cuando presente agua superficial) y de las balsas de Agón y Plantados.
- Seguimiento de quirópteros asociados al PE, que se entregará de manera independiente a éste informe cuatrimestral.
- Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno.
- Seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.
- Otras incidencias de temática ambiental acaecidas.

Se remitirán a la Dirección General de Energía y Minas y al INAGA-Área II, informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente responsable de la vigilancia y se presentarán en formato papel y en formato digital (textos y planos en archivos con formato pdf que no superen los 20 MB, datos y resultados en formato exportable, archivos vídeo, en su caso, e información georreferenciable en formato shp, huso 30, datum ETRS89). En función de los resultados del seguimiento ambiental de la instalación y de los datos que posea el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, el

promotor queda obligado a adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluidas paradas temporales de los aerogeneradores, incluso su reubicación o eliminación.

El desarrollo y ejecución del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del parque eólico “Multitecnología” durante la fase de explotación comenzó en mayo de 2022. En el presente informe, se aporta los datos recogidos durante el primer cuatrimestre del año 2023 (2º año de seguimiento), de enero a abril. Todas las incidencias medioambientales detectadas, en particular la mortalidad de avifauna y quirópteros, han sido comunicadas al Inaga y a la Dirección General de Sostenibilidad (ahora Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal).

2 ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Eólico “Multitecnología” se encuentra situado en el término municipal de Magallón y Gallur, y ha sido promovido por RENOVABLES ARA-IN, S.L.

Con una potencia total de 31,95 MW, el PE “Multitecnología” consta de 9 aerogeneradores de 3,55 MW de potencia nominal unitaria. Los aerogeneradores finalmente instalados tienen un rotor de 132 m de diámetro y 84 m de altura de buje. La red subterránea de media tensión del Parque Eólico “Multitecnología” se conecta directamente a la Subestación Transformadora “SET Valcardera”, actualmente en servicio y compartida con otros parques eólicos de la zona.

Las coordenadas U.T.M. de los vértices de la Subestación en sistema de referencia ETRS-89, Huso 30 son los siguientes:

VÉRTICE DE LA SET	X	Y
A	634.726	4.633.676
B	634.777	4.633.737
C	634.819	4.633.704
D	634.813	4.633.697
E	634.845	4.633.672
F	634.802	4.633.622
G	634.795	4.633.623

Tabla 1: Vértices de la subestación SET Valcardera asociada al PE Multitecnología (ETRS89, Huso 30)

La ubicación de los de 9 aerogeneradores de 3,55 MW de potencia, rotor de 132 m de diámetro y 84 m de altura de buje según la configuración final del Parque Eólico “Multitecnología”, en coordenadas U.T.M. y sistema de referencia ETRS-89, Huso 30, se recogen la siguiente tabla:

Nº Aero	X	Y
MU - 01	634.892	4.632.172
MU - 02	635.238	4.632.279
MU - 03	635.586	4.632.384
MU - 04	635.929	4.632.502
MU - 05	636.307	4.632.619
MU - 06	636.659	4.632.735
MU - 07	637.011	4.632.852
MU - 08	637.273	4.633.214
MU - 09	637.832	4.632.842

Tabla 2: Coordenadas de los aerogeneradores del PE “Multitecnología” (ETRS 89, Huso 30)

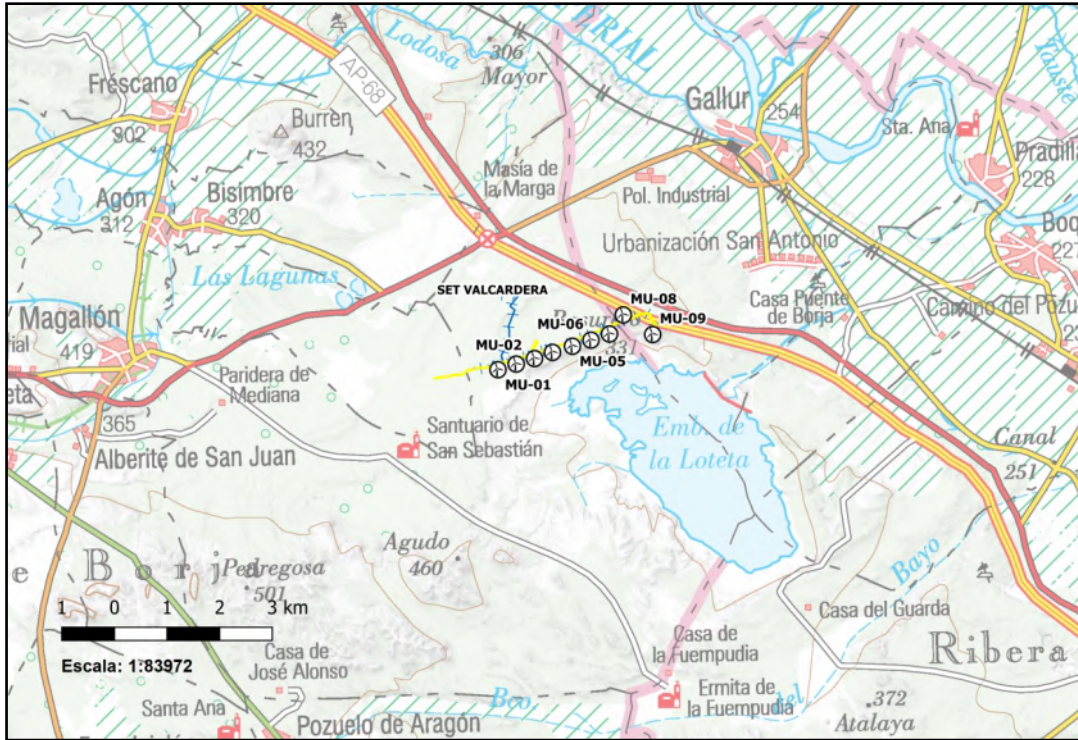


Figura 1: Localización general del parque eólico “Multitecnología” y SET “Valcardera” sobre la cartografía del IGN. Escala: 1:83972. Fuente: IGN y RENOVABLES ARA-IN, S.L.

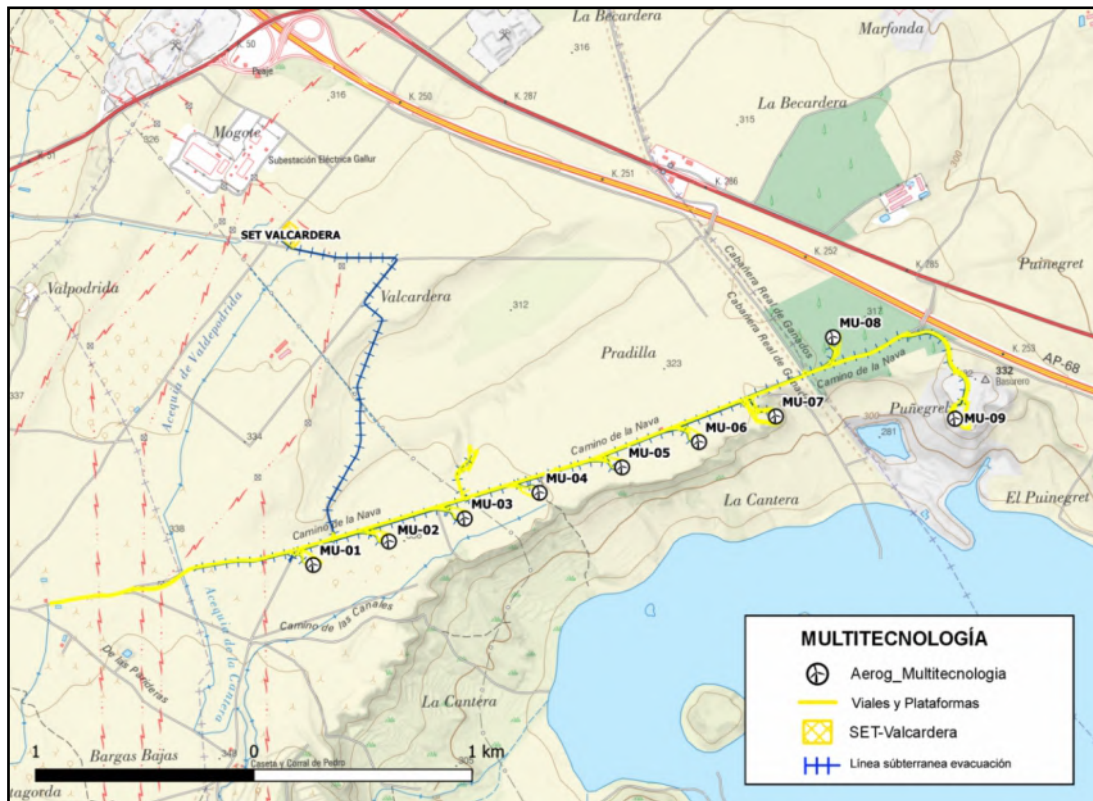


Figura 2: Plano general del parque eólico “Multitecnología” y SET “Valcardera” sobre la cartografía digital. Fuente: IGN y RENOVABLES ARA-IN, S.L.

3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

3.1 OBJETIVO

El objetivo primordial del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas cautelares y correctoras establecidas tanto en la Declaración de Impacto Ambiental como en el Estudio de Impacto Ambiental correspondientes.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 VISITAS REALIZADAS

Para cumplir con los objetivos anteriormente expuestos, la frecuencia de visitas ha sido la establecida en las prescripciones técnicas de la oferta presupuestaria, ajustadas a las pautas establecidas en la autorización administrativa, estando planeadas 36 visitas para el primer año de explotación, partiendo de las siguientes premisas:

- Las visitas de revisión ambiental y seguimiento de avifauna se plantean semanales durante períodos migratorios y reproductivos (marzo, abril, mayo, septiembre y octubre). En noviembre, diciembre, enero, febrero, junio, Julio y agosto, fuera de períodos migratorios o reproductivos, las visitas son quincenales (además de la realización de los censos específicos).

Las visitas de revisión en explotación realizadas durante el presente cuatrimestre han sido en total

13. Los datos básicos de estas visitas se muestran en la siguiente tabla:

Nº VISITA EN EXPLOTACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO	TIPO DE REVISIÓN
1	09/01/2023	Guillermo Juberías García	Completa
2	23/01/2023	Guillermo Juberías García	Completa
3	06/02/2023	Guillermo Juberías García	Completa
4	20/02/2023	Guillermo Juberías García	Completa
5	01/03/2023	Guillermo Juberías García	Completa
6	07/03/2023	Guillermo Juberías García	Completa
7	13/03/2023	Guillermo Juberías García	Completa
8	21/03/2023	Guillermo Juberías García	Completa
9	27/03/2023	Guillermo Juberías García	Completa
10	03/04/2023	Guillermo Juberías García	Completa
11	10/04/2023	Guillermo Juberías García	Completa

Nº VISITA EN EXPLOTACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO	TIPO DE REVISIÓN
12	17/04/2023	Guillermo Juberías García	Completa
13	25/04/2023	Guillermo Juberías García	Completa

Tabla 3: Fechas de las visitas de vigilancia ambiental en explotación realizadas a las instalaciones durante el presente cuatrimestre. Las revisiones completas hacen referencia a la realización tanto de la revisión de mortalidad como tareas de seguimiento de avifauna y otros aspectos.

Además, una serie de **visitas de seguimientos específicos** orientados hacia grupos concretos de avifauna en el entorno del PE se han realizado periódicamente durante cada mes de explotación (*Ver apartados de metodología y resultados de seguimientos específicos*).

3.2.2 TRACKS DE VISITAS REALIZADAS

Junto al informe cuatrimestral se adjuntará una serie de tracks georreferenciados en los que se han grabado los recorridos realizados por el técnico en las diferentes visitas de revisión de mortalidad realizadas. Se aportarán también los tracks de otros ejercicios de seguimiento de avifauna en el caso que se haya considerado necesario su registro. Estos tracks se han grabado gracias a un Smartphone con acceso a GPS y a aplicaciones de grabaciones de tracks georreferenciados (concretamente Apps como “Mapas Topográficos de España”, “Wikiloc Navegación Outdoor GPS” y “AllTrails”) o bien mediante el uso de un dispositivo GPS, según el equipamiento de cada técnico. El formato de los tracks consistirá en archivos del tipo KMZ, KML y/o GPX.

A causa de problemas de cobertura o de actividad de las aplicaciones empleadas para su grabación, se debe aclarar que los tracks no siempre grabaron la localización GPS de manera precisa o continuada, por lo que en ocasiones pueden presentar ciertas variaciones respecto al recorrido real que el técnico pudo realizar durante esa visita. También mencionar que se ha comprobado que las distintas aplicaciones o dispositivos empleados registran los datos del track de maneras distintas, por lo que puede haber variaciones respecto a la frecuencia de registro y la precisión. Aclarar también que en función de factores como operaciones de reparaciones en el PE, operaciones agrícolas cercanas, o meteorología adversas, ocasionalmente los recorridos de revisión pueden verse alterados o adaptados por motivos de seguridad.

3.2.3 CONTROL DE LA MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se realizan revisiones sistemáticas de mortalidad de los aerogeneradores, semanales para los períodos migratorios y de cría, y quincenales el resto del año.

El área de muestreo de mortalidad de avifauna se ha establecido en un círculo potencial de radio de 100 m alrededor de cada aerogenerador, que no siempre ha podido ser muestreado por completo, sobre todo en determinadas fases de la actividad agrícola, como por ejemplo durante la fase de mayor desarrollo del cereal en aerogeneradores con campos de cultivo aledaños, así como en aerogeneradores situados cerca de taludes, laderas, terraplenes pronunciados o masas vegetación densa que impidan el acceso a ciertas zonas. El muestreo ha sido realizado por un licenciado en Biología u otros técnicos con formación o experiencia equivalente. Para estudios no ligados a la mortalidad generada por los aerogeneradores se amplió el radio del área de estudio dependiendo de las necesidades.

Los cadáveres encontrados se han clasificado de la siguiente manera (Erickson & Smallwood 2004):

- Intacto / Parcialmente intacto: Cadáver completamente intacto o partido en piezas, no descompuesto y sin mostrar signos de depredación o carroñeo.
- Depredado: Cadáver completo que muestra signos de haber sido depredado o carroñeo, o un fragmento de cadáver (por ejemplo, alas, restos óseos, extremidades, etc.).
- Plumas / Piel: Plumas unidas a un fragmento de piel, carne o hueso, o suficientes plumas pertenecientes a un mismo individuo en un área definida, que pueden indicar depredación o carroñeo.

Tras detectar el siniestro, se llevará a cabo su identificación, se fotografiará el cuerpo así como posibles detalles del mismo, y se fotografiará a su vez un plano general del siniestro junto a su entorno para tener una referencia espacial de la situación del hallazgo. Se registrará también las coordenadas del siniestro para poder ayudar a situarlo y emplear esos datos en el estudio espacial de la mortalidad. Con todos estos datos se elaborará también una ficha de siniestro individual para informar detalladamente al responsable de explotación del PE y otras autoridades implicadas.

Respecto a la gestión del siniestro tras su hallazgo, como ya se ha explicado en la introducción, se adoptará el nuevo protocolo que propuso el Gobierno de Aragón en noviembre de 2021:

- En caso de tratarse de una especie catalogada “En peligro de Extinción”, “Vulnerable” o “Sensible a Alteración de hábitat” se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En todo

caso se deberá remitir la información pertinente respecto al siniestro hallado (Datos de especie, fecha, coordenadas, fotografías) a los APN para facilitar su gestión.

- En caso de tratarse de un animal herido vivo, se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder.
- En caso de tratarse de un animal muerto clasificado como “En Régimen de Protección Especial” o en categorías menos vulnerables, el personal que realiza la vigilancia deberá recuperar el siniestro y almacenarlo temporalmente en el arcón refrigerador de la SET o del centro de control/almacén asociado al parque eólico revisado, convenientemente numerado o etiquetado para facilitar su identificación y asociación con los datos de siniestro, para posteriormente poder transferirlos a los APNs locales.

3.2.3.1 Permanencia y Detectabilidad de Siniestros

Para poder determinar la fiabilidad de los datos de mortalidad que se pudieran obtener, así como para poder estimar el número real de aves muertas a causa del parque eólico, es necesario conocer el tiempo que permanecen en el terreno los cadáveres y la capacidad de detección de las personas que realizan las búsquedas.

• Test de Permanencia de Siniestros

El Test de permanencia sirve para determinar el tiempo medio de permanencia cadáver de un ave pequeña o un quiróptero siniestrado antes de ser depredado, tras lo cual es mucho más difícil o imposible su detección. Para comprobar éste tiempo de permanencia medio, se emplean señuelos para el estudio, todos cadáveres de roedores de procedencia doméstica. No se disponía de señuelos de procedencia salvaje debido a su depósito en un arcón congelador en aplicación del “Protocolo sobre recogida de cadáveres en parques eólicos” aprobado por el Gobierno de Aragón, por lo que se han empleado cadáveres de ratones domésticos criados en cautividad para simular los siniestros.

Todos los señuelos se distribuyen en varios puntos del parque eólico en función de los diferentes hábitats o terrenos principales del área, y monitorizados gracias a cámaras de foto trampeo, para conocer cuándo son hallados y consumidos por especies carroñeras, y de esta forma, su tiempo de permanencia. Para obtener los mismos valores, pero para las aves de mayor tamaño como las rapaces, se utilizan los datos de los cadáveres localizados en la propia instalación. Los señuelos están siendo depositados de manera proporcional al tipo de hábitats existentes en el área de estudio e igualmente considerando la distribución de siniestros reales, y ubicándose lo suficientemente lejos de los aerogeneradores para que su presencia no pueda suponer la atracción de aves carroñeras a las zonas de vuelo de riesgo de los aerogeneradores.

Mediante el ensayo descrito se obtendrá una tasa de permanencia media para siniestros de aves de pequeño y mediano tamaño, y para quirópteros.



Figura 3: Cámara de foto-trampeo monitorizando un siniestro simulado para determinar el tiempo de permanencia del mismo antes de ser carroñado.

● **Test de detectabilidad de siniestros**

Este test tiene como objeto determinar el éxito de búsqueda de los cadáveres de aves pequeñas y quirópteros por parte de los técnicos encargados del Seguimiento Ambiental, se utilizan una serie de señuelos artificiales para comprobar la capacidad de detección del técnico revisor.

Los señuelos consisten en ovillos de tela o arpillera de reducidas dimensiones, de colores y texturas que dificultan su hallazgo al situarse sobre el terreno natural pero que a la vez simulan el aspecto o volumen de un posible animal pequeño siniestrado.



Figura 4: Ejemplo de señuelos empleados en el test de detectabilidad, y fotografía de uno de los señuelos ubicado en campo durante el test.

Los señuelos serán colocados por otros técnico ajeno al seguimiento en explotación del proyecto. Posteriormente, el técnico habitual, sin previa notificación sobre la colocación ni ubicación de los señuelos, procede a la búsqueda notificando de cuántos señuelos pudieron ser recuperados, obteniendo una tasa de detectabilidad para siniestros aves de pequeño y mediano tamaño, y para quirópteros.

3.2.4 SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO

Con el objeto de obtener datos del uso del espacio que hacen las distintas aves, en especial rapaces, y así poder analizar su posible influencia en la probabilidad y distribución de la mortalidad de avifauna, se ha registrado la actividad de las mismas en un radio de 200 m alrededor de los aerogeneradores, con un límite de detección de 500 m (Barrios & Rodríguez 2004). Para ello se ha fijado **2 puntos de observación**:

- **Punto 1:** UTM: 636969 / 4632843; en la plataforma del aerogenerador MU-07.
- **Punto 2:** UTM: 635555 / 4632413; en la plataforma del aerogenerador MU-03.

De cada ave o grupo de aves detectadas se anotó los siguientes parámetros:

- Fecha de la observación.
- Hora de la observación.
- Punto de observación desde el que se observó (Se registrarán como “Fuera de Censo” las aves observadas durante otros momentos de la revisión, así como en censos específicos).
- Especie.
- Número de individuos, indicando si la observación es un individuo solitario o un grupo.
- Tipo de vuelo (Vuelo activo, pasivos de cicleo, cicleo de remonte, planeo, ave posada...)
- Altura de vuelo respecto a los aerogeneradores.
 - Baja (1), desde el suelo hasta el límite inferior del área de giro de las palas.
 - Media (2), correspondiente a la altura completa del área de giro de las palas.
 - Alta (3), a una altura mayor del límite superior del área de giro de las palas.
- Aerogenerador más próximo a la observación.
- Distancia al aerogenerador más próximo.
 - A: de 0 a 50 metros del aerogenerador.
 - B: de 50 a 100 metros del aerogenerador.

- C: a más de 100 metros del aerogenerador.
- Tipo de cruce.
 - Cruce directo (CD) si el ave cruza a través de la alineación de aerogeneradores o a través del área de giro de las palas de aerogeneradores.
 - No cruza (NC) si el ave vuela en paralelo o alejada de la alineación de aerogeneradores.
- Datos climáticos: Temperatura, meteorología, velocidad y dirección del viento, visibilidad.
- Otras observaciones en caso de que sean relevantes (Comportamientos, interacción con otras especies o las infraestructuras, sexo del individuo...)

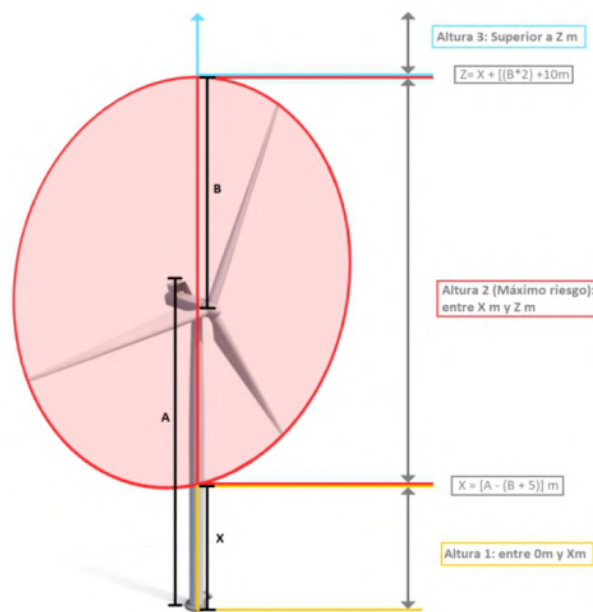


Figura 5: Esquema que muestra el rango de alturas de vuelo definidas en función de su riesgo respecto a los aerogeneradores.

Se considera como vuelos de riesgo (SEO/Birdlife 1995, Lekuona 2001, Farfán et al. 2009):

- Cuando el ave cruza entre dos aerogeneradores orientados en el sentido de alineación.
- Siempre que un ave vuele a menos de 5 m. del pie del aerogenerador, en cualquier dirección y aunque no cruce entre ellos.
- Cuando el ave vuela con los aerogeneradores parados y empiezan a funcionar.

Con todo ello se ha logrado caracterizar el uso del espacio que realizan las distintas especies de rapaces presentes en la zona bajo distintas condiciones meteorológicas y momentos del año, lo cual permite valorar las posibles situaciones de riesgo de colisión (especies implicadas, circunstancias

reinantes), así como detectar posibles modificaciones en el comportamiento de las aves ante la presencia de los aerogeneradores.

Las observaciones se están realizando con prismáticos 10x42 y en ciertas situaciones con telescopio 20-60x. Estos son los principales instrumentos de trabajo, aunque también se utilizarán otros materiales necesarios para la toma de datos tales como GPS o cámaras fotográficas.

Con la información obtenida en los puntos de observación se ha calculado la tasa de vuelo expresada en aves/hora, teniendo en cuenta el tiempo empleado para la realización de los puntos de observación. La tasa de vuelo se ha calculado para el total de aves rapaces avistadas en el parque eólico desde los puntos de muestreo.

Para analizar el uso del espacio a lo largo del año, se ha determinado la tasa de vuelo para el total de aves registradas desde los puntos de observación. Para ello se definieron 4 épocas del año: Invernal (Noviembre a Febrero), Migración Prenupcial (Marzo a Mayo), Estival (de Junio al 20 de Agosto) y Migración Postnupcial (del 21 de Agosto a Octubre).

3.2.4.1 Censo de avifauna mediante transectos lineales

Se llevarán a cabo itinerarios de censo a pie mínimo durante dos veces por estación, y separados al menos por un mes en caso de cumplirse ese número mínimo de repeticiones. El objeto de éstos es determinar la densidad de aves por hectárea en las zonas próximas a la ubicación de los aerogeneradores así como la riqueza de especies general. Para ello se ha realizado el censo de un transecto lineal durante las visitas ordinarias. Para el PE Multitecnología, el transecto lineal ha consistido en un itinerario de 680m sobre un hábitat de cultivo herbáceos de secano así como de cultivos arbóreos (almendros y viñedos), cuya localización es la siguiente:

- **Comienzo transecto:** UTM: 634807 / 4632234 en el vial central del PE a la altura de la entrada a la plataforma del aerogenerador MU-01
- **Final transecto:** UTM: 635457 / 4632432; en el vial central del PE a la altura de la entrada a la plataforma del aerogenerador MU-03.

En principio se ha estimado una banda de 50 metros de ancho (25 m a cada lado del observador). En cada uno de los lados de la línea de progresión se registran todos los contactos, especificando si se encuentran dentro o fuera de la línea de progresión.

Para cada itinerario de censo, se anotaron los siguientes datos:

- Fecha de muestreo
- Hora de muestreo
- Hábitat muestreado (En este caso, misma denominación del transecto censado)

- Especie
- N° individuos
- Distancia al aerogenerador más cercano:
 - A (menos de 50 metros).
 - B (entre 50 y 100 m).
 - C (a más de 100 m).
- Altura de vuelo: mismo criterio que en puntos de observación.
- Detección en la banda del transecto:
 - Dentro (menos de 25 metros).
 - Fuera de banda (más de 25 metros).
- Datos climáticos: Temperatura, meteorología, velocidad y dirección del viento, visibilidad.
- Otras observaciones en caso de que sean relevantes (Comportamientos, interacción con otras especies o las infraestructuras, sexo del individuo...)

Para el cálculo de la densidad se utiliza el transecto finlandés o de Järvinen y Väisänen (Tellería, 1986). La densidad (D) se obtiene de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \quad k = \frac{1 - \sqrt{1 - p}}{W}$$

Donde:

- n = n° total de aves detectadas
- L = longitud del itinerario de censo
- p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total
- W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (en este caso 25m)

La densidad se expresa en n° de aves / ha.

Se consideran dentro de banda los contactos de aves posadas en su interior.

Para caracterizar en su conjunto a la comunidad ornítica, además de calcular la densidad total, se obtiene la Riqueza (n° de especies contactadas durante el itinerario de censo) (Margalef, 1982).

Los itinerarios de censo se realizan siempre que es posible a primeras o últimas horas del día, coincidiendo con los periodos de máxima actividad de las aves. Asimismo, se tomaran datos durante las diferentes épocas del año con el objetivo de obtener una buena caracterización de la zona

durante todo el periodo fenológico. El censo se realiza lentamente para permitir la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda.

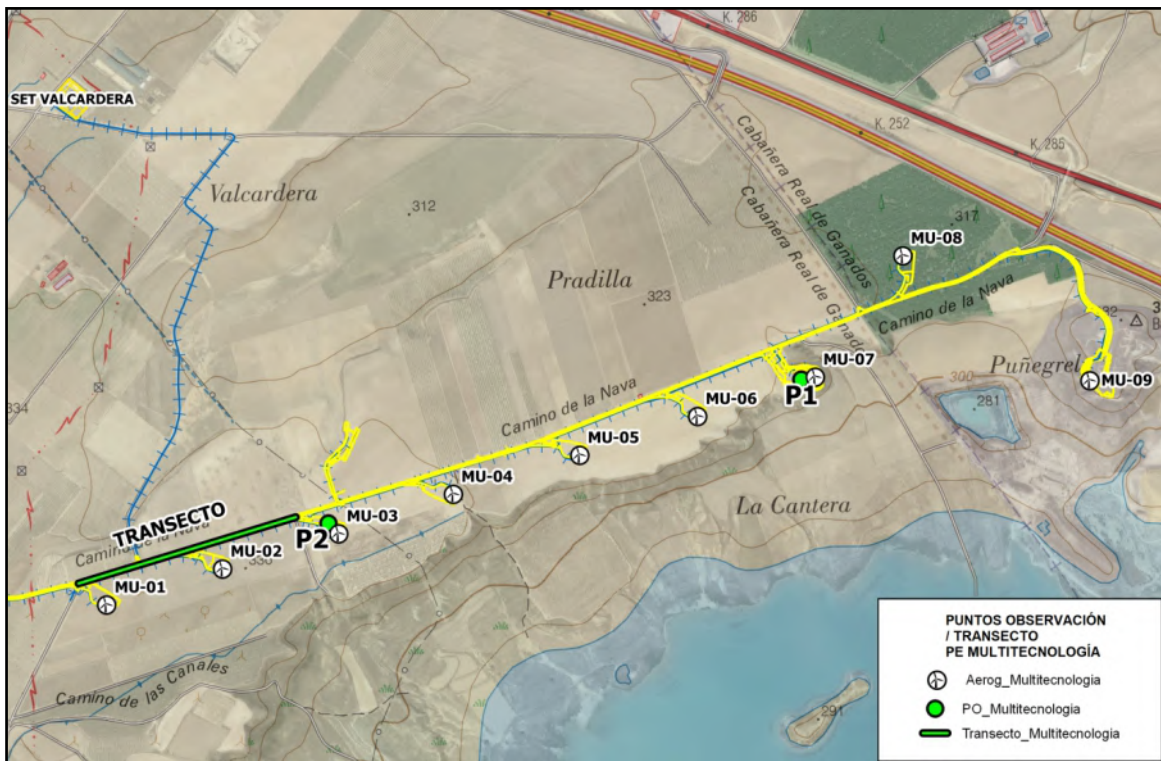


Figura 6: Plano de localización de los puntos de observación (Puntos en verde) y el transecto lineal (Trayecto verde) para el seguimiento general de avifauna en PE “Multitecnología”.

3.2.5 SEGUIMIENTOS ESPECÍFICOS DE AVIFAUNA

Para el PE “Multitecnología”, a raíz de las conclusiones obtenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, sus adendas y alegaciones asociadas, y siguiendo las directrices indicadas por el INAGA en la Declaración de Impacto Ambiental y resoluciones complementarias, una serie de seguimientos específicos de avifauna se han establecido durante el seguimiento ambiental en explotación. Las principales especies o grupos ornícos que deben ser cubiertas por seguimientos específicos son las siguientes: Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), Sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ortega e ibérica (*Pterocles orientalis* y *Pterocles alchata*), así como otras aves esteparias, y por último aves acuáticas presentes en el embalse de La Loteta, las balsas de Agón y Plantados y el hondo de Valcardera. A continuación se desarrollará cada seguimiento en mayor detalle:

3.2.5.1 Seguimiento específico del Cernícalo primilla

El cernícalo primilla (*Falco naumanni*) es un ave rapaz catalogada (como de Interés Especial en el CNEA y Sensible a Alteración de Hábitats en el CEEA) cuya presencia y uso del espacio ha sido previamente reportado en el área de implantación del PE. Destaca el área como zona de campeo y nidificación, y también el dormitorio postnupcial de cernícalos primilla que se ha establecido en la SET de Magallón, en el que se reúnen gran cantidad de individuos tras la época reproductora antes de la migración postnupcial. Estos motivos implican la necesidad de realizar un seguimiento específico de la actividad de ésta especie y su mortalidad en el área de implantación del parque eólico.

En cada año de seguimiento ambiental en explotación, se realizará un seguimiento mensual del uso del espacio de la especie durante los meses de presencia (períodos migratorios y temporada estival y postnupcial). Además, en abril se realizará una prospección de edificios agroganaderos en las inmediaciones del parque eólico para detección de puntos de nidificación o refugio de cernícalo primilla, registrando cuales de los edificios observados presentan actividad de la especie o podrían potencialmente servir de punto de nidificación.

La metodología del censo consistirá en recorridos a lo largo de áreas de hábitat potencial para esta especie en un radio de unos 5Km alrededor del PE. Durante estos recorridos, se registrará la actividad del cernícalo primilla, así como de otras aves relevantes observadas durante el censo, recogiendo los datos de la observación de manera equivalente a la empleada durante los puntos de observación (registrando especie, tipo de vuelo, altura de vuelo, dirección de vuelo, fecha y hora, meteorología... así como el dibujado de trayectorias de vuelo georreferenciadas en archivos shape GIS). La periodicidad del censo es mensual, si bien debido al tamaño del área a prospectar se ha contemplado dividir el muestreo en varias visitas al mes.

3.2.5.2 Seguimiento específico de aves esteparias

Para aves esteparias como el sisón común (*Tetrax tetrax*), las gangas ibérica (*Pterocles alchata*) y ortega (*Pterocles orientalis*), así como otras posibles especies esteparias, se realizará un seguimiento mensual de su presencia en las inmediaciones del parque eólico. Además, durante el mes de mayo se realizará una prospección en el entorno del PE de la presencia de sisón común (*Tetrax tetrax*).

- Seguimiento mensual de los alrededores del PE. Debido a las dimensiones a cubrir y a necesidades logísticas, este seguimiento mensual será realizado en una o varias visitas.
- El estudio del censo se realizará mediante recorridos en vehículo, realizando las paradas pertinentes para poder observar el área de manera adecuada e identificar las especies.
- El área a cubrir se ha definido dentro de un radio de 5km alrededor del parque eólico, centrándose en secciones de terreno correspondientes a hábitats esteparios y de cultivo de secano que puedan potencialmente tener presencia de avifauna esteparia. Debido a las

dimensiones a cubrir y a necesidades logísticas, la totalidad de éste área no podrá ser cubierta en caso de que el seguimiento se estructure en varias visitas.

- Adicionalmente, a mitad del mes de mayo, se realizará un muestreo específico del área para el sisón común (*Tetrax tetrax*), mediante recorrido en vehículo con paradas para la realización de estaciones de escucha (metodología del Censo Nacional del Sisón Común propuesto por SEO/BirdLife) en el entorno a estudiar.
- Los datos de observación se registrarán de manera equivalente a los puntos de observación (registrando especie, tipo de vuelo, altura de vuelo, dirección de vuelo, fecha y hora, meteorología... así como trayectorias de vuelo georreferenciadas en GIS).

3.2.5.3 Seguimiento específico de aves acuáticas

Debido a la cercanía con varias masas de agua de interés ornítico próximas a la zona, se realizará un seguimiento específico mensual de la avifauna acuática en **el embalse de La Loteta, la depresión endorreica de Valcardera (cuando presente agua superficial) y de las balsas de Agón y Plantados.**

- Se realizará una visita a cada una de las masas de agua anteriormente mencionadas una vez al mes, siempre que sea posible todas visitas el mismo día de censo.
- Se realizará un muestreo del área desde un punto fijo, registrando e identificando todas las especies acuáticas y otras especies de interés en el humedal estudiado.
- Los datos de observación se registrarán de manera equivalente a la empleada en los puntos de observación (registrando especie, tipo de vuelo, altura de vuelo, dirección de vuelo, fecha y hora, meteorología... así como trayectorias de vuelo georreferenciadas en GIS).

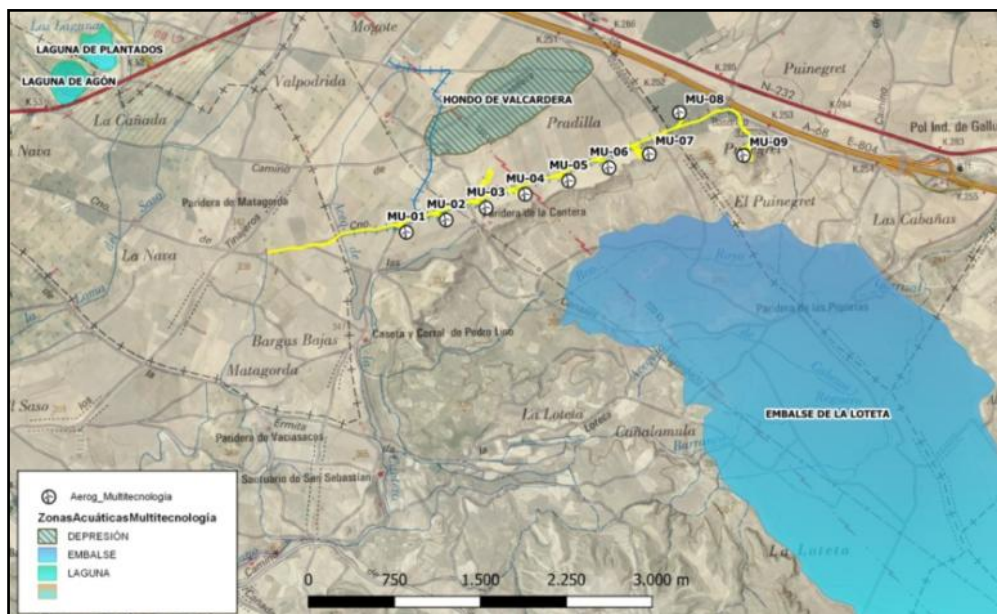


Figura 7: Plano de la localización de los entornos acuáticos de interés del PE “Multitecnología”.

3.2.6 EVALUACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

En el Anexo III del 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, se establece el nivel de presión sonora equivalente para el periodo día y tarde en 55 dB(A), y en 45 dB(A) para el periodo noche, en aquellos sectores del territorio con predominio de uso residencial. En el Anexo II, se establece los objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas existentes, que en el caso de este mismo tipo de sectores residenciales lo establecen en 65 dB(A) para la mañana y la tarde, y en 55 dB(A) para la noche. Estos niveles de presión sonora, en cuanto a inmisión y objetivos de calidad acústica, son los mismos que establece la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Se utilizará un sonómetro integrador portátil. Se aplicará la metodología establecida en la legislación aplicable, pero de manera resumida se indican los principales parámetros considerados para la realización de las mediciones:

- Realización de las mediciones por técnicos competentes.
- Utilización de un sonómetro calibrado y verificado.
- La altura de medición ha sido superior a 1,5 m, utilizando para ello un elemento portante estable (como por ejemplo un trípode), y con el técnico encargado de la medición alejado un mínimo de 0,5 m.
- Ángulo de medición del sonómetro frente a un plano inclinado paralelo al suelo establecido entre 30 y 60 grados.
- Para las mediciones realizadas en el interior de las instalaciones, el punto de medición ha estado situado a más de 1 m de paredes u otras superficies, a 1,5 m sobre el suelo y a 1,5 m de ventanas. Cuando no ha sido posible mantener estas distancias, las mediciones se han realizado en el centro del recinto.
- Expresión de los resultados en niveles de presión sonora dB(A).
- Comprobación previa a las mediciones con un calibrador verificado.
- Las mediciones se realizaron en condiciones meteorológicas adecuadas, en ausencia de viento (< 3 m/s) y sin lluvia.
- Realización de un mínimo de 3 mediciones de 5 segundos de duración, separadas en un intervalo mínimo de 3 minutos y situadas a más de 0,7 m de distancia.

3.2.7 CONTROL DE RESTAURACIÓN, EROSIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Otros aspectos tenidos en cuenta son: la evolución de la restauración, la gestión de los residuos, la erosión del medio y, en general, la evolución del parque eólico a lo largo del presente cuatrimestre de explotación.

Durante todas las jornadas de vigilancia ambiental se ha revisado el estado de estos aspectos, realizando fotografías y redactando la ficha de revisión ambiental de cada visita, que ha sido remitida al promotor. En estas fichas, además de recogerse un resumen de los aspectos relacionados con la actividad ornitológica y los siniestros de fauna acontecidos, también se han incluido observaciones e incidencias relevantes que pudieran haberse dado respecto a la restauración ambiental del entorno, la erosión del medio y la gestión de los residuos asociados al parque.

3.3 RESULTADOS

3.3.1 MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

3.3.1.1 Mortalidad registrada de Avifauna y quirópteros

Se han localizado durante el primer cuatrimestre de 2023 un total de **12 siniestros de avifauna y quirópteros** (tanto cadáveres como restos de los mismos) en el PE “Multitecnología”.

De la totalidad de los siniestros, **10 fueron de aves (83,3%) y 2 fueron de quirópteros (16,7%), y pertenecientes a 11 especies distintas identificadas.** La especie con mayor número de bajas han sido los murciélagos del género pipistrellus (*Pipistrellus spp.*) de los que se han localizado 2 ejemplares (16,7% del total de siniestros), El resto de especies presentaron un único ejemplar siniestrado cada una de las mismas.

La mayor parte son especies residentes, con un 67% (especies tales como el buitre leonado, la cogujada común, la paloma bravía doméstica, la paloma torcaz), frente a especies invernantes, estivales y migratorias (33%), con especies como el águila calzada (estival- migratoria), la grulla común (invernal-migratoria), el petirrojo europeo (invernal-residente) y principalmente las diversas especies de quirópteros halladas cuya actividad se centra en los meses más cálidos del año, al estar ligada a la temperatura y a la disponibilidad de alimento.

De los siniestros detectados se resalta el hallazgo de plumas correspondientes a un siniestro carroñado de grulla común (*Grus grus*) que fueron hallados el 6 de febrero de 2023, en los matorrales de la colina sobre la que se encuentra MU-9. La grulla común es una especie de ave migratoria e invernante común en el área, que principalmente usa el área de zona de paso y centra su actividad cerca del embalse de la Loteta. La grulla común está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) en la categoría “Régimen de Protección Especial”, y también “de Interés Especial” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011).

En la tabla a continuación se muestran todos los taxones de siniestros hallados, con el número de siniestros asociados a cada taxón y su categoría respecto a los catálogos de especies amenazadas:

TIPO	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Nº	%	C.N.E.A.	C.E.A.A.
Aves grandes y/o Rapaces	Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	1	8,3%	RPE	-
	Grulla común	<i>Grus grus</i>	1	8,3%	IE	RPE
Aves medianas / pequeñas	Paloma bravía domestica	<i>Columba livia</i>	1	8,3%	-	-
	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	1	8,3%	-	-
	Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	1	8,3%	RPE	RPE
	Petirrojo común	<i>Erithacus rubecula</i>	1	8,3%	RPE	RPE
	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	1	8,3%	RPE	RPE
	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	8,3%	RPE	RPE
	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	1	8,3%	RPE	RPE
	Paseriforme no identificado	<i>Passeriforme spp.</i>	1	8,3%	-	-
Quirópteros	Murciélago género <i>pipistrelus</i> no identificado	<i>Pipistrellus spp.*</i>	2	16,7%	-	-
TOTAL			12	100%		

Tabla 4: Número de siniestros de aves y quirópteros registrados en el parque eólico “Multitecnología” entre enero y abril de 2023. Se indica grupo, nombre común, especie, número de ejemplares, porcentaje respecto al total de bajas detectadas y categoría de protección en el Real Decreto 139/2011 (Catálogo Español de Especies Amenazadas) y Decreto 129/2022 (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón). *Los siniestros “spp.” marcados en asterisco no pudieron ser identificados de manera precisa, ver más información en tablas Excel adjuntas.

En base a estos resultados se han obtenido las siguientes tasas de mortalidad registrada (tabla a continuación) para el presente cuatrimestre.

GRUPO	TASA DE MORTALIDAD (nº colisiones/AE)	TASA DE MORTALIDAD (nº colisiones/MW)
Aves grandes y/o Rapaces	0,22	0,062
Aves pequeñas	0,89	0,25
Quirópteros	0,22	0,062
TOTAL	1,33	0,375

Tabla 5: Tasas de mortalidad registradas en función de los grupos faunísticos considerados, expresadas como número de colisiones/aerogenerador y número de colisiones/MW. (El PE “Multitecnología” se compone de 9 aerogeneradores con 31,95MW de potencia total generada)

En la página siguiente se incluye en una tabla resumen la totalidad de los siniestros registrados en el parque eólico “Multitecnología” durante el presente periodo de seguimiento (de enero a abril de 2023, ambos incluidos). Estos datos se adjuntarán de manera más desarrollada en el anexo al final del documento y en un Excel según el formato indicado por la administración.

Nº	FECHA	AEROGEN.	ESPECIE	X30	Y30	LUGAR	PARTE	ESTADO	EDAD	SEXO
1	09/01/2023	MU2	<i>Turdus viscivorus</i>	635311,00	4632328,00	Campo arado	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	Indeterminado
2	23/01/2023	MU4	<i>Sturnus vulgaris</i>	635922,00	4632469,00	Campo arado	Cadáver semiconsumido	Íntegro	Adulto	Indeterminado
3	06/02/2023	MU9	<i>Grus grus</i>	637763,00	4632890,00	Matorral colina	Restos	Plumas o piel	Indeterminado	Indeterminado
4	20/02/2023	MU5	<i>Columba palumbus</i>	636243,00	4632586,00	Campo arado	Restos	Plumas o piel	Adulto	Indeterminado
5	07/03/2023	MU4	<i>Emberiza calandra</i>	635899,00	4632479,00	Campo arado	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	Indeterminado
6	27/03/2023	MU4	<i>Passeriforme spp.</i>	635955,00	4632582,00	Viñedo	Restos	Fragmento de cuerpo	Adulto	Indeterminado
7	27/03/2023	MU1	<i>Galerida cristata</i>	634891,00	4632207,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Indeterminado
8	10/04/2023	MU3	<i>Pipistrellus spp.</i>	635580,00	4632380,00	Plataforma	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	Indeterminado
9	10/04/2023	MU3	<i>Aquila pennata</i>	635556,00	4632343,00	Campo arado	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	Indeterminado
10	10/04/2023	MU3	<i>Pipistrellus spp.</i>	635567,00	4632381,00	Plataforma	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	Indeterminado
11	10/04/2023	MU5	<i>Erithacus rubecula</i>	636331,00	4632642,00	Cultivo almendro	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	Indeterminado
12	17/04/2023	MU1	<i>Columba livia</i>	634879,00	4632173,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Indeterminado

Tabla 6: Datos de mortalidad de la totalidad de siniestros registrados en el periodo de estudio. Se indica la fecha, aerogenerador más próximo, especie, lugar del siniestro (aerogenerador cercano), estado, edad y sexo. S.D.: sin determinar.

Aparte de las colisiones de avifauna, **se deben destacar los 2 siniestros de quirópteros** registrados durante los 4 meses de seguimiento referidos en este informe. Se trata de dos individuos del género pipistrellus (*Pipistrellus* spp.) cuya especie concreta no pudo ser identificada de forma precisa debido a que los restos habían sido carroñados parcialmente por insectos.

La mayor parte de los estudios concluyen que las tasas máximas de mortalidad de quirópteros en los parques eólicos se producen a finales de verano y en otoño, aunque pueden registrarse a lo largo de todo el año (Arnett et al. 2008; Alcalde 2002; Camiña 2012; González et al. 2013; Sánchez-Navarro et al. 2019; datos propios), y en muchas ocasiones están implicadas especies migratorias (Rodríguez et al. 2015), tanto a nivel local como a grandes distancias (Arnett et al. 2008; Sánchez-Navarro et al. 2019). No obstante, se han obtenidos variaciones en función del emplazamiento, ya que también son afectadas especies residentes, y por ejemplo en parques eólicos del sur de Europa, las colisiones se concentran en primavera y en el verano temprano (Camiña 2012; Beucher et al. 2013; datos propios). Por último, indicar que recientes estudios concluyen la atracción que generan los parques eólicos sobre algunas especies como el murciélago enano, pudiendo obtener tasas de actividad de hasta un 37% superiores en zonas con aerogeneradores frente a áreas control sin presencia de estas infraestructuras (Richardson et al. 2021).

3.3.1.2 Distribución espacial de la mortalidad

Tal y como se muestra en el siguiente plano, durante el presente cuatrimestre han podido detectarse siniestros en los aerogeneradores MU-1, 2, 3, 4, 5 y MU-9, del parque eólico “Multitecnología”:

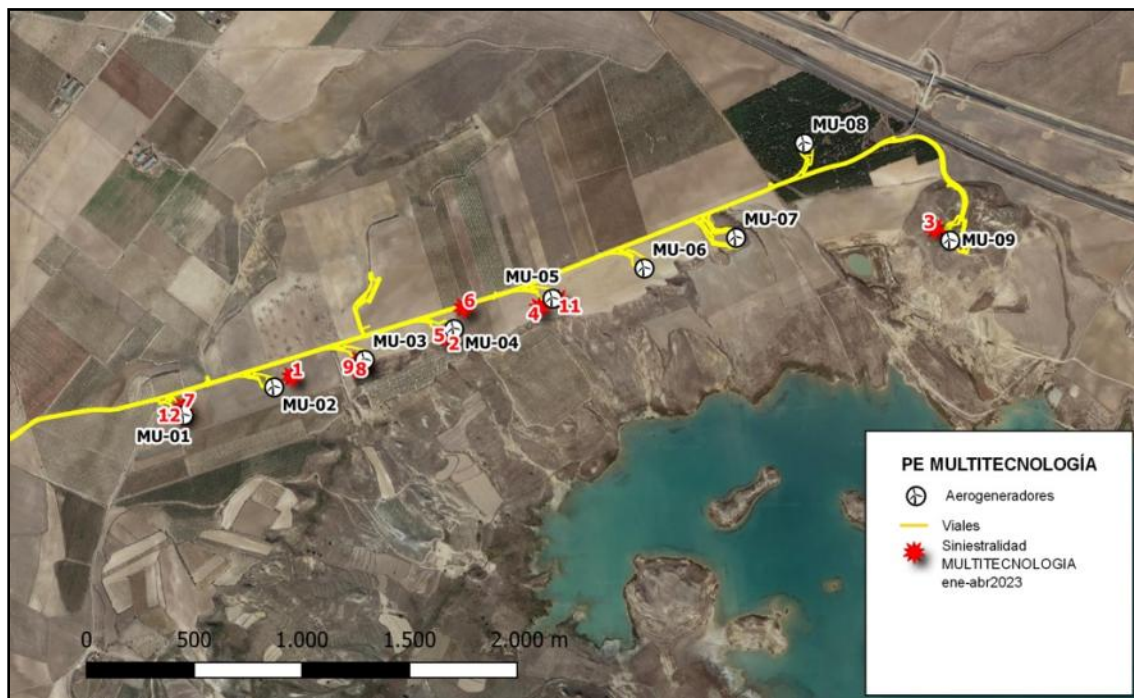


Figura 8: Plano general del PE “Multitecnología” con la localización general de los siniestros localizados en el presente cuatrimestre.

A continuación se muestra una gráfica con la distribución de siniestros en el PE Multitecnología a lo largo del presente cuatrimestre. Como puede observarse, el aerogenerador que mayor número de siniestros acumuló fue el MU-3 y MU-4, con 7 siniestros acumulados cada uno de ellos, seguidos de MU-1 y 5 que acumularon 2 siniestros cada uno de ellos.

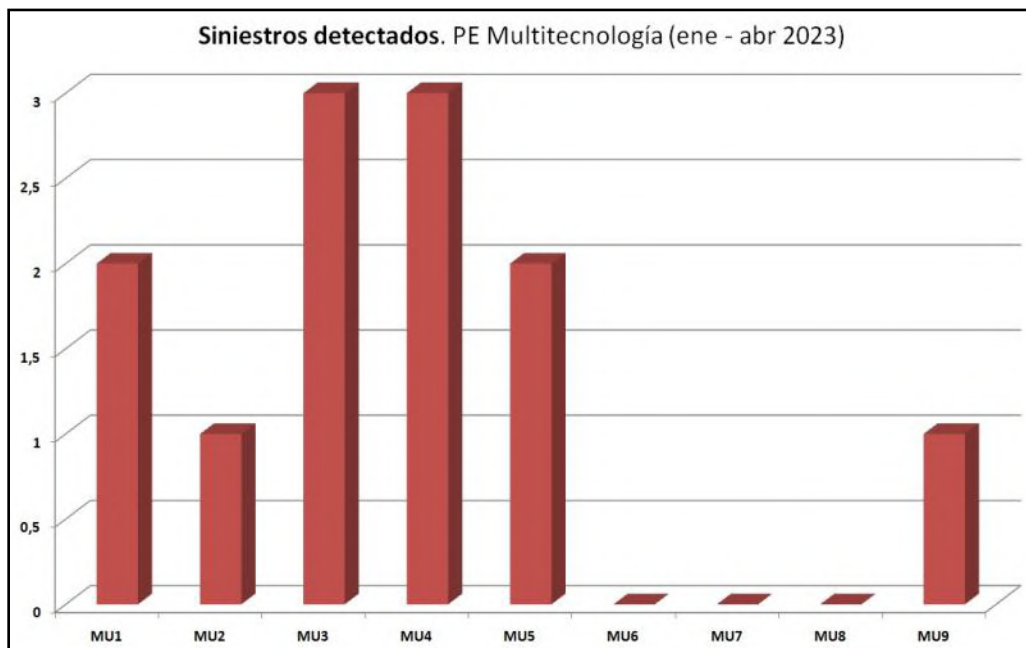


Figura 9: Gráfica de la distribución de siniestros en cada uno de los aerogeneradores del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre.

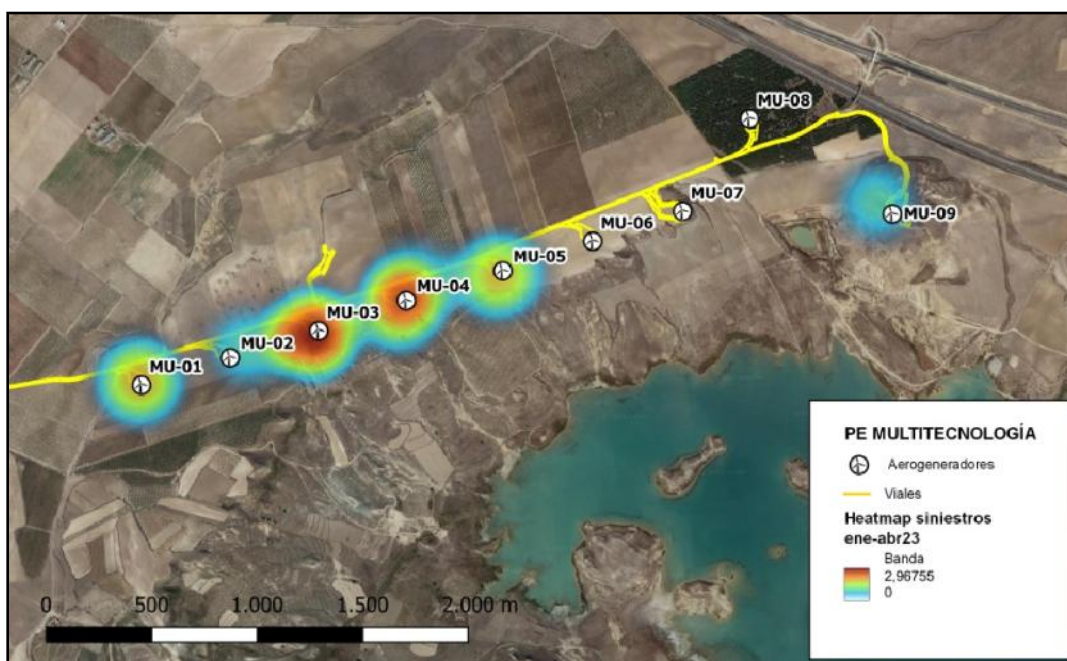


Figura 10: Mapa de densidad puntual que muestra la distribución espacial de los siniestros del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre. El mapa se ha adjuntado con mayor resolución en el anexo cartográfico.

El período de explotación del PE Multitecnología comenzó en mayo de 2022, durante el cual se han acumulado un total de 93 siniestros desde esta fecha hasta el final del presente cuatrimestre. A continuación se muestra una gráfica con la distribución de estos siniestros en el PE Multitecnología, mostrando que MU-3 es el aerogenerador con mayor número de siniestros acumulados (15 siniestros), seguido de MU-5 (13 siniestros), MU7 y MU8 (10 siniestros cada uno), mientras que los aerogeneradores con menor número de siniestros son MU-2 (7 siniestros) y MU-6 (6 siniestros).

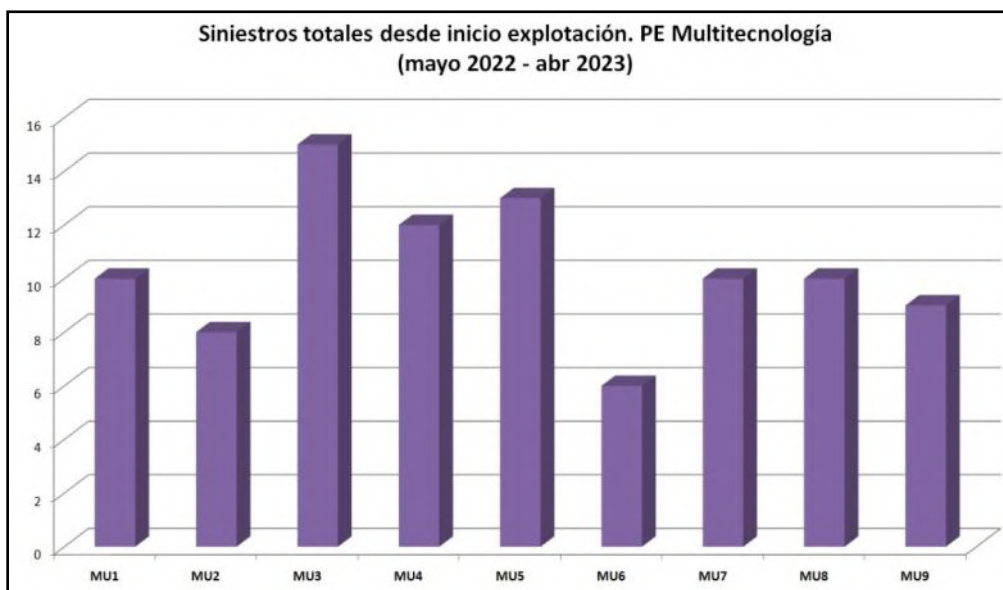


Figura 11: Gráfica de la distribución de siniestros totales acumulados en cada uno de los aerogeneradores del PE Multitecnología desde el comienzo de explotación en mayo de 2022 hasta el final del presente cuatrimestre.

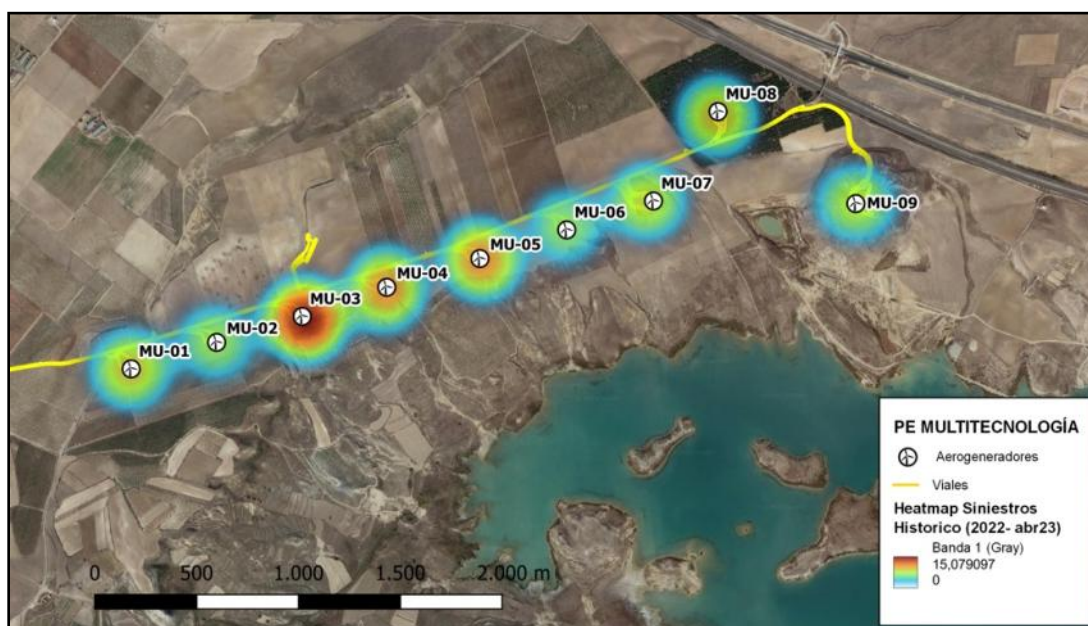


Figura 12: Mapa de densidad puntual que muestra la distribución espacial de los siniestros totales acumulados en cada uno de los aerogeneradores del PE Multitecnología desde el comienzo de explotación en mayo de 2022 hasta el final del presente cuatrimestre. El mapa se ha adjuntado con mayor resolución en el anexo cartográfico.

3.3.1.3 Resultados de Tests de Permanencia, Detectabilidad y Mortalidad Estimada

Como se ha explicado en el apartado de metodología, un test de permanencia de siniestros, y un test de detectabilidad de siniestros están siendo realizados con el fin de determinar qué proporción de siniestros de aves pequeñas y quirópteros no pueden ser hallados, y de esta forma estimar la mortalidad real en las instalaciones.

Los test para 2023 aún están en proceso por lo que sus resultados serán presentados una vez completados en futuros informes cuatrimestrales.

3.3.2 INVENTARIO DE AVIFAUNA

En la siguiente tabla se presenta el listado completo de las aves registradas durante el periodo de estudio del presente cuatrimestre en el parque eólico Multitecnología, ya fuera durante los censos de puntos de observación fijos, los transectos lineales, censos específicos, en otros momentos considerados fuera de censo y especies identificadas en los siniestros. Se indica la especie, el estatus de protección según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real decreto 139/2011) y al Libro Rojo de las Aves de España (Madroño, A., González, C., & Atienza, J. C., 2004), así como el estatus de la especie en la zona.

A continuación se describen de los grados de conservación de las especies inventariadas:

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 (CEEAA):

- EN: En Peligro de Extinción. Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- V: Vulnerables. Destinada 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.
- LI: Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial. Especie merecedora de una atención y protección particular en valor de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentando y justificando científicamente; así como aquella que figure como protegida en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados en España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al Listado.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN) donde se distinguen las siguientes categorías de conservación:

- EX: Extinto. Extinto a nivel global. Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- EW: Extinto en estado silvestre. Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- CR: En peligro crítico. Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro Crítico y, por

consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

- EN: En peligro. Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.

AVIFAUNA OBSERVADA PE “MULTITECNOLOGÍA”	Enero - Abril 2023	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	<i>Fam. ACCIPITRIDAE</i>			
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	RPE	-	NE
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	RPE	-	NE
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	RPE	-	LC
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	VU
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	RPE	-	NE
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	RPE	-	NT
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	EN	PE	LC
	<i>Fam. ALAUDIDAE</i>			
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	RPE	NE
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	RPE	-	VU
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	RPE	-	NE
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. ANATIDAE</i>			
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	NE
Cuchara común	<i>Anas clypeata</i>	-	-	NE
	<i>Fam. ARDEIDAE</i>			
Garceta común	<i>Egretta garcetta</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. BURHINIDAE</i>			
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicephalus</i>	RPE	-	NT
	<i>Fam. COLUMBIDAE</i>			
Paloma bravía doméstica	<i>Columba livia</i>	-	-	NE
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	NE
	<i>Fam. CORVIDAE</i>			
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	NE
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	RPE	NE
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	-	-	NE
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	NE
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	RPE	VU	NT
	<i>Fam. EMBERIZIDAE</i>			
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	RPE	-	NE

AVIFAUNA OBSERVADA PE “MULTITECNOLOGÍA”	Enero - Abril 2023	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	<i>Fam. FALCONIDAE</i>			
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IE	VU	VU
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. FRINGILLIDAE</i>			
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	RPE	NE
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	RPE	NE
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	-	RPE	NE
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	RPE	-	NE
Serín Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	RPE	NE
	<i>Fam. GRUIDAE</i>			
Grulla común	<i>Grus grus</i>	IE	RPE	NE
	<i>Fam. HIRUNDINIDAE</i>			
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. LANIIDAE</i>			
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	RPE	-	NT
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	RPE	-	NT
	<i>Fam. LARIDAE</i>			
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. MOTACILLIDAE</i>			
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. MUSCICAPIDAE</i>			
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	RPE	-	NE
Colirrojo real	<i>Phoenicurus Phoenicurus</i>	VU	-	LC
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	RPE	-	NE
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. PASSERIDAE</i>			
Gorrión Molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	NE
	<i>Fam. PHALACROCORACIDAE</i>			
cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. PODICIPEDIDAE</i>			
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. STURNIDAE</i>			
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	NE
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	NE
	<i>Fam. TURDIDAE</i>			
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	NE

Tabla 7: Listado de aves detectadas en el presente cuatrimestre. Se indica especie, nombre común, categoría de protección en el Catálogo Español de Especies

Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

En total, **46 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de enero - abril de 2023, y pertenecientes a 21 familias taxonómicas distintas. De las especies observadas o detectadas, las siguientes aparecen figuradas en algunas de las categorías más vulnerables de los catálogos nacional y autonómico:

Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011):

- 1 en Peligro de Extinción: Milano real.
- 2 vulnerables: Aguilucho cenizo, colirrojo real.
- 2 Interés especial: Cernícalo primilla, grulla común.
- 24 en Régimen de protección especial.

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, y Decreto 129/2022):

- 1 en Peligro de Extinción: Milano real.
- 4 Vulnerables: Cernícalo primilla, chova piquirroja, aguilucho cenizo.
- 7 en Régimen de protección especial.

La gran mayoría de aves se corresponden a especies adaptadas a ambientes esteparios y agrícolas de secano, junto a varias especies de aves acuáticas. Mencionar como un rápido ejemplo de esta comunidad de aves, a rapaces de la familia accitripidae (Águila real, buitre leonado, busardo ratonero, aguilucho lagunero, milano real, milano negro...), falconiformes (Cernícalo vulgar, cernícalo primilla), córvidos (Cuervo grande, corneja, grajilla occidental, chova piquirroja...), y una gran variedad de especies de varios grupos del orden passeriformes (Alcaudón real, alcaudón común, Jilguero europeo, pardillo común, serín verdicillo, escribano triguero ... entre otras). Respecto a aves acuáticas, destacar anátidas (Ánade azulón, pato cuchara), gruiformes como la grulla común, podicipediformes como el somormujo lavanco y láridos como la gaviota patiamarilla y la gaviota argétea.

3.3.3 USO DEL ESPACIO DE LA AVIFAUNA

Tal y como se ha descrito en el apartado metodológico se registró la actividad de las aves en periodos continuos de 30 minutos desde los 2 puntos de control durante cada visita de seguimiento semanal, además de los datos obtenidos de censos específicos y de observaciones relevantes registradas fuera de censo.

Los vuelos observados de especies relevantes o de tamaño mediano-grande (que incluyen tanto las especies consideradas relevantes para el proyecto, como rapaces y otras especies catalogadas y/o singulares) en el parque eólico y sus cercanías han sido dibujados sobre la cartografía digital. Las trayectorias de vuelo observadas fueron dibujadas y georreferenciadas como capas vectoriales de líneas mediante herramientas de SIG, y a partir de las mismas se han calculado densidades lineales (dando lugar a mapas de densidades, “mapas de calor” o “heat maps”) tanto de vuelos/hectárea como de aves/hectárea que permiten estudiar el uso espacial de dichas especies y detectar las zonas de mayor actividad para cada especie relevante. Se han calculado estas densidades lineales para el total de especies registradas de esta manera de manera conjunta.

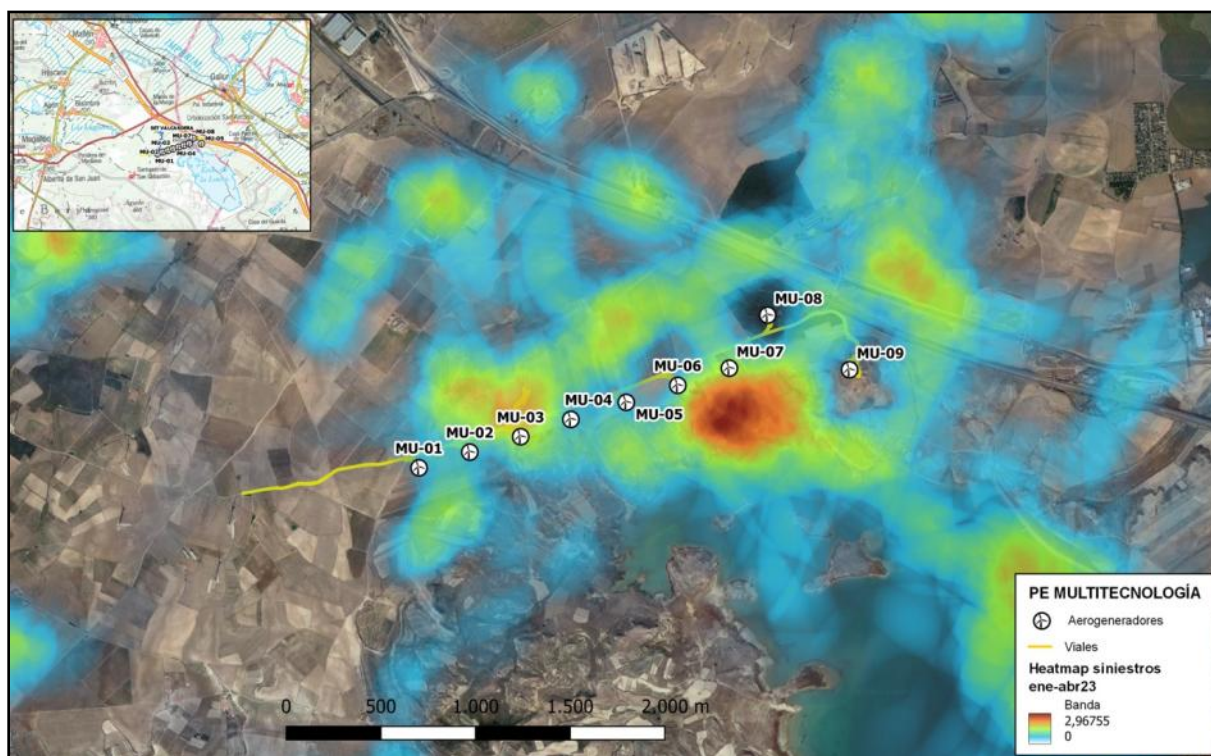


Figura 13: Mapa de densidad lineal en el que se muestra el uso del espacio de la avifauna relevante observada (aves rapaces, especies de gran tamaño o especies relevantes para el proyecto) en el área general del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre, ya fuera durante los censos ordinarios de puntos de observación y transectos, así como durante los seguimientos específicos de avifauna.

Como puede observarse, la actividad de aves fue constante en gran parte de los alrededores del parque eólico en un radio de unos 5km en torno al mismo, sin embargo, pueden observarse una serie de áreas de mayor actividad:

- El área con mayor uso del espacio registrado fue el entorno cercano del propio PE, hallándose ésta área muy próxima al sur de MU-7, y en la que se concentró la actividad de varias especies de rapaces tales como el milano real y el aguilucho lagunero.
- Otra área importante fue el propio embalse de la Loteta, con una importante presencia de aves acuáticas como el ánade azulón, el somormujo lavanco, la garza real, la gaviota patiamarilla o el cormorán grande, rapaces como el aguilucho lagunero o el busardo ratonero y aves migratorias como la grulla común.
- Destacan también los entornos acuáticos de las balsas de Agón y Plantados (2,4km al oeste del PE) y el embalse de la Loteta (a 1km al este del PE), en los que se han registrado diversas especies de aves acuáticas (Gaviota patiamarilla, somormujo lavanco, ánade azulón, cormorán grande, entre otros) durante el seguimiento específico de aves acuáticas.
- Se observó también el paso de grullas comunes (*Grus grus*) durante la migración invernal, con bandos de tamaños muy diversos desplazándose principalmente en dirección suroeste, volando en paralelo a la alineación de aerogeneradores, así como otros bandos desplazándose en el entorno del embalse de la Loteta. La mayoría de vuelos de grullas ocurrieron a altura 3, por encima de la altura de riesgo de las palas de los aerogeneradores.

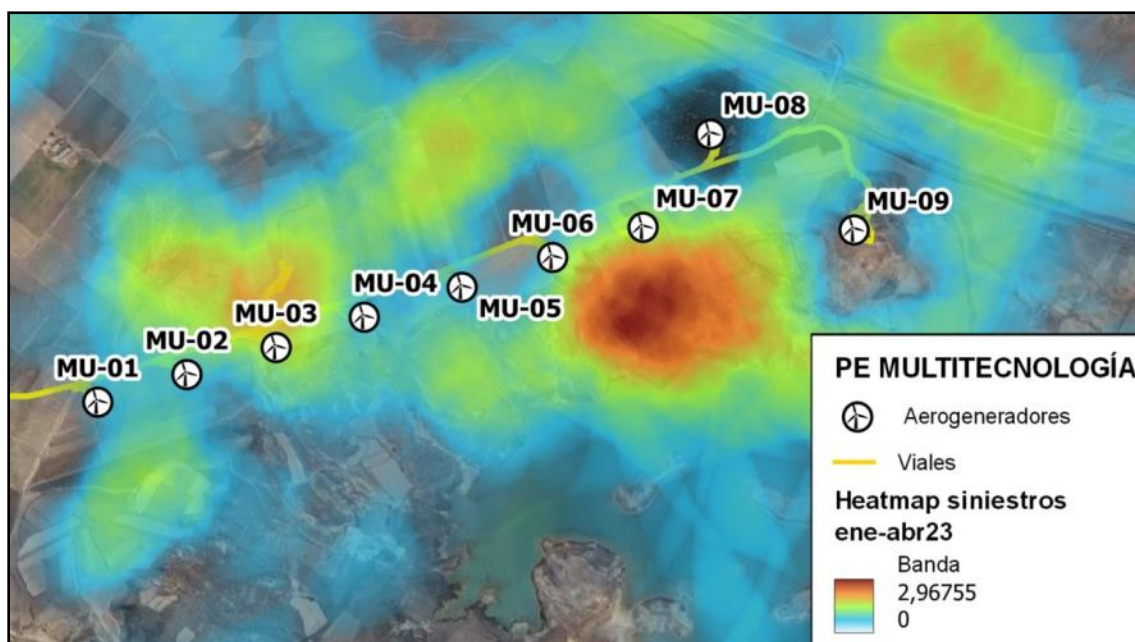


Figura 14: Detalle del mapa de densidad lineal en el que se muestra el uso del espacio de la avifauna relevante observada (aves rapaces, especies de gran tamaño o especies relevantes para el proyecto) en las proximidades de los aerogeneradores del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre, ya fuera durante los censos ordinarios de puntos de observación y transectos, así como durante los seguimientos específicos de avifauna.

Centrándonos en el entorno más cercano a los aerogeneradores del Parque eólico, el uso del espacio fue relativamente uniforme, sin embargo se puede resaltar que se observó una mayor actividad en las proximidades de los aerogeneradores MU-6, MU-7. Un área de mayor densidad de uso del espacio se observa al sur de MU-6 y MU-7, un área de cultivos herbáceos de secano, almendros y matorrales xerófilos próximos a la costa nor-occidental del embalse de la Loteta. Por otro lado, el aerogenerador MU-3 fue el que mayor uso del espacio presentó, situado sobre áreas de cultivos de secano (en barbecho y cultivados durante el presente cuatrimestre), con una intensa actividad de rapaces como el aguilucho lagunero y el buitre leonado.

3.3.4 RESULTADOS DE SEGUIMIENTOS ESPECÍFICOS DE AVIFAUNA

Como se ha especificado en metodología, una serie de seguimientos específicos han sido realizados a lo largo del presente cuatrimestre, cubriendo el estudio del cernícalo primilla, de aves esteparias y de aves acuáticas en el entorno del PE. A continuación se desarrolla con más detalle la información recopilada de cada seguimiento concreto:

- **Seguimiento específico del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**

El cernícalo primilla es un falconiforme migratorio, mayoritariamente estival en el área de estudio, y está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) como “Sensible a la Alteración de su Hábitat”, y como “de Interés especial” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011).

Como se ha explicado en metodología, el seguimiento de ésta especie ha conestado de un seguimiento específico mensual del uso del espacio de la misma en el entorno del PE, combinado con el control de las posibles áreas de nidificación para ésta especie.

Los primeros ejemplares de cernícalo primilla de 2023 fueron observados a comienzos de marzo. El seguimiento se ha realizado de forma mensual una vez los primillas han migrado al área de estudio. Las fechas de visita durante el cuatrimestre han sido las siguientes:

- 24/03/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 17/04/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)

Un mapa de uso del espacio, junto a puntos de interés para la avifauna en general, y para el cernícalo primilla en particular ha sido elaborado con los datos obtenidos en campo. Ese mapa de localizaciones se ha superpuesto con el mapa de calor del uso del espacio de esta especie, para mostrar en cuales localizaciones se observó actividad de la especie:



Figura 15: Mapa de puntos de interés registrados respecto al uso del espacio (en forma de mapa de calor de densidad lineal) para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Se marcan las localizaciones con parejas nidificantes.

Durante abril y mayo de 2023 se destinó el esfuerzo de trabajo en el rastreo del área con el fin de detectar puntos de nidificación potenciales (Generalmente edificios agroganaderos de piedra y teja que presenten un estado de conservación próximo que permite a los cernícalos anidar en huecos de sus tejados) y de ser posible conocer cuáles han llegado a ser empleados durante la temporada reproductiva de 2023.

Se registraron varios edificios agroganaderos en un correcto estado de conservación, en los cuales podría potencialmente nidificar el cernícalo primilla, de los mismos en 3 localizaciones se ha podido confirmar su nidificación en 2023. El más destacable trata del punto de interés N°2, un edificio agroganadero de piedra y techo de teja, en buen estado de conservación, situado a unos metros al S de la “Ermita de San Sebastián de la Loteta” y a unos 2,4km al S del PE, protegido al oeste por una colina y un pequeño pinar. En ésta localización se han llegado a observar hasta 3 parejas de primillas al mismo tiempo durante la época reproductora, y se tiene constancia de que la especie nidificó en el lugar en 2023.



Figura 16: Paridera al S de Ermita de la Loteta empleada por el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) para nidificar en 2023 (izda.) y varios adultos de primilla posado en el mismo lugar el 24 de abril de 2023 (dcha.).

Además, dos puntos de nidificación más se han podido observar para 2023, la paridera “Corral de las Bargas”, el punto N°33, a 4,8Km del PE, en donde se observó al menos una pareja, y la “paridera de Alonso”, punto N°85, a 5,6Km del PE, donde se observó al menos una pareja. La localización N°7, el “Corral de Pedro Lino”, a 1km al S del PE, aparecía en la bibliografía como punto de nidificación para la especie en el pasado, sin embargo, en 2023 no se ha observado actividad de cernícalos primilla en el mismo.

Respecto al uso del espacio del cernícalo primilla, la actividad de la especie fue en general dispersa, observándose de manera puntual a lo largo del área censada. Las zonas de mayor actividad a destacar fueron el área a 2km al sur, correspondiente con una serie de estructuras de piedra entre las que destaca la Ermita de San Sebastián de la Loteta, la SET Magallón (1,5km al N del PE), del que se tiene constancia histórica de su uso como un importante dormitorio postnupcial (Ver *Seguimiento del dormitorio postnupcial de cernícalo primilla de SET Magallón*), , y una tercera área muy cercana a los aerogeneradores MU-2 y MU-3, en los que se han observado en varias ocasiones a grupos pequeños de cernícalo primilla prospectando y cazando sobre los cultivos de secano del área.

Seguimiento específico de avifauna esteparia

Como se ha explicado en el apartado metodología, el seguimiento de avifauna esteparia ha consistido en una serie de seguimientos mensuales en el área de 5km en los alrededores del PE “Multitecnología”, revisando las superficies de hábitats de matorrales xerófilos y campos de cultivo de secano propicios para especies esteparias.

El seguimiento específico de aves esteparias se ha realizado de manera mensual, si bien, con el fin de poder cubrir un área mayor de manera adecuada este seguimiento en ocasiones se ha podido dividir en varias visitas cada más. La metodología consistió en recorridos en vehículo por las áreas de interés, con las paradas pertinentes para poder observar e identificar a las especies detectadas. Concretamente, las fechas de las visitas han sido las siguientes:

- 09/01/2023 (Seguimiento específico de esteparias)
- 01/02/2023 (Seguimiento específico de esteparias)
- 03/03/2023 (Seguimiento específico de esteparias)
- 13/04/2023 (Seguimiento específico de esteparias)

Los datos de especies esteparias observadas en el presente cuatrimestre durante estos censos se recogen en la siguiente tabla:

SEGUIMIENTO DE AVES ESTEPARIAS						
PE “Multitecnología” enero - abril 2023						
Grupo	Nombre común	Especie	Nº Total de observaciones*	CNEA	CEAA	Libro Rojo
Especies esteparias	Chova piquirroja	<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	7	RPE	VU	NT
Otras especies (Rapaces/especies de interés durante censo)	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	3	RPE	-	NE
	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	13	RPE	-	LC
	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	RPE	-	LC
	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	96	RPE	-	LC
	Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	2	RPE	-	LC
	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	5	RPE	-	NE
	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	RPE	-	NE
	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	17	EN	PE	LC
	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	RPE	-	NE

Tabla 8: Principales especies relevantes observadas durante los seguimientos de avifauna esteparia. *El total de observaciones tiene en cuenta el total de individuos observados a lo largo del cuatrimestre, durante distintas jornadas de seguimiento.

Como puede observarse, 1 especie considerada relevantes para el estudio de especies hábitos principalmente esteparios ha podido ser observada durante los seguimientos (chova piquirroja) si bien muchas otras muchas especies de rapaces y aves de interés frecuentes en hábitats esteparios también han podido ser identificadas. Durante el presente cuatrimestre no han podido ser detectadas especies de interés tales como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) o el sisón común (*Tetrax tetrax*).

Seguimiento específico de aves acuáticas

El seguimiento específico de aves esteparias se ha realizado de manera mensual, y llevándose a cabo la revisión mensual de todas las localizaciones objeto de seguimiento en la misma jornada. Las fechas de cada revisión han sido las siguientes:

- 09/01/2023 (Seguimiento específico de aves acuáticas)
- 31/01/2023 (Seguimiento específico de aves acuáticas)
- 03/03/2023 Seguimiento específico de aves acuáticas)
- 13/04/2023 (Seguimiento específico de aves acuáticas)

Los entornos acuáticos revisados han sido los siguientes: El Embalse de la Loteta (en su costa más septentrional y occidental, siendo la más próxima al PE “Multitecnología”, a unos 600m al sureste del PE), las lagunas de Agón y Plantados, a unos 2,8km al oeste del PE, y el Hondo de Valcardera, una depresión endorreica inundable de terreno de cultivo y matorral xerófilo situada a unos 300m al norte en paralelo al PE. Cabe destacar que el Hondo de Valcardera ha permanecido completamente seco durante el período de estudio, por lo que no se han obtenido observaciones importantes de especies acuáticas en esa área.

Los datos básicos obtenidos de estos seguimientos se reflejan en la siguiente tabla:

SEGUIMIENTO DE AVES ACUÁTICAS (Embalse Loteta, balsas Agón y Plantados, Hondo Valcardera) PE “Multitecnología” Enero – abril 2023							
Grupo	Nombre común	Especie	Nº Total de observaciones*	Localizaciones con presencia de la especie	CNEA	CEAA	Libro Rojo
Aves	Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	265	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Cuchara común	<i>Anas clipeata</i>	1	Agón y Plantados	RPE	-	NE
	Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>	4				
	Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	19	Embalse Loteta, Agón y Plantados	RPE	-	NE
	Cormorán común	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Somormujo	<i>Podiceps cristatus</i>	4	Embalse Loteta	RPE	-	NE

SEGUIMIENTO DE AVES ACUÁTICAS (Embalse Loteta, balsas Agón y Plantados, Hondo Valcardera) PE “Multitecnología” Enero – abril 2023							
Grupo	Nombre común	Especie	Nº Total de observaciones*	Localizaciones con presencia de la especie	CNEA	CEAA	Libro Rojo
acuáticas	lavanco						
	Garceta común	<i>Egretta garcetta</i>	1	Embalse Loteta	RPE	-	NE
Otras especies (Rapaces/e especies de interés durante censo)	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	2	Embalse Loteta, Agón y Plantados, Valcardera	RPE	-	LC
	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	Agón y Plantados	RPE	-	LC
	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	RPE	-	NE	
	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	4	Embalse Loteta, Agón y Plantados	RPE	-	LC

Tabla 9: Principales especies relevantes observadas durante los seguimientos de avifauna acuáticas. *El total de observaciones tiene en cuenta el total de individuos observados a lo largo del cuatrimestre.

Como puede observarse, 7 especies distintas de aves acuáticas han podido ser identificadas durante los censos, además de otras especies de interés que frecuentaban las inmediaciones de las masas de agua estudiadas, ya fuera para buscar alimento, abrevarse o buscar refugio. Las especies acuáticas más abundantes fueron el anade real (*Anas platyrhynchos*), la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), y el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*).



Figura 17: Costa oeste del Embalse de la Loteta, se puede observar la línea de aerogeneradores del PE “Multitecnología” al fondo.



Figura 18: Evolución de las Balsas de Agón y Plantados, en diferentes niveles de llenado durante el presente cuatrimestre.

3.4 CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y RESTAURACIÓN VEGETAL

Se puede considerar que la mayor parte de taludes y terraplenes generados en la fase de obras del parque eólico “Multitecnología” permanecen estables hasta abril de 2023, y no se ha observado una gran afección a causa de procesos erosivos a esta restauración, si bien se destacarán algunas observaciones puntuales en las que sí se han advertido secciones con cierto grado de deterioro u otros defectos que sería relevante monitorizar, en caso de que se agraven en el futuro.

- Se recuerda de anteriores informes cuatrimestrales, del proceso erosivo acusado en el talud al sur de la plataforma del aerogenerador MU-09, cuya evolución ha sido observada a lo largo del cuatrimestre. Se trata de una serie de grietas y cárcavas producidas por la erosión que causa el agua de precipitaciones al fluir por la ladera desde la plataforma del aerogenerador. El proceso avanza muy lentamente, apenas observándose diferencias desde las primeras visitas del cuatrimestre hasta las últimas, si bien convendría que el talud fuese reparado para evitar que la erosión se agrave en el futuro.



Figura 19: Fotografía y plano de localización de la erosión del talud al sur de la plataforma del aerogenerador MU-09. Pueden observarse varias cárcavas acusadas provocadas por el agua de precipitaciones torrenciales.

Por lo demás, el estado de viales, plataformas y taludes del PE “Multitecnología” se conservan en estado correcto, así como la evolución de las áreas de terreno de cultivo y terreno natural restauradas, como se muestra en las fotografías a continuación:



Figura 20: Vial de acceso de aerogenerador MU-09 a MU-08.



Figura 21: Vial de acceso a la altura de aerogenerador MU-08, cruzando pinar de repoblación.



Figura 22: Vial de acceso a la altura de aerogenerador MU-07



Figura 23: Vial de acceso a la altura de aerogeneradores MU-06 y MU-05.



Figura 24: Vial de acceso a la altura de aerogeneradores MU-01, MU-02 y MU-03



Figura 25: Plantación de viñas en las cercanías de la plataforma de MU-01.



Figura 26: Plantación de almendros en las cercanías de la plataforma de MU-04 y 5.

Durante la primera semana de abril de 2023, se realizó una operación de mantenimiento de la pala del aerogenerador MU-9. La maquinaria implicada empleó correctamente los viales de acceso y plataformas del PE sin provocar alteraciones del entorno natural.



Figura 27: Operación de mantenimiento en MU-9, 13 de abril de 2023.

GESTIÓN DE RESIDUOS

A lo largo de este periodo de seguimiento, el responsable de la Vigilancia Ambiental ha realizado un control y seguimiento sobre la gestión de los residuos, verificando los siguientes aspectos:

- El almacén de la SET Los Valcardera del parque eólico Multitecnología cuenta con un Punto Limpio para almacenar los residuos producidos en el PE, dotado de solera de hormigón impermeable, dentro de un prefabricado de hormigón habilitado a tal efecto, con contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados.
- La segregación de los residuos (tanto peligrosos como no peligrosos) generados en el parque eólico como consecuencia de las tareas de mantenimiento se realiza en diversos contenedores dispuestos a tal fin. Se dispone, según necesidad, de contenedores para aceite usado (LER 13.02.05), filtros de aceite (LER 16.01.07), hierro y acero (LER 17.04.05), metales mezclados (17.04.07), envases plásticos contaminados (LER 15.01.10), envases aerosoles vacíos (LER 12.01.12), baterías de plomo (LER 16.06.01), etc., todos ellos correctamente identificados mediante etiquetas. Los residuos urbanos (papel y cartón, plástico y lodos) también son segregados y correctamente gestionados.



Figura 28: Subestación eléctrica Valcardera, SET asociada a PE “Multitecnología” en la que se realiza la gestión de residuos del PE, así como la ubicación del arcón refrigerador para la conservación de siniestros asociados al PE.



Figura 29: Interior del almacén de residuos de la SET “Valcardera”, con los diferentes residuos peligrosos clasificados con su código LER correspondiente, aislados de la intemperie y sobre una tarima aislante para evitar posibles filtraciones al suelo.

3.5 EVALUACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

En el Anexo III del 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, se establece el nivel de presión sonora equivalente para el periodo día y tarde en 55 dB(A), y en 45 dB(A) para el periodo noche, en aquellos sectores del territorio con predominio de uso residencial. En el Anexo II, se establece los objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas existentes, que en el caso de este mismo tipo de sectores residenciales lo establecen en 65 dB(A) para la mañana y la tarde, y en 55 dB(A) para la noche. Estos niveles de presión sonora, en cuanto a inmisión y objetivos de calidad acústica, son los mismos que establece la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

A fecha de 19 de abril de 2023 se realizó una medición de los niveles de presión sonora en el parque eólico “Multitecnología” y su entorno inmediato.


Las mediciones se han realizado utilizando un sonómetro analizador portátil de clase 1 SVAN 977, con pantalla antiviento. En los anexos se adjunta el Certificado de Calibración del sonómetro empleado, correspondiente al periodo de muestreo.

Las mediciones se realizaron en el punto señalado y en horario diurno. En cada periodo se midió de forma continua durante 2 minutos. Se realizó una calibración antes de cada una de las mediciones. Asimismo, se evitaron superficies reflectantes a menos de 3,5 m y se midió a 1,5 m del suelo merced a un trípode.

Los datos obtenidos han sido descargados directamente desde el sonómetro a través del software del fabricante.



Figura 30: Sonómetro integrador modelo CESVA SC310 utilizado para la evaluación de los niveles de presión sonora en el parque eólico “Multitecnología”.



ENAC
INSPECCIÓN
N° 423 / E I 6 2 3

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y
 calibradores acústicos



LACAINAC
laboratorio de calibración

LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
 Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	DESPUÉS DE REPARACIÓN
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	SVANTEK MICRÓFONO: A.C.O. PREAMPLIFICADOR: SVANTEK
MODELO:	SVAN 977W MICRÓFONO: 7052E PREAMPLIFICADOR: SV 12L
NÚMERO DE SERIE:	59096, CANAL: N/A MICRÓFONO: 77753 PREAMPLIFICADOR: 95194
EXPEDIDO A:	José Luis Jurjo Soleda C/ Valencia nº 72, Entresuelo 1 08015 BARCELONA
FECHA VERIFICACIÓN:	30/05/2022
CÓDIGO CERTIFICADO:	22LAC24199F05
REGISTRO DE AJUSTE:	FC=-1.02 dB (30/05/2022)
PRECINTOS:	977W(1) (interno) 977W(2) (interno) 977W(3) (interno)

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
 Fecha y hora: 31.05.2022 08:31:09

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020. Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.

Figura 31: Resguardo del certificado de calibración del sonómetro.

Se ha seguido la metodología establecida en la legislación aplicable, pero de manera resumida se indican los principales parámetros considerados para la realización de las mediciones:

- Realización de las mediciones por técnicos competentes.
- Utilización de un sonómetro calibrado y verificado.
- La altura de medición ha sido superior a 1,5 m, utilizando para ello un elemento portante estable (trípode marca Manfrotto), y con el técnico encargado de la medición alejado un mínimo de 0,5 m.
- Ángulo de medición del sonómetro frente a un plano inclinado paralelo al suelo establecido entre 30 y 60 grados.
- Para las mediciones realizadas en el interior de las instalaciones, el punto de medición ha estado situado a más de 1 m de paredes u otras superficies, a 1,5 m sobre el suelo y a 1,5 m de ventanas. Cuando no ha sido posible mantener estas distancias, las mediciones se han realizado en el centro del recinto.
- Expresión de los resultados en niveles de presión sonora dB(A).
- Comprobación previa a las mediciones con un calibrador verificado.
- Las mediciones se realizaron en condiciones meteorológicas adecuadas, en ausencia de viento (< 3 m/s) y sin lluvia.
- Realización de un mínimo de 3 mediciones de 5 segundos de duración, separadas en un intervalo mínimo de 3 minutos y situadas a más de 0,7 m de distancia.

En la tabla siguiente se indica la localización de las estaciones de medición realizadas, así como el valor LAT. Se tomó como referencia la ubicación de los aerogeneradores MU-1 y MU-9, realizando mediciones junto al aerogenerador (a más de 1,5 m de distancia), a 500 y a 1.000 m. A pesar de ello, las estaciones de medición podían estar situadas más cercanas a otras turbinas debido a la disponibilidad de caminos y áreas en las que poder realizar las mediciones.

En aplicación del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, se ha determinado la presencia de componentes de baja frecuencia, que con un $L_f > 15$ dB, implica la aplicación de una corrección incremental del LAT de 6 dB.

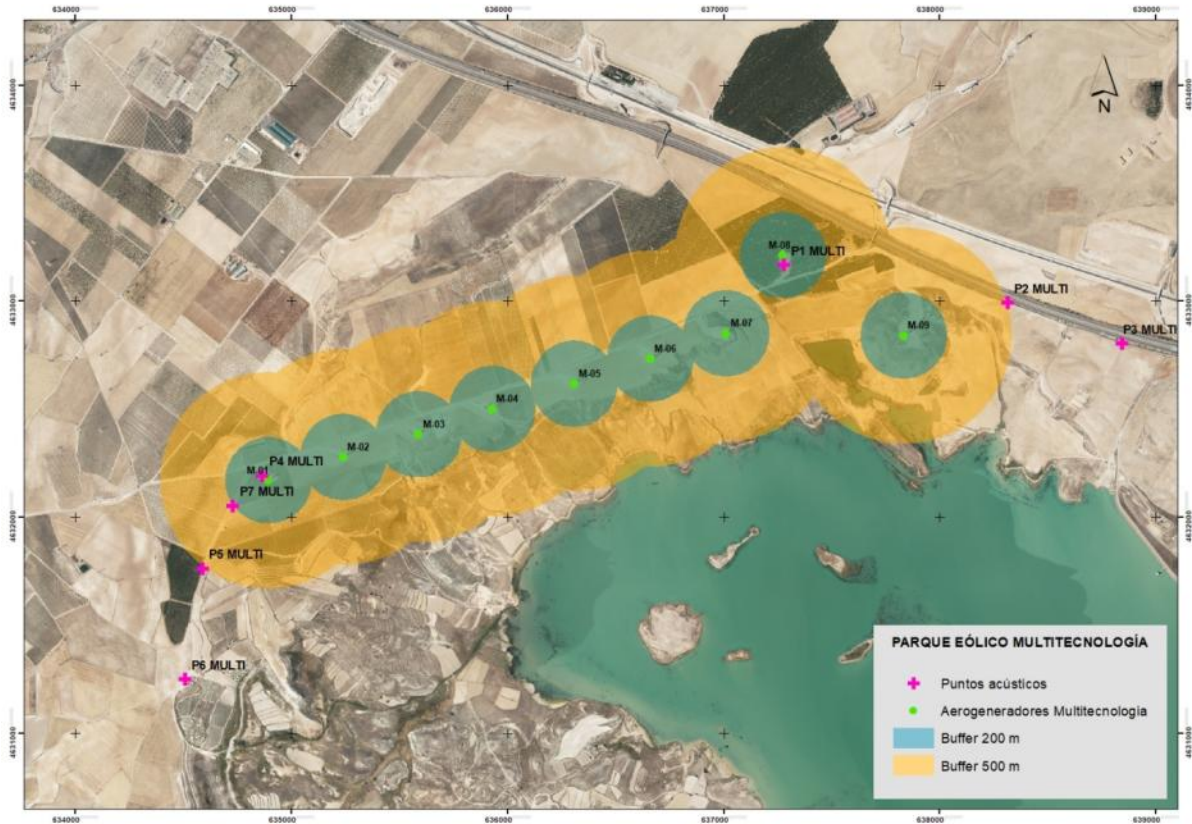


Figura 32: Localización de las estaciones de medición acústica del parque eólico “Multitecnología”. Escala 1:250.000. Fuente: IGN y Molinos del Ebro.

PARQUE EÓLICO MULTITECNOLOGÍA							
	MEDICIÓN 1			MEDICIÓN 2			
Fecha	19/04/2023	19/04/2023	19/04/2023	19/04/2023	19/04/2023	19/04/2023	19/04/2023
Fuerza del viento	4	4	4	4	4	4	4
Dirección del viento	E	E	E	E	E	E	E
Temperatura	15°C	16°C	16°C	18°C	18°C	20°C	20°C
Humedad	55%	55%	50%	48%	48%	48%	48%
Relieve	Llano	Llano	Llano	Llano	Llano	Llano	Llano
Foco sonoro	Aerogenerador	Aerogenerador + Autopista	Aerogenerador + Autopista	Aerogenerador	Aerogenerador	Trabajos agrícolas	Aero + Tractor
Aerogenerador	P1: MU-08	P2:MU-09	P3:MU-09	P4: MU-01	P5: MU-01	P6: MU-01	P7: MU-01
Coordenadas	6377278 / 4633168	638310 / 4633004	638846 / 4632815	634869 / 4632202	634578 / 4631775	634500 / 4631257	634723 / 4632074
Horario	10:39	10:52	11:01	11:15	11:30	11:48	11:58
Calibrado	94 dB	94 dB	94 dB				
Intervalo temporal de medición	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto
Zona medición	0 m	500 m	1000 m	0 m	500 m	1000 m	200 m
Medición 1 dB(A)	72,7	58,2	59,2	62,8	46,9	42,1	53,1
Valor máximo							

puntual (Lp)							
Medición 1 dB(A) Media logarítmica (Lq)	60,8	51,8	54,2	56,9	44,8	39,0	51,1
Medición 2 dB(A) Valor máximo puntual (Lp)	70,5	68,4	58,7	62,4	52,2	545,3	45,14
Medición 2 dB(A) Media logarítmica (Lp)	56,3	50,7	51,7	59,5	40,2	38,5	47,0

Tabla 10: Resultados de la evaluación de los niveles de inmisión sonora producidos por el parque eólico “Multitecnología”. Se indica estación de medición, inmisión de referencia, distancia a la fuente de inmisión, coordenadas UTM ETRS89 de la localización de la estación, nivel de presión sonora equivalente en dB(A) Y error estándar.

El Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad acústica y emisiones acústicas establece en su Anexo 3 los valores límite de inmisión de ruido aplicables las actividades, que para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial son:

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _{K,D}	L _{K,E}	L _{K,N}
Predominio del suelo de uso residencial	55	55	45
Predominio del suelo de uso industrial	65	65	55

Tabla 1: Valores de límite de inmisión máximos de ruido aplicables a actividades.

En todo caso, se ha constatado que los valores más elevados se han obtenido en la base de los aerogeneradores. A medida que aumenta la distancia de separación, los niveles de inmisión sonora disminuyen significativamente, obteniendo valores medios por debajo de los 55 dB(A) a 1 km de distancia de los aerogeneradores. Por tanto, el núcleo urbano más cercano a la instalación como es Gallur, situado a 3,2 km, no está sometido a niveles de inmisión sonora por encima de los umbrales establecidos a nivel regional (Ley 7/2010) o estatal (Real Decreto 1367/2007).

4 CONCLUSIONES.

Se han obtenido las siguientes conclusiones durante la ejecución del presente cuatrimestre y vigilancia ambiental del parque eólico “Multitecnología”:

- Primer Informe cuatrimestral del segundo año de explotación (Enero – Abril 2023).
- Se han realizado **13 visitas de seguimiento ambiental durante la explotación** durante el presente cuatrimestre. Además se ha realizado los seguimientos específicos mensuales pertinentes compaginándose con las visitas ordinarias anteriormente mencionadas.
- Se han grabado tracks GPS en formatos KML, KMZ y/o GPX de las revisiones realizadas por los técnicos al PE, que se entregarán adjuntos al informe cuatrimestral.

SINIESTRALIDAD

- Se ha localizado un total de **12 siniestros** en el parque eólico “Multitecnología” durante el presente cuatrimestre. De éstos siniestros, **10 fueron de aves (83,3%) y 2 fueron de quirópteros (16,7%)**. Los siniestros pertenecieron a **11 especies distintas** identificadas.
- Se resalta el hallazgo de plumas correspondientes a un siniestro carroñado de grulla común (*Grus grus*) que fueron hallados el 6 de febrero de 2023, en los matorrales de la colina sobre la que se encuentra MU-9.
- **Se deben destacar también los 2 siniestros de quirópteros** registrados durante los 4 meses de seguimiento referidos en este informe, ambos hallados a comienzos de abril de 2023 y correspondientes al género *Pipistrellus*.
- El período de explotación del PE Multitecnología comenzó en mayo de 2022, durante el cual se han acumulado un total de 93 siniestros desde esta fecha hasta el final del presente cuatrimestre. MU-3 es el aerogenerador con mayor número de siniestros acumulados (15 siniestros), seguido de MU-5 (13 siniestros), MU7 y MU8 (10 siniestros cada uno), mientras que los aerogeneradores con menor número de siniestros son MU-2 (7 siniestros) y MU-6 (6 siniestros).
- Los test de permanencia de siniestros y detectabilidad están aún en proceso para el año 2023. En futuros informes cuatrimestrales se expondrán sus resultados.

SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EXPLOTACIÓN

- En total, **46 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de enero - abril de 2023, y pertenecientes a 21 familias taxonómicas distintas. De las especies

observadas o detectadas, las siguientes aparecen figuradas en algunas de las categorías más vulnerables de los catálogos nacional y autonómico:

- Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011):
 - 1 en Peligro de Extinción: Milano real.
 - 2 vulnerables: Aguilucho cenizo, colirrojo real.
 - 2 Interés especial: Cernícalo primilla, grulla común.
 - 24 en Régimen de protección especial.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, y Decreto 129/2022):
 - 1 en Peligro de Extinción: Milano real.
 - 4 Vulnerables: Cernícalo primilla, chova piquirroja, aguilucho cenizo.
 - 7 en Régimen de protección especial.
- Respecto al uso del espacio en el área de estudio, El área con mayor uso del espacio registrado fue el entorno cercano del propio PE, hallándose ésta área muy próxima al sur de MU-7, y en la que se concentró la actividad de varias especies de rapaces.
 - Otra área importante fue el propio embalse de la Loteta, con una importante presencia de aves acuáticas, rapaces y aves migratorias como la grulla común.
 - Destacan también los entornos acuáticos de las balsas de Agón y Plantados (2,4km al oeste del PE) y el embalse de la Loteta (a 1km al este del PE), en los que se han registrado diversas especies de aves acuáticas.
 - Se observó también el paso de grullas comunes (*Grus grus*) durante la migración invernal, con bandos de tamaños muy diversos desplazándose principalmente en dirección suroeste, volando en paralelo a la alineación de aerogeneradores, así como otros bandos desplazándose en el entorno del embalse de la Loteta.
- Una serie de seguimientos específicos se han realizado a lo largo del cuatrimestre:
 - **Uso del espacio del cernícalo primilla (*Falco naumanni*):** La actividad de ésta especie se centró en las inmediaciones de la Ermita de la Loteta. Además, se comprobó la nidificación de la especie en una paridera al S de la Ermita de la Loteta en 2023, con al menos 3 parejas nidificantes. Además, dos puntos de nidificación más se han podido observar para 2023, la paridera “Corral de las Bargas”, el punto N°33, a 4,8Km del PE, en donde se observó al menos una pareja, y la “paridera de Alonso”, punto N°85, a 5,6Km del PE, donde se observó al menos una pareja. La

especie empleó los entornos agrícolas cercanos al parque, próximos a los aerogeneradores a MU-01, 02 y 03, como zonas de campeo y caza.

- **Seguimiento específico de aves esteparias:** Censos realizados mensualmente. 1 especie principalmente esteparia (Chova piquirroja) fue confirmada y contabilizada a lo largo de los censos, además de otras de especies de aves rapaces y especies relevantes.
- **Seguimiento específico de aves acuáticas:** Censos realizados mensualmente en el Embalse de la Loteta, las lagunas de Agón y Plantados y el Hondo de Valcardera (*si bien el último permaneció seco este cuatrimestre*). 7 especies distintas de aves acuáticas han podido ser identificadas (ánade azulón, cuchara común, tarro blanco, gaviota patiamarilla, cormorán común, somormujo lavanco), además de otras aves relevantes que acudieron a los humedales a cazar, refugiarse o abrevarse.

SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

- El estudio de quirópteros está en proceso para 2023, en próximos informes cuatrimestrales se presentarán los resultados una vez completado.

RESTAURACIÓN, PROCESOS EROSIVOS, RESIDUOS

- Se recuerda la erosión detectada en anteriores cuatrimestres en el talud sur de MU-09, a causa del flujo de agua de lluvia caída sobre la plataforma por la ladera.
- Por lo demás e puede considerar que la mayor parte de taludes y terraplenes generados en la fase de obras del parque eólico permanecen estables, y se ha observado el comienzo de procesos de regeneración vegetal espontánea en taludes y terraplenes junto a las plantaciones de especies arbustivas autóctonas que evolucionan correctamente tras la restauración.
- La gestión de residuos del PE “Multitecnología” se está realizando de manera correcta en el almacén asociado al PE en la SET “Valcardera”.

EVALUACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA

- Se ha constatado que los valores más elevados se han obtenido en la base de los aerogeneradores.
- Se han obtenido valores medios por debajo de los 55 dB(A) a 1 km de distancia de los aerogeneradores.
- El núcleo urbano más cercano a la instalación como es Gallur, situado a 3,2 km, no está sometido a niveles de inmisión sonora por encima de los umbrales establecidos a nivel regional (Ley 7/2010) o estatal (Real Decreto 1367/2007).

5 BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDE, J.T. 2002. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* nº 3 año 2002. SECEMU.
- ANDERSON, R. et al. 1999. Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. National Wind Coordinating Committee/Resolve, Washington, D.C. 87 pp.
- ARNETT, E. B., M. M. P. HUSO, M. R. SCHIRMACHER, and J. P. HAYES. 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9: 209–214.
- ARNETT, E. B., W. K. BROWN, W. P. ERICKSON, J. K. FIEDLER, B. L. HAMILTON, T. H. HENRY, A. JAIN, G. D. JOHNSON, J. KERNS, R. R. KOFORD, et al. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *Journal of Wild - life Management*, 72: 61–78. ARNETT 2008
- ARNETT, E.B. 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality and behavioural interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA, 187pp.
- BARCLAY, R.M.R., BEARWALD, E.F. & GRUVER, J.C. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology* 85: 381-387.
- BARRIOS, L. & RODRÍGUEZ, A 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81.
- BERNIS, F. 1980. La migración de las aves en el Estrecho de Gibraltar. I. Aves planeadoras. Universidad Complutense de Madrid.
- BEVANGER, K. 1999. Estimación de mortalidad de aves provocada por colisión y electrocución en líneas eléctricas; una revisión de la metodología (31-60 pp.). En Ferrer, M. & G. F. E. Janss (eds.). *Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocuación y Nidificación*. Quercus. Madrid.
- BOSE, A., DÜRR, T., KLENKE, R.A. & HENLE, K. 2020. Assessing the spatial distribution of avian collision risks at wind turbine structures in Brandenburg, Germany. *Conservation Science and Practice*. 2020; e199. <https://doi.org/10.1111/csp2.199>.
- BUSTAMANTE, J., MOLINA, B. y DEL MORAL, J.C. 2020. El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-2018 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.

- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., CAMIÑA, A., LEKUONA, J.M., MONTELÍO, E. & DONÁZAR, J.A. 2010. The precautionary principle and wind-farm planning: data scarcity does not imply absence of effects. *Biol. Conserv.* 143, 1829-1830.
- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., MONTOYA, F. & DONÁZAR, J.A. 2012. Mortality at wind-farms is positively correlated to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. *Biol. Conserv.* 145, 102-108.
- CHEN, D. et al. 1984. The Ultraviolet receptor of birds retinas. *Science*: 225: 337-339.
- COLSON & Associates. 1995. Avian interaction with wind energy facilities: a summary. American Wind Energy Association, Washington D.C.
- CONZO, L.A., ARAMBURU, R., GORDON, C., 2019. Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos de Aves y Murciélagos. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Ministerio de Hacienda. Presidencia de la Nación.
- CRAMP, S., SIMMONS, K. E. L. (1.980). Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. II: Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- CRUZ-DELGADO, F., D. A. WIEDENFELD & J.A. GONZÁLEZ. 2010. Assessing the potential impact of wind turbines on the endangered Galapagos Petrel *Pterodroma phaeopygia* at San Cristóbal Island, Galapagos. *Biodiversity and Conservation* 19: 679- 694.
- CURRY, R.C. & KERLINGER, P. 2000. Avian mitigation plan: Kenetech model wind turbines, Altamont Pass WRA, California. In Proceedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998.
- DE LUCAS, M., FERRER, M. & JANSS GFE. 2012b. Using Wind Tunnels to Predict Bird Mortality in Wind Farms: The Case of Griffon Vultures. *PLoS ONE* 7(11): e48092.
- DE LUCAS, M., FERRER, M., BECHARD, M.J. & MUÑOZ, A.R. 2012a. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biol Conserv* 147: 184-189.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. y FERRER, M. 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation*, 13: 395-407.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. y FERRER, M. 2007. Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Ed. Quercus.
- DE LUCAS, M., JANSS, G., WHITFIELD, D. P. & FERRER, M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 2008, 45: 1695-1703.
- DEL MORAL, J. C. (Ed.). 2009. El águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

- DOMÍNGUEZ, J. et al. 2011. Bird and bat mortality at a wind resource area sited on a supramediterranean oak forest in the Province of Albacete: 3 year monitoring. Book of Abstracts, I Congreso Ibérico sobre Energía Eólica y Conservación de Fauna. Pp: 138.
- DONÁZAR, J.A. 1993. Los Buitres Ibéricos. Biología y Conservación. J.M. Reyero Editor.
- DONÁZAR, J.A., PALACIOS, C.J., GANGOSO, L., CEBALLOS, O., GONZÁLEZ, M.J. & HIRALDO, F. 2002. Conservation status and limiting factors in the endangered population of Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in the Canary Islands.
- Biological Conservation Volume 107, Issue 1, September 2002, Pages89-97.
- DREWITT, A. & LANGSTON, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis 148 (1): 29-42.
- EIN. 2007. Seguimientos ambientales de varios parques eólicos de la Ribera Navarra. Informe inédito.
- ERICKSON, W. & SMALLWOOD, S. 2004. Avian and Bat Monitoring Plan for the Buena Vista Wind Energy Project. Contra Costa Country, California.
- FARFAN, M.A., VARGAS, J.M., DUARTE, J. & REAL, R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodivers Conserv (2009) 18:3743- 3758. ▪ FERNÁNDEZ, C. y LEOZ, J. 1986. Caracterización de los nidos de Águila real (*Aquila chrysaetos*) en Navarra. Munibe (Ciencias Naturales), 38. 53-60.
- FLINT, P.L., LANCE, E.W., SOWL, K.M. & DONNELLY, T.F. 2010. Estimating carcass persistence and scavenging bias in a human-influenced landscape in western Alaska. Journal of Field Ornithology 81(2):206-214, 2010.
- FRICK, W. F., E. F. BAERWALD, J. F. POLLOCK, R. M. R. BARCLAY, J. A. SZYMANSKI, T. J. WELLER, A. L. RUSSELL, S. C. LOEB, R.A. MEDELLIN, and L. P. MCGUIRE. 2017. Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. Biological Conservation, 209: 172–177.
- HAMMER, W., HARPER, D.A.T., AND P. D. RYAN, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
- HODOS, W. 2003. Minimitazion of Motion Smear: Reducing Avian Collisions with Wind Turbines. University of Maryland. National Renewable Energy Laboratory.
- HOOVER, S. 2002. The Response of Red-tailed Hawks and Golden Eagles to Topographical Features, Weather, and Abundance of a Dominant Prey Species at the Altamont Pass Wind Resource Area, California, Prepared for the National Renewable Energy Lab: 1-64.

- HOOVER, S.I. & MORRISON, M.L. 2005. Behaviour of Red-tailed Hawks in wind turbine development. *J. Wildl Manage* 69:150-159.
- HOWELL, J.A. & DIDONATO, J 1991. Visual Experiment to Reduce Avian Mortality Related to Wind Turbine Operations. Prepared for Altamont U.S. Windpower, Inc: 1- 25.
- HUNT, W. and HUNT, T. 2006. The trend of golden eagle territory occupancy in the vicinity of the Altamont Pass Wind Resource Area: 2005 survey. California Energy Commission.
- JUSTE, J., M. RUEDI, S. J. PUECHMAILLE, I. SALICINI & C. IBÁÑEZ. 2019. Two New Cryptic Bat Species within the *Myotis nattereri* Species Complex (Vespertilionidae, Chiroptera) from the Western Palaearctic. *Acta Chiropterologica*, 20(2):285-300 (2019).
<https://doi.org/10.3161/15081109ACC2018.20.2.001>
- KELINGER, P. & KERNS, J. 2004. A Study of Bird and Bat Collision Fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center. Tucker County West Virginia. Annual Report for 2003.
- LEKUONA, J. & C. URSÚA 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer, Eds.: 177–192. Quercus. Madrid.
- LEKUONA, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- LEKUONA, J.M. 2002. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Huesca. Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- LORENTE, L. Y SANTAFÉ, J. 2018. Estudio de quirópteros parque eólico “El Llano”. Typsa Ingenieros y Consultores. Molinos del Ebro.
- LORENZO, J.A. & GINOVÉS. J. 2007. Mortalidad de aves en los tendidos eléctricos de los ambientes esteparios de Lanzarote y Fuerteventura, con especial referencia a la avutarda hubara. SEO/BirdLife. La Laguna, Tenerife. 121 pp.
- MARTÍNEZ, J.A., MARTÍNEZ, J.E. ZUBEROGOITIA, I., GARCÍA, J.T., CARBONELL, R., DE LUCAS, M. y DÍAZ, M. 2003. La Evaluación de Impacto Ambiental sobre las poblaciones de Aves Rapaces: Problemas de ejecución y posibles soluciones. *Ardeola* 50(1), 2003, 85-102.
- MATHIEU, R. 1985. Développement du poussin D’Aigle Royal (*Aquila chrysaetos*) et détermination de l’age dans la nature par l’observation éloignée. *Bièvre*, 7 (1), 71-86.
- MCISACC, H.P. 2001. Raptor acuity and wind turbine blade conspicuity. In: *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV*, pp. 59-87. National Wind Coordinating Committee.

- MORENO-OPO, R. & GUIL, F. 2007. Manual de gestión del hábitat y de las poblaciones de buitre negro en España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- MULHER, P. & POHLAND, G. 2008. Studies on UV reflection in feathers of some 1000 bird species: are UV peaks in feathers correlated with violet sensitive and ultraviolet sensitive cones?. *Ibis* (2008), 150, 59-68.
- ORLOFF, S., AND A. FLANNERY. 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamon Pass and Solano County Wind Resource Areas Tiburon, California. Prepared for the Planning Departments of Alameda, Contra Costa, and Solano Counties and the California Energy Commission.
- OSBORN R.G., et al. 1998. Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *The American Midland Naturalist* 139: 28–38.
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM - SECEMU, Madrid, 588 pp.
- PAVOKOVIC, G. & SUUSIC, G. 2005. Population Viability Analysis of (Eurasian) Griffon Vulture *Gyps fulvus* in Croatia. Proceedings of the International conference on conservation and management of vulture populations.
- PONCE, C. ALONSO, J.C., ARGANDOÑA, G. GARCÍA FERNANDEZ, A. & CARRASCO, M. 2010. Carcass removal by scavengers and search accuracy affect bird mortality estimates at power lines. *Animal Conservation* (2010) 1-10. The Zoological Society of London.
- PUENTE, A. 2010. Recomendaciones para el seguimiento de murciélagos en la evaluación de impacto ambiental de parques eólicos. Barbastella. <http://www.barbastella.org/directorio.htm>.
- RICHARDSON, S.M., LINTOTT, P.R., HOSKEN, D.J., ECONOMOU, T. & MATHEWS. F. 2021. Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats. *Sci Rep* 11, 3636 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82014-9>.
- ROSE, P. & S. BAILLIE. 1989. The effects of collisions with overhead lines on British birds: an analysis of ringing recoveries. BTO Research Report No. 42. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.
- SÁNCHEZ-NAVARRO, S., J. RYDEL & C. IBÁÑEZ. 2019. Bat fatalities at wind-farms in the lowland Mediterranean of southern Spain. *Acta Chiropterologica*, 21(2): 349–358, 2019
PL ISSN 1508-1109 © Museum and Institute of Zoology PAS doi: 10.3161/15081109ACC2019.21.2.010

- SCHMIDT, E., PIAGGIO, A.J., BOCK, C. E. & ARMSTRONG, D. M. 2003. National Wind Technology Center Site Environmental Assessment: Bird and Bat Use and Fatalities -- Final Report; Period of Performance: April 23, 2001 -- December 31, 2002. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado.
- SEO/BIRDLIFE 2009. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- SEO/BIRDLIFE 1995. Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en el Campo de Gibraltar. Final Report. Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- 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.
- SMALLWOOD, K. S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. *Journal of Wildlife Management* 71(8):2781-1701.
- SMALLWOOD, K. S. AND C. G. THELANDER. 2004. Developing methods to reduce bird fatalities in the Altamont Wind Resource Area. Final Report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.
- SMALLWOOD, S.K. 2020. USA Wind Energy-Caused Bat Fatalities Increase with Shorter Fatality Search Intervals. *Diversity* 2020, 12, 98; doi:10.3390/d12030098. www.mdpi.com/journal/diversity
- STRICKLAND, M.D. et al. 2001. Risk reduction avian studies at the Foote Creek Rim Wind Plant in Wyoming. In: Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, pp. 107-114. National Wind Coordinating Committee.
- TELLA, J. L., FORERO, M. G., HIRALDO, F. & DONÁZAR, J. A. 1998. Conflicts between lesser kestrel conservation and European agricultural policies as identified by habitat use analyses. *Conservation Biology*, 12: 593-604.
- TELLERIA, J.L. 1986. Manual para el censo de Vertebrados Terrestres. Ed. Raíces. Madrid. ■
- WINKELMAN, J.E. 1989. Birds and the wind park Near Urk: Collision Victims and Disturbance of Ducks, Geese and Swans. RIN Report 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, the Netherlands.
- YOUNG, D.P. et al. 2003. Comparison of Avian Responses to UV-Light-Reflective Paint on Wind Turbines. Subcontract Report July 1999-December 2000. Western EcoSystems Technology, Inc. Cheyenne, Wyoming. National Renewable Energy Laboratory.

6 EQUIPO REDACTOR

Equipo redactor principal:

- Guillermo Juberías García (Graduado en Biología).



- Daniel Guijarro Guasch (Ingeniero de Montes).



Con la asistencia de:

- Álvaro Gajón Bazán (Ornitólogo y experto en fauna silvestre)
- Jaime Sierro Miguel (Graduado en Biología)
- Gabriel Arner Val (Graduado en Biología)
- Marina Sánchez Muñoz (Graduada en Biología)
- Pilar Rollo Guillén (Bióloga técnica experta en consultoría ambiental)

ANEXOS

ANEXO I: CARTOGRAFÍA

ANEXO II: DATOS DE CAMPO

ANEXO I: CARTOGRAFÍA



MULTITECNOLOGÍA

- Aerog_Multitecnologia
- Viales y Plataformas
- SET-Valcardera
- Linea sùbteranea evacuaci3n

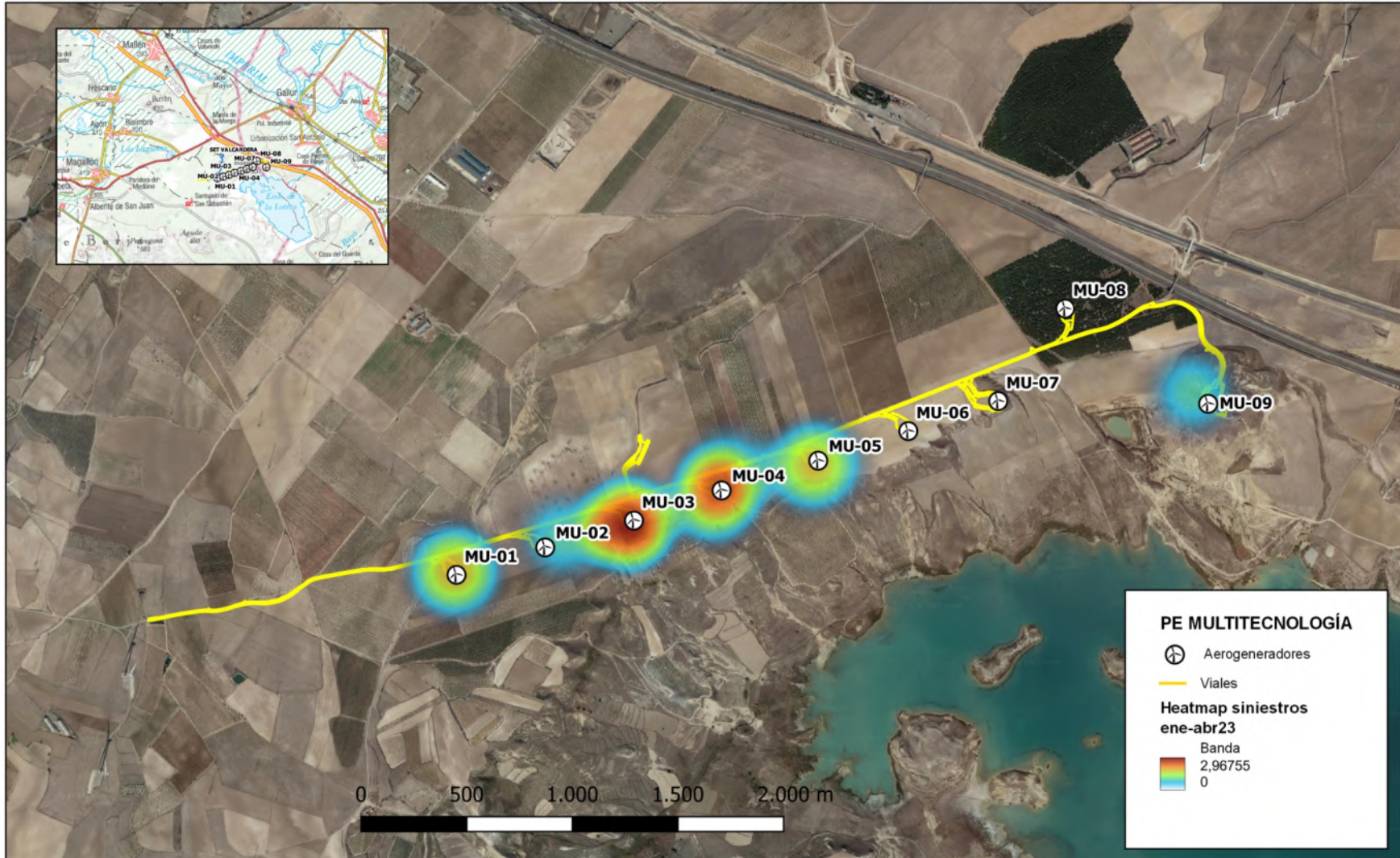
4						FECHA	ESCALA 1:17582	 VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACI3N PARQUE EOLICO MULTITECNOLOGÍA Término municipal de Magall3n (Zaragoza)	 EDICION ACTUAL: 01	Hoja: 01 Sigue: -
3						DIBUJADO MOV				
2						VERIFICADO ---				
1	25/08/2022	MOV	MOV		---	25/08/2022 REVISADO+edp ---				
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION	Formato A3	PLANO DE LOCALIZACI3N DEL PROYECTO	PR. 3 EXP.: ---		



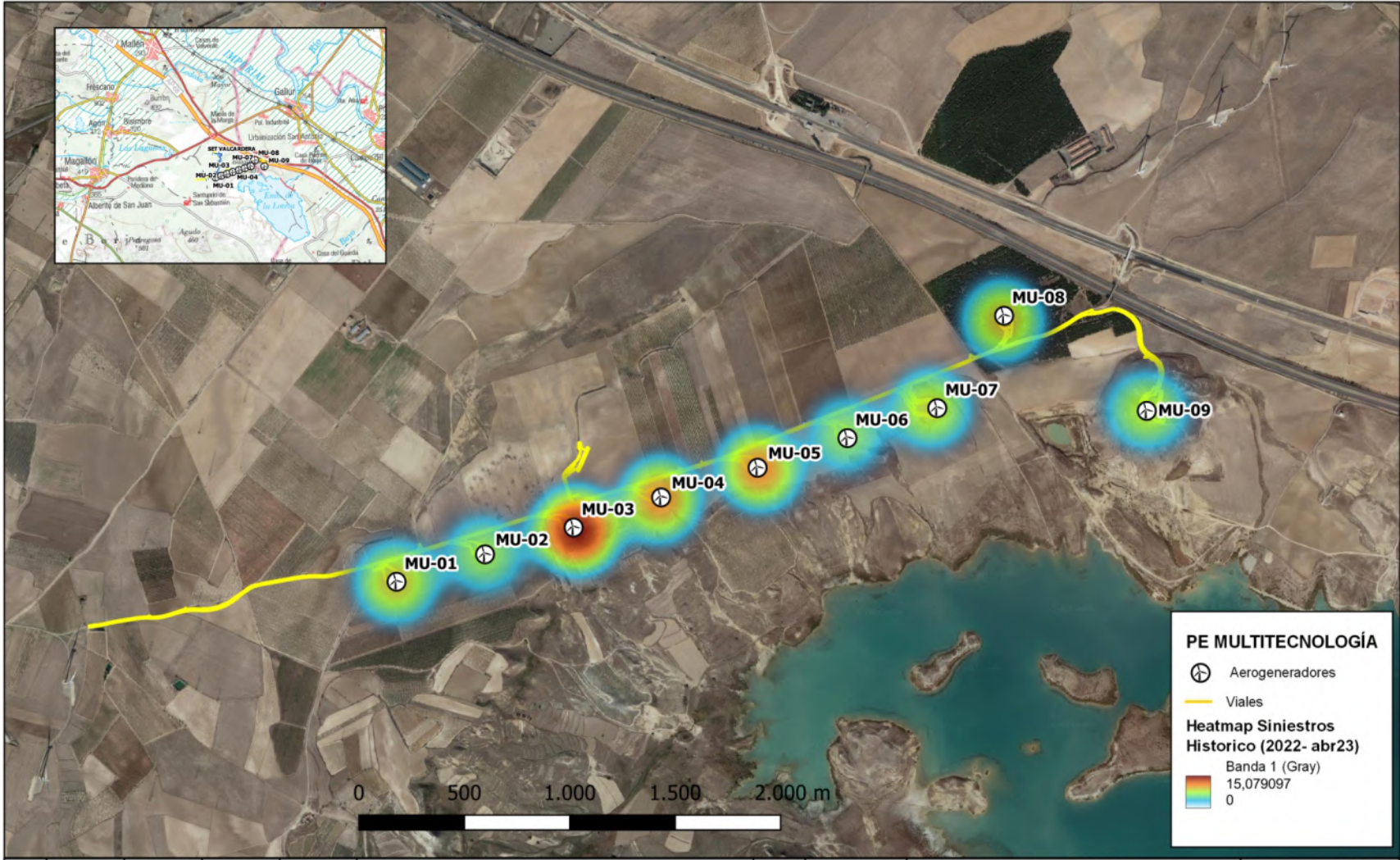
PE MULTITECNOLOGÍA

- Aerogeneradores
- Viales
- Siniestralidad MULTITECNOLOGIA ene-abr2023

4						FECHA	ESCALA	1:19495		 EDICION ACTUAL: 01
3							DIBUJADO	MOV		
2							VERIFICADO	---		
1	19/05/2023	MOV	MOV		---	19/05/2023	REVISADO+dp	---		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO+dp	MODIFICACION		Formato	A3	VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN PARQUE SÓLIDO MULTITECNOLOGÍA Término municipal de Magalón, Zaragoza	Hoja: 01
									LOCALIZACIÓN DE SINIESTROS 1er CUATRIMESREL 2º AÑO DE EXPLOTACIÓN	PR. o EXP.: --- Sigue: -



4						FECHA	ESCALA	1:19495	 VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN PARQUE EÓLICO MULTITECNOLOGÍA Término municipal de Magallon, Zaragoza	 EDICIÓN ACTUAL: 01
3						DIBUJADO	MOV			
2							VERIFICADO	---		
1	19/05/2023	MOV	MOV		---	19/05/2023	REVISADO+dp	---		Hoja: 01
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO+edp	MODIFICACION		Formato A3		LOCALIZACIÓN DE SINIESTROS 1er CUATRIMESREL 2º AÑO DE EXPLOTACIÓN	PR. o EXP.: --- Sigue: -



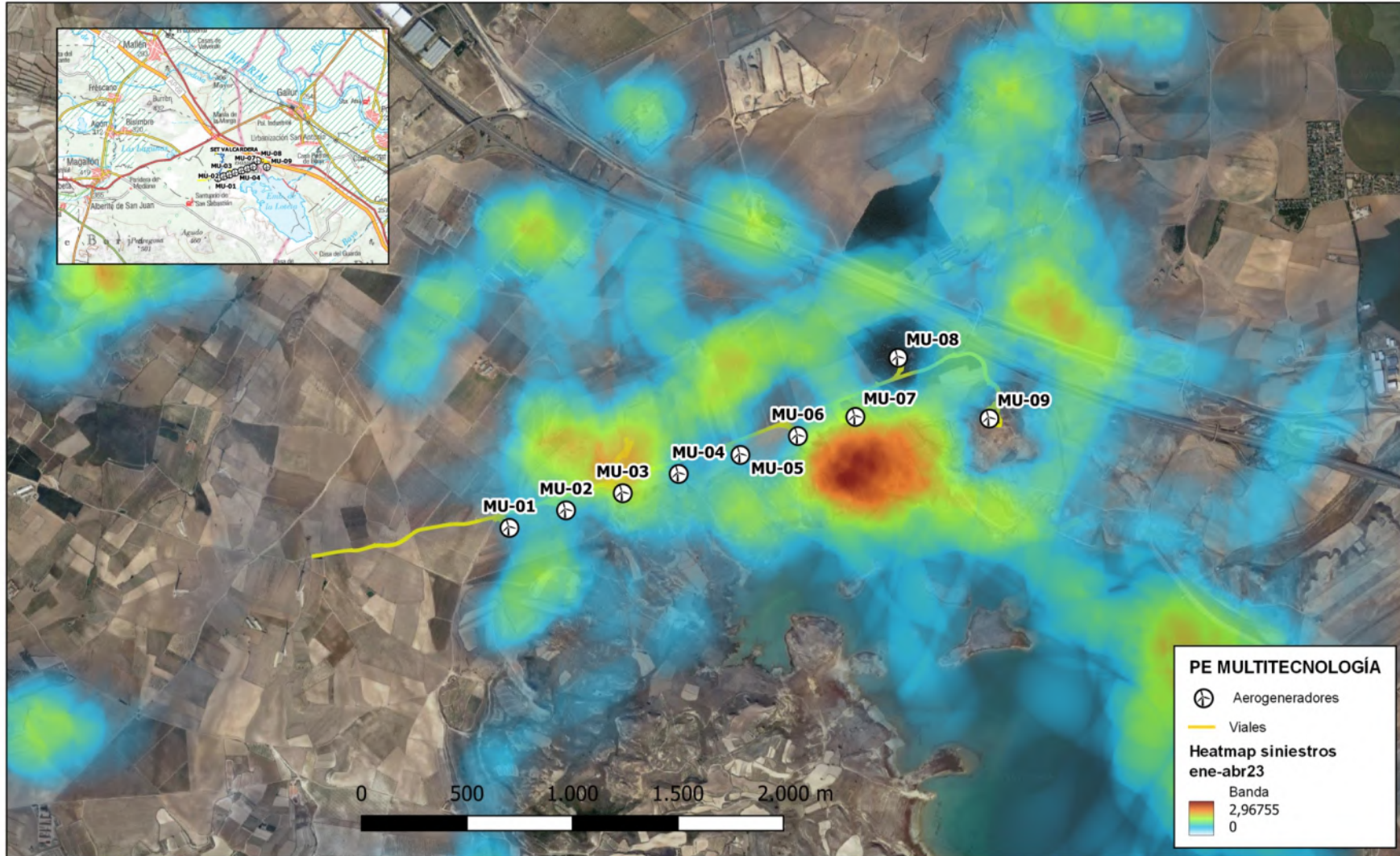
PE MULTITECNOLOGÍA

- Aerogeneradores
- Viales

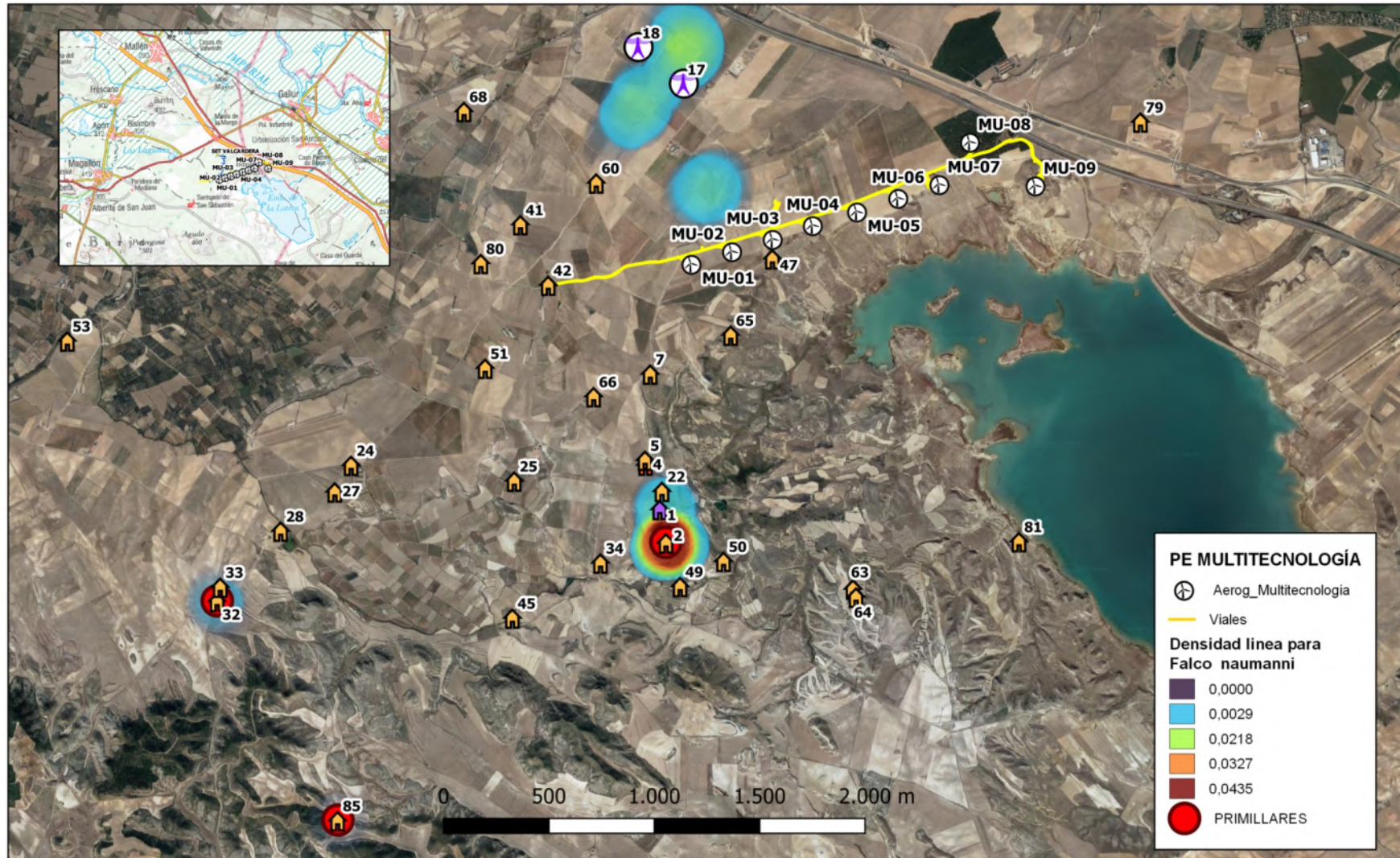
Heatmap Sinistros Historico (2022- abr23)

Banda 1 (Gray)
15,079097
0

4						FECHA	ESCALA	1:19495	 VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN PARQUE EOLICO M MULTITECNOLOGÍA Término municipal de Magallon, Zaragoza	 EDICION ACTUAL: 01	Hoja: 01 Sigue: -
3						DIBUJADO	MOV				
2							VERIFICADO	---			
1	19/05/2023	MOV	MOV		---	19/05/2023	REVISADO-edp	---			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION		Formato A3		LOCALIZACIÓN DE SINIESTROS 1er CUATRIMESREL 2º AÑO DE EXPLOTACIÓN	PR. o EXP.: ---	



4						FECHA	ESCALA	1:19495			
3							DIBUJADO	MOV			EDICION ACTUAL: 01
2							VERIFICADO	---			Hoja: 01
1	19/05/2023	MOV	MOV		---	19/05/2023	REVISADO+ep	---			Sigue: -
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO+edp	MODIFICACION			Formato A3	LOCALIZACIÓN DE SINIESTROS 1er CUATRIMESREL 2º AÑO DE EXPLOTACIÓN		



4						FECHA	ESCALA	1:19495	 EDICION ACTUAL: 01
3							DIBUJADO	MOV	
2							VERIFICADO	---	
1	19/05/2023	MOV	MOV		---	19/05/2023	REVISADO+dp	---	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO+edp	MODIFICACION		Formato A3		Hoja: 01 PR. o EXP.: --- Sigue: -

USO DEL ESPACIO DEL CERNICALO PRIMILLA
1er CUATRIMESREL 2º AÑO DE EXPLOTACIÓN

ANEXO II: DATOS DE CAMPO

SINIESTROS

**Datos de siniestros registrados durante el presente cuatrimestre que se adjuntarán junto al presente informe.*

- Archivo xlsx que reúne los datos de cada siniestro registrado.
- Capa de puntos SHP de localización de siniestros.

OBSERVACIONES DE AVIFAUNA

**Observaciones realizadas en seguimientos ordinarios y específicos que se adjuntarán junto al presente informe.*

- Archivo xlsx que reúne los datos de avifauna recopilados.
- Capa de líneas SHP de trayectorias de vuelo observadas.

TRACKS GPS

**Lista de tracks grabados durante las revisiones al PE que se adjuntarán junto al presente informe.*

- Archivos KMZ, KML y/o GPX de cada visita realizada.