

**PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**  
**EXPLOTACIÓN DE PARQUE EÓLICO MULTITECNOLOGÍA**  
**T.M. DE MAGALLÓN (ZARAGOZA)**



**INFORME CUATRIMESTRAL, Mayo – Agosto 2022**

<b>Nombre de la instalación</b>	Parque eólico Multitecnología
<b>Provincia/s ubicación de la instalación</b>	Magallón, Zaragoza
<b>Nombre del titular</b>	RENOVABLES ARA-IN, S.L.
<b>CIF del titular</b>	B-99289548
<b>Nombre de la empresa de vigilancia</b>	TIM Linum S.L.
<b>Tipo de EIA</b>	Ordinaria
<b>Informe de FASE de</b>	Explotación
<b>Periodicidad del informe según DIA</b>	Cuatrimestral
<b>Año de seguimiento nº</b>	Año 1
<b>nº de informe y año de seguimiento</b>	Informe nº1 del año 1
<b>Período que recoge el informe</b>	Mayo 2022 – Agosto 2022

**ARAIN**

**Linum** 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 (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, septiembre de 2022

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 .....	14
3.2.3	Control de la mortalidad de avifauna y quirópteros.....	15
3.2.3.1	Permanencia y Detectabilidad de Siniestros .....	16
3.2.3.2	Seguimiento diario de mortalidad del durante período postnupcial .....	17
3.2.4	Seguimiento de Avifauna en el entorno del parque eólico .....	17
3.2.4.1	Censo de avifauna mediante transectos lineales.....	19
3.2.5	Seguimientos específicos de avifauna.....	21
3.2.5.1	Seguimiento específico del Cernícalo primilla .....	22
3.2.5.2	Seguimiento específico de aves esteparias .....	24
3.2.5.3	Seguimiento específico de aves acuáticas .....	25
3.2.6	Control de restauración, erosión y gestión de residuos .....	26
3.3	Resultados .....	27
3.3.1	Mortalidad de avifauna y quirópteros.....	27
3.3.1.1	Mortalidad registrada de Avifauna y quirópteros.....	27
3.3.1.2	Distribución espacial de la mortalidad .....	34
3.3.1.3	Mortalidad estimada.....	36
3.3.2	Inventario de avifauna.....	39
3.3.3	Uso del espacio de la avifauna .....	44
3.3.4	Resultados de seguimientos específicos de avifauna .....	46
3.4	Estudio específico de quirópteros. Población y uso del espacio. ....	57

3.4.1	Introducción.....	57
3.4.2	Material y métodos.....	58
3.4.2.1	Determinación de los patrones de actividad de los quirópteros.....	58
3.4.3	Interacción de los murciélagos con los parques eólicos .....	61
3.4.3.1	Aspectos generales .....	61
3.4.3.2	Influencia de la fase de desarrollo del parque eólico .....	62
3.4.3.3	Relación entre la ecología y biología de los quirópteros y la incidencia de los parques eólicos.....	65
3.4.4	Resultados del estudio de quirópteros .....	69
3.4.4.1	Inventario de quirópteros .....	69
3.4.4.2	Presencia de enclaves de interés para los quirópteros .....	69
3.4.4.3	Susceptibilidad de las especies detectadas ante un parque eólico.....	70
3.4.4.4	Impactos acumulativos y sinérgicos para los quirópteros.....	70
3.5	Control de procesos erosivos y restauración vegetal .....	73
3.6	Gestión de residuos.....	78
4	Conclusiones.....	80
5	BIBLIOGRAFÍA.....	84
6	EQUIPO REDACTOR.....	90

 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 EsIA 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 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 11, 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 se ha iniciado en mayo de 2022. En el presente informe, se aporta los datos recogidos durante el primer cuatrimestre del año 2022 (1º año de seguimiento), de mayo a agosto. 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
<b>A</b>	634.726	4.633.676
<b>B</b>	634.777	4.633.737
<b>C</b>	634.819	4.633.704
<b>D</b>	634.813	4.633.697
<b>E</b>	634.845	4.633.672
<b>F</b>	634.802	4.633.622
<b>G</b>	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 3,465 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
<b>MU - 01</b>	634.892	4.632.172
<b>MU - 02</b>	635.238	4.632.279
<b>MU - 03</b>	635.586	4.632.384
<b>MU - 04</b>	635.929	4.632.502
<b>MU - 05</b>	636.307	4.632.619
<b>MU - 06</b>	636.659	4.632.735
<b>MU - 07</b>	637.011	4.632.852
<b>MU - 08</b>	637.273	4.633.214
<b>MU - 09</b>	637.832	4.632.842

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

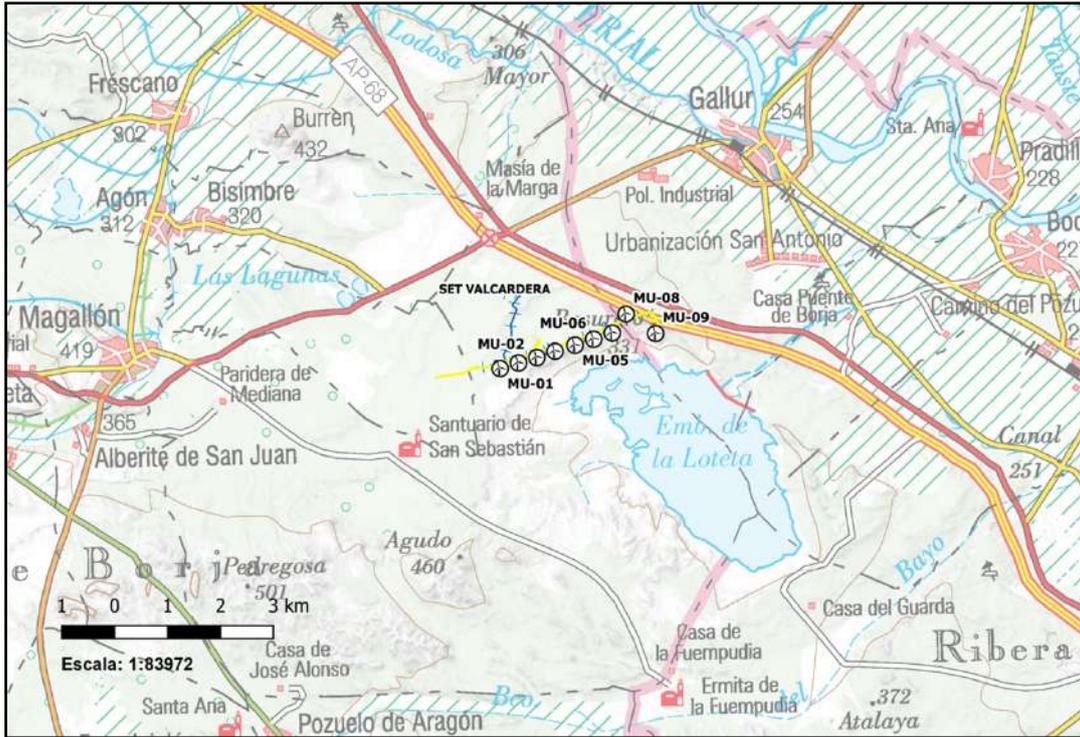


Figura 1: Localización general del parque eólico “Multitecnología” y SET “Valcardera” sobre la cartografía del IGN. Escala: 1:83972. Fuente: IGN y RENOVABLES ARA-IN, S.L.

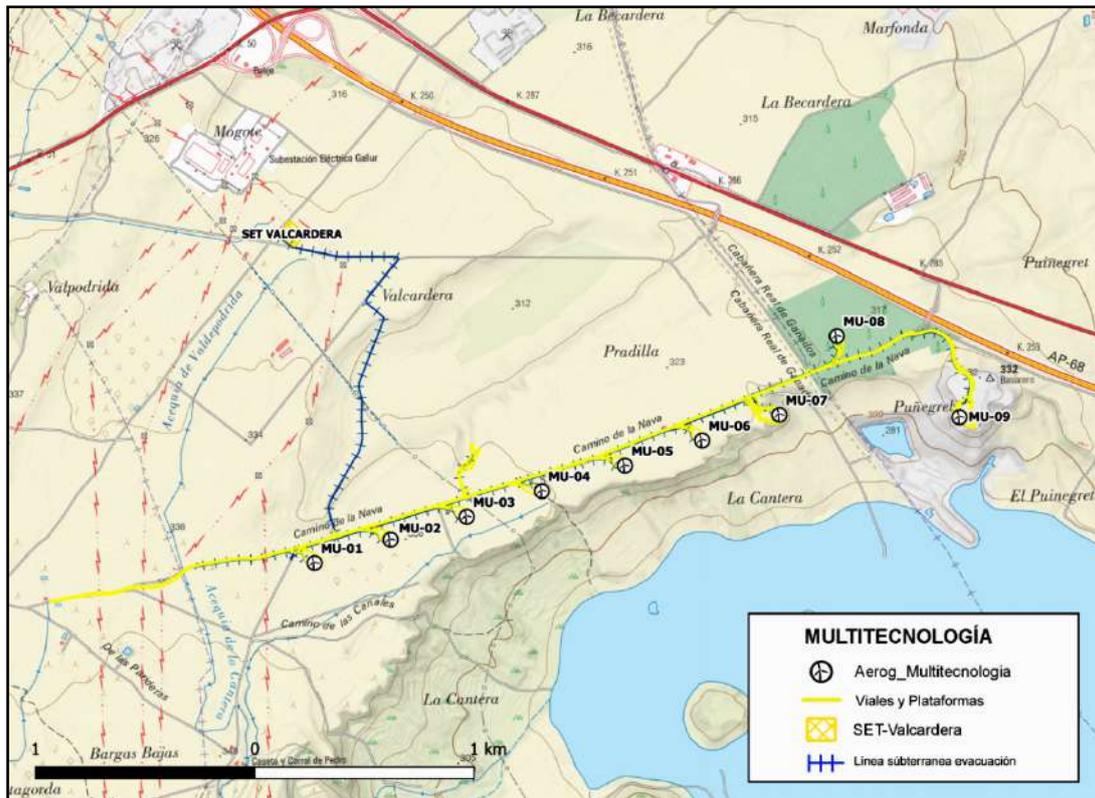


Figura 2: Plano general del parque eólico “Multitecnología” y SET “Valcardera” sobre la cartografía digital. Fuente: IGN y RENOVABLES ARA-IN, S.L.

## 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 91 visitas para el primer año de explotación, partiendo de las siguientes premisas:

- El parque eólico “Multitecnología” comenzó su fase de explotación durante el comienzo del mes de mayo de 2022.
- Las visitas de revisión ambiental y seguimiento de avifauna se han planteado semanales desde el comienzo de explotación en Mayo hasta el 18 de Julio y desde el 26 de septiembre hasta octubre. En Noviembre y Diciembre, fuera de períodos migratorios o reproductivos, las visitas serán quincenales (además de la realización de los censos específicos).
- Del 18 de Julio al 25 de Septiembre de 2022 (ambos días incluidos), por ser el primer año de explotación, las visitas de revisión de mortalidad serán diarias con el fin de monitorizar de forma exhaustiva el impacto que el PE pueda generar sobre la población de cernícalos primillas del área, tal y como se ha especificado en la DIA y sus adendas, planteándose por tanto 70 visitas totales durante éste período de tiempo. Respecto al seguimiento de la avifauna, éste continuará realizándose de manera semanal (además de la realización de los censos específicos).

**Las visitas de revisión en explotación realizadas durante el primer cuatrimestre de 2022 han sido en total 56** (abarcando el comienzo de explotación en Mayo de 2022, hasta el final del cuatrimestre en el 31 de Agosto de 2022). Los datos básicos de estas visitas se muestran en la siguiente tabla:

Nº VISITA EN EXPLOTACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO	TIPO DE REVISIÓN
<b>1</b>	02/05/2022	Guillermo Juberías García	Completa
<b>2</b>	09/05/2022	Guillermo Juberías García	Completa

Nº VISITA EN EXPLOTACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO	TIPO DE REVISIÓN
3	16/05/2022	Guillermo Juberías García	Completa
4	23/05/2022	Guillermo Juberías García	Completa
5	30/05/2022	Guillermo Juberías García	Completa
6	06/06/2022	Guillermo Juberías García	Completa
7	13/06/2022	Guillermo Juberías García	Completa
8	20/06/2022	Guillermo Juberías García	Completa
9	04/07/2022	Guillermo Juberías García	Completa
11	11/07/2022	Guillermo Juberías García	Completa
12	18/07/2022	Guillermo Juberías García	Completa
13	19/07/2022	Guillermo Juberías García	Mortalidad
14	20/07/2022	Gabriel Arnar Val	Mortalidad
15	21/07/2022	Álvaro Gajón	Mortalidad
16	22/07/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
17	23/07/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
18	24/07/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
19	25/07/2022	Guillermo Juberías García	Mortalidad
20	26/07/2022	Guillermo Juberías García	Completa
21	27/07/2022	Gabriel Arnar Val	Mortalidad
22	28/07/2022	Álvaro Gajón	Mortalidad
23	29/07/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
24	30/07/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
25	31/07/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
26	01/08/2022	Guillermo Juberías García	Mortalidad
27	02/08/2022	Guillermo Juberías, Gabriel Arnar	Completa
28	03/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
29	04/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
30	05/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
31	06/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
32	07/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
33	08/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
34	09/08/2022	Álvaro Gajón, Guillermo Juberías	Completa
35	10/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
36	11/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
37	12/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
38	13/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad

Nº VISITA EN EXPLOTACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO	TIPO DE REVISIÓN
39	14/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
40	15/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
41	16/08/2022	Álvaro Gajón, Guillermo Juberías	Completa
42	17/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
43	18/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
44	19/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
45	20/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
46	21/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
47	22/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
48	23/08/2022	Álvaro Gajón, Guillermo Juberías	Completa
49	24/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
50	25/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
51	26/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
52	27/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
53	28/08/2022	Pilar Royo Guillén	Mortalidad
54	29/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad
55	30/08/2022	Álvaro Gajón, Guillermo Juberías	Completa
56	31/08/2022	Jaime Siervo Miguel	Mortalidad

Tabla 3: Fechas de las visitas de vigilancia ambiental en explotación realizadas a las instalaciones durante el primer cuatrimestre de 2022. Las revisiones completas hacen referencia a la realización tanto de la revisión de mortalidad como tareas de seguimiento de avifauna y otros aspectos.

Durante el período comprendido desde el comienzo de la explotación del PE hasta la primera quincena de julio, las visitas de revisión de mortalidad se han realizado con una periodicidad semanal. Desde el 18 julio hasta final de agosto, las visitas han sido diarias para la mortalidad, con el fin de realizar un seguimiento exhaustivo de la afección del PE al cernícalo primilla durante la temporada Postnupcial el primer año de explotación.

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*).

Durante el período de seguimiento de mortalidad diario la coordinación de una serie de técnicos adicionales ha sido necesaria para poder cubrir la totalidad de visitas requeridas. Cabe mencionar además, que durante la realización de algunos de los censos específicos se ha requerido nuevamente la participación de varios técnicos, concretamente de: Guillermo Juberías García, Álvaro Gajón, Jaime Siervo Miguel, Marina Sánchez Muñoz, Verónica López y Gabriel Arnar Val.

### 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 recortados por motivos de seguridad.

Por último, informar que debido a problemas técnicos o logísticos durante la jornada de campo, algunos de los tracks no pudieron ser grabados o se guardaron de forma incompleta. A continuación se enumerarán las jornadas de las que se tiene constancia de problemas técnicos:

- *Revisión de mortalidad del 22/07/2022. Debido a un problema técnico (el dispositivo de grabación se quedó sin batería) el track no pudo ser conservado.*
- *Revisión de mortalidad del 23/07/2022. Debido a un problema técnico (error en el guardado de la aplicación de tracking) el track no pudo ser conservado.*
- *Revisión de mortalidad del 04/08/2022. La sección del recorrido correspondiente a la revisión de MU-06 no quedó registrada.*
- *Revisión de mortalidad del 20/08/2022. Debido a un problema técnico (error en el guardado de la aplicación de tracking) el track no pudo ser conservado.*
- *Revisión de mortalidad del 31/08/2022. a sección del recorrido correspondiente a la revisión de MU-08 y MU-09 no quedó registrada.*

### 3.2.3 CONTROL DE LA MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se realizan revisiones sistemáticas semanales de los aerogeneradores. Además, durante el primer año de explotación, se están realizando visitas de revisión de la mortalidad diarias durante el período postnupcial (del 18 de Julio al 25 de Septiembre), como se explicará más adelante.

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 correctamente el número 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.

El ensayo específico de la permanencia se ha comenzado a realizar en abril de 2022. El ensayo aún sigue en proceso y por el momento se han empleado cadáveres de ratones domésticos criados en cautividad destinados para alimentación animal. El tiempo de permanencia de los cadáveres se está comprobando gracias a cámaras de foto-trampeo. Con la totalidad de datos obtenidos, se calculará el valor promedio de las tasas de permanencia y detectabilidad.

A través de experiencias propias en otras instalaciones y numerosos datos de seguimiento en explotación de otros PEs, se ha comprobado la elevada permanencia de los cadáveres de aves de gran tamaño de la familia accitripidae (como es el caso de especies como el buitre leonado o el águila real), o de al menos restos de estos que permiten su identificación. Respecto a las aves de mediano-pequeño tamaño se indica a continuación la metodología utilizada en el parque eólico de referencia. La frecuencia pruebas de permanencia de señuelos se adaptó a la periodicidad mínima establecida en la Declaración de Impacto Ambiental para el periodo de estudio, teniendo planeadas un total de 12 pruebas de permanencia con 12 señuelos individuales.

Por otro lado, y con objeto de determinar el éxito de búsqueda de los cadáveres por parte de los técnicos encargados del Seguimiento Ambiental, se utilizará una serie de señuelos artificiales para

comprobar la capacidad de detección del técnico. Los señuelos serán colocados por uno de los técnicos encargados del muestreo. Posteriormente, un segundo técnico, sin previa notificación sobre la colocación ni ubicación de los señuelos, procedió a su búsqueda.

### 3.2.3.2 Seguimiento diario de mortalidad del durante período postnupcial

Durante el período comprendido desde el comienzo de la explotación del PE hasta la primera quincena de julio, las visitas de revisión de la mortalidad se han realizado con una periodicidad semanal. Desde el 18 julio hasta final de agosto, las visitas han sido diarias para la mortalidad, con el fin de realizar un seguimiento exhaustivo de la afección del PE al cernícalo primilla (*Falco naumanni*) durante la temporada Postnupcial el primer año de explotación. Cabe destacar que éstas revisiones de mortalidad, si bien se han planteado para controlar el impacto sobre el cernícalo primilla, se ocupan igualmente de cualquier tipo de siniestro detectado tanto de avifauna como de 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 de batida de alas, pasivos de cicleo, cicleo de remonte o 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...)

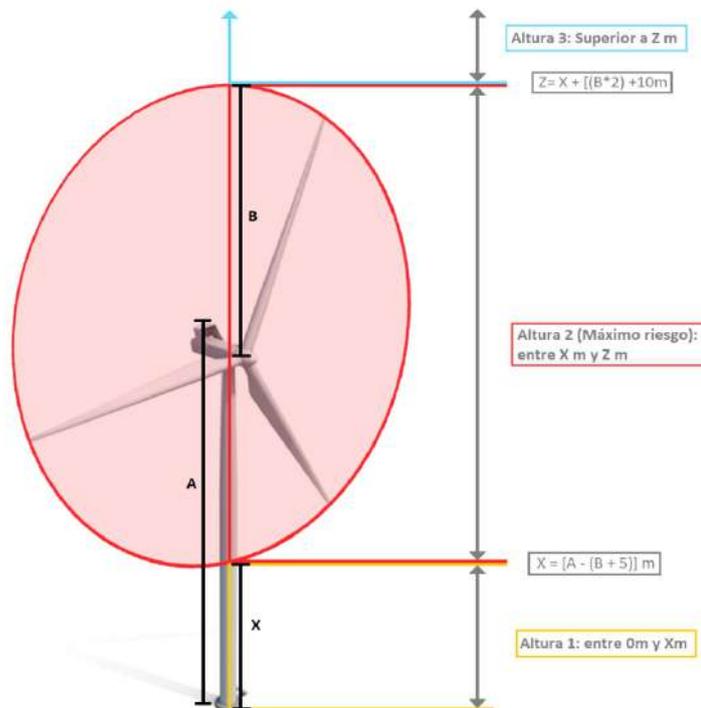


Figura 3: Esquema que muestra el rango de alturas de vuelo definidas en función de su riesgo respecto a los aerogeneradores.

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 nº 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 (nº 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.

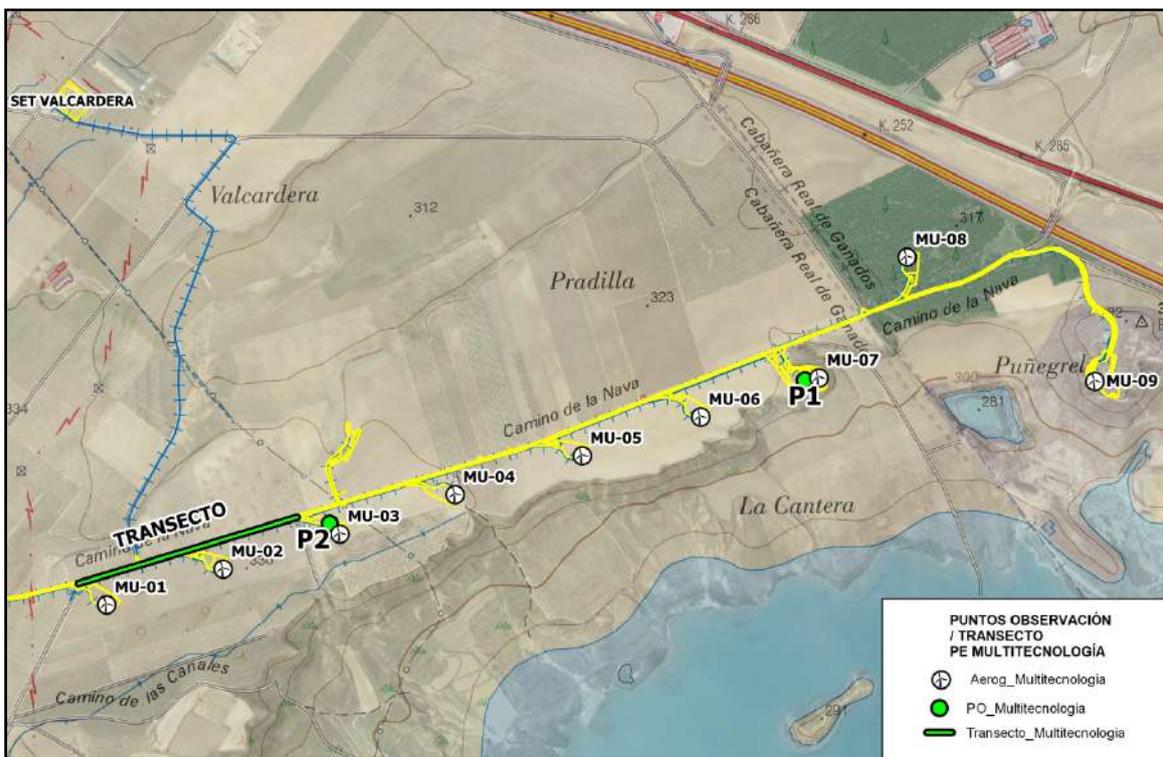


Figura 4: Plano de localización de los puntos de observación (Puntos en verde) y el transecto lineal (Trayecto verde) para el seguimiento general de avifauna en PE “Multitecnología”.

### 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 orníticos 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 CEAA) 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. Este estudio específico se dividirá en 2 secciones distintas:

#### • Seguimiento del uso del espacio de cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

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.

#### • Seguimiento del dormitorio Postnupcial de cernícalos primilla de la SET Magallón

Durante la última quincena de julio hasta la penúltima semana 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. La metodología de censo propuesta es la siguiente:

- El censo se realizará semanalmente durante el anochecer y tendrá una duración de 2 horas. La hora exacta de comienzo de censo se adaptará a la puesta del sol.
- El método de muestro, requiere de la participación de 4 observadores, cada uno encargado de controlar 4 sectores virtuales en los que se ha dividido el entorno de

la SET. Estos sectores están definidos por 4 líneas divisorias que se corresponden con 4 líneas de alta tensión que desembocan en la SET Magallón, y que permiten a los observadores tener una referencia visual real del límite de su sector. Cada observador se colocará en un punto de observación desde el cual observar la entrada o salida de los primillas en su sector (Figura a continuación).

- Se registrará la entrada o salida de los cernícalos primillas al entorno cercano de la SET Magallón, definido a su vez por un perímetro poligonal que abarca la SET Magallón, la SET Valcardera y sus inmediaciones más cercanas. Por tanto, se apuntará que número de individuos entra o sale en cada sector de manera individual, sin contar los individuos de otros sectores.
- Antes del comienzo del censo, cada participante registrará la posible presencia de cernícalos primilla ya situados en el interior de la SET. Una vez comience el censo, cada 15 minutos se apuntará el número neto de individuos que han entrado y salido de manera individual para cada sector en los anteriores 15 minutos. Una vez finalizado el censo, se combinarán todos los datos dando lugar al número total de individuos que han entrado al dormidero durante el censo.

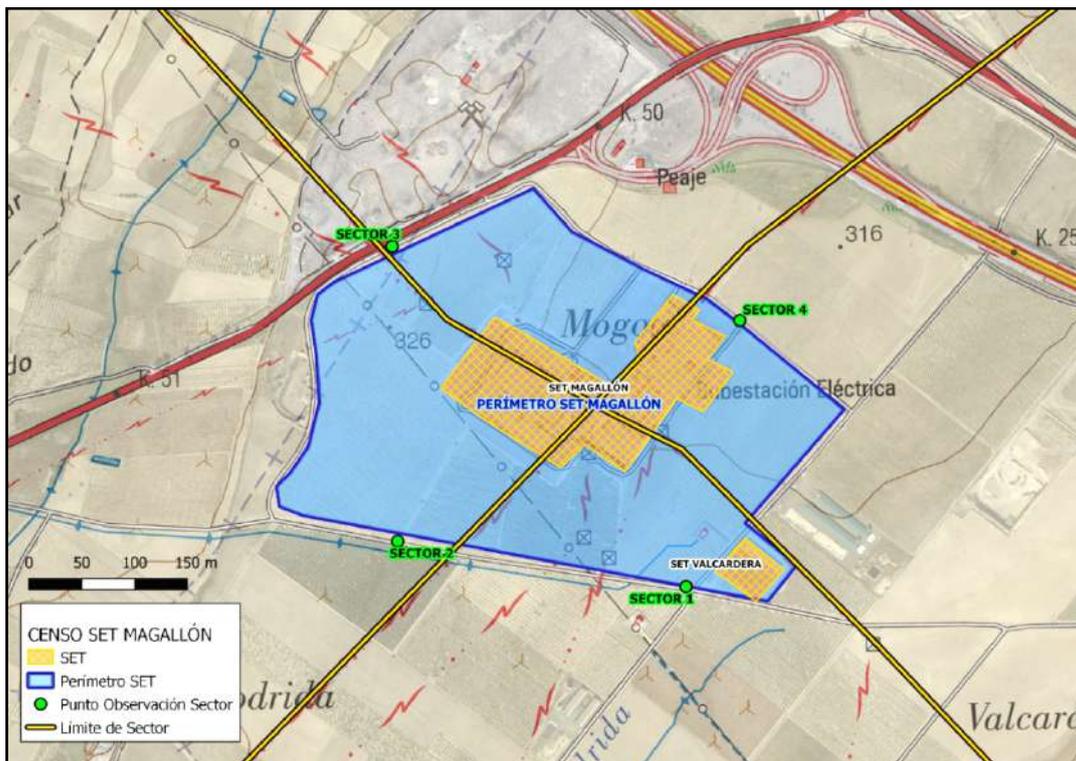


Figura 5: Plano de la metodología del censo específico del dormidero de cernícalo primilla ubicado en la SET Magallón, representando sobre la cartografía los puntos de observación (en Verde) de cada técnico participante, encargado de vigilar cada sector, de las líneas que definen los límites de cada sector (Líneas anaranjadas), y del límite del perímetro del dormidero de la SET (En Azul).

### 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*). La metodología de censo es la siguiente:

- 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 observadas correctamente.
- 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. La metodología es la siguiente:**

- 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).

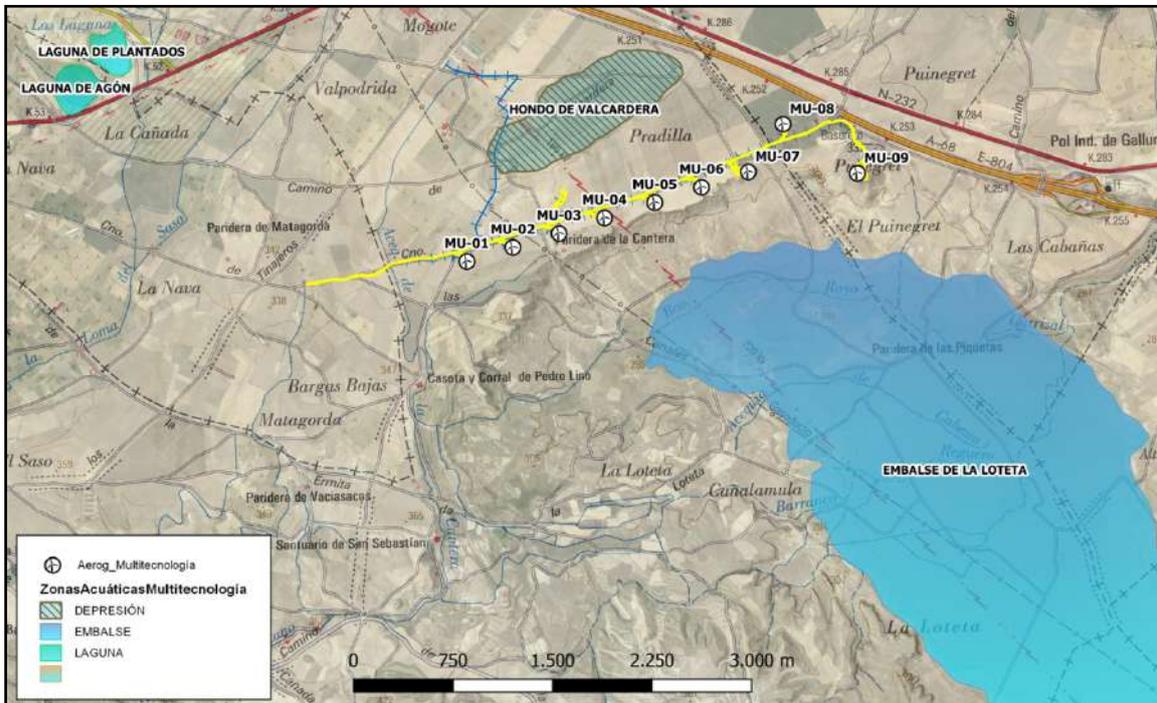


Figura 6: Plano de la localización de los entornos acuáticos de interés en las proximidades del PE “Multitecnología”.

### 3.2.6 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

Una vez comenzadas las visitas de revisión en explotación se ha localizado durante el primer cuatrimestre de 2022 un total de **52 siniestros de avifauna y quirópteros** (tanto de cadáveres como restos de los mismos) en el parque eólico “Multitecnología”.

Es importante resaltar que debido a las condiciones impuestas para el seguimiento en explotación del PE “Multitecnología” en su primer año de explotación, durante el presente cuatrimestre se han realizado 56 visitas en total, tanto semanalmente de mayo a mitad de julio como diariamente desde mitad de julio hasta el momento de redacción de éste documento. Esto implica un esfuerzo y tiempo invertido en la búsqueda de siniestros de mayor intensidad que en otras instalaciones donde el seguimiento suele ser quincenal y/o semanal, lo que ha influido en la oportunidad de hallar una mayor cantidad de siniestros.

De la totalidad de los siniestros, **22 fueron de aves (42%) y 30 fueron de quirópteros (58%), y pertenecientes a 14 especies distintas identificadas.** La especie con mayor número de bajas ha sido el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) del que se han localizado 7 ejemplares (13,4% del total de siniestros), seguida del murciélago de cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) con 6 ejemplares hallados (11,5%). Cabe destacar que además de los siniestros de estas dos especies, se ha documentado el hallazgo de 11 siniestros adicionales de murciélagos del género *Pipistrellus* de los cuales no pudo determinarse de forma segura la especie concreta (21% del total de siniestros). Otras especies con un mayor número de siniestros registrados han sido el vencejo común (*Apus apus*) con 6 ejemplares hallados (11,5%), el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) con 3 ejemplares hallados (5,7%), el murciélago montañero (*Hypsugo savii*) con 3 ejemplares hallados (5,7%) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 3 ejemplares hallados (5,7%), entre otras.

La mayor parte son taxones hallados eran residentes con un 58% (especies tales como el ánade azulón, el buitre leonado, el milano negro, la calandria común, la paloma torcaz o la urraca), frente a especies invernantes, estivales y migratorias (42%), con especies migratorias tales como el cernícalo primilla y el vencejo común, y 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 (principalmente insectos).

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 nacional y autonómico de especies amenazadas:

TIPO	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Nº	%	C.N.E.A.	C.E.A.A.
Aves grandes y/o Rapaces	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	3,7%	RPE	-
	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	3,7%	RPE	-
	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	2	3,7%	IE	SAH
	Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	1,8%	RPE	-
	Ánade rabudo	<i>Anas acuta</i>	1	1,8%	VU	VU
	Gaviota argéntea	<i>Larus argentatus</i>	1	1,8%	RPE	-
Aves medianas / pequeñas	Vencejo común	<i>Apus apus</i>	6	11,3%	RPE	-
	Urraca común	<i>Pica pica</i>	1	1,8%	-	-
	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	3	5,6%	-	-
	Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	1	1,8%	RPE	-
	Ave no identificada	<i>Ave spp.*</i>	1	1,8%	-	-
Quirópteros	Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	3	5,6%	RPE	-
	Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	3	5,6%	RPE	-
	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	7	13,2%	RPE	-
	Murciélago de cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	6	11,3%	RPE	-
	Murciélago género pipistrellus no identificado	<i>Pipistrellus spp.*</i>	11	20,7%	-	-
<b>TOTAL</b>			<b>52</b>	<b>100%</b>		

Tabla 4: Número de siniestros de aves y quirópteros registrados en el parque eólico “Multitecnología” entre mayo y agosto de 2022. 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 181/2005 (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	1,0	0,288
Aves pequeñas	1,33	0,38
Quirópteros	3,33	0,96
<b>TOTAL</b>	<b>5,77</b>	<b>1,628</b>

Tabla 5: Tasas de mortalidad registradas en función de los grupos faunísticos considerados, expresadas como número de colisiones/aerogenerador y número de colisiones/MW.

En las páginas siguientes se incluye en una tabla resumen la totalidad de los siniestros registrados en el parque eólico “Multitecnología” durante el presente periodo de seguimiento (de mayo a agosto de 2022, ambos incluidos). Se informa también que 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	16/05/2022	MU2	<i>Melanocorypha calandra</i>	635214,00	4632290,00	Plataforma	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	S.D.
2	23/05/2022	MU3	<i>Apus apus</i>	635559,00	4632415,00	Limite plataforma	Restos	Plumas o piel	Adulto	S.D.
3	13/06/2022	MU6	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	636643,00	4632717,00	Cultivo	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	S.D.
4	13/06/2022	MU4	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	635918,00	4632500,00	Plataforma	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	S.D.
5	20/06/2022	MU3	<i>Pipistrellus spp.</i>	635602,00	4632393,00	Cultivo	Cadáver descompuesto	Restos óseos	Adulto	S.D.
6	20/06/2022	MU2	<i>Milvus migrans</i>	635232,00	4632254,00	Cultivo	Cadáver descompuesto	Íntegro	Adulto	S.D.
7	20/06/2022	MU1	<i>Milvus migrans</i>	634943,00	4632112,00	Cultivo arbóreo (Viñedo)	Cadáver descompuesto	Íntegro	Adulto	Hembra
8	20/06/2022	MU1	<i>Anas platyrhynchos</i>	634868,00	4632180,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
9	20/06/2022	MU3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	635620,00	4632375,00	Cultivo	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	S.D.
10	08/07/2022	MU5	<i>Gyps fulvus</i>	636315,00	4632615,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
11	08/07/2022	MU5	<i>Gyps fulvus</i>	636341,00	4632614,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
12	18/07/2022	MU5	<i>Gyps fulvus</i>	636340,00	4632561,00	Cultivo	Restos	Plumas o piel y restos óseos	Adulto	S.D.
13	19/07/2022	MU8	<i>Columba palumbus</i>	637315,00	4633198,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
14	19/07/2022	MU7	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	637008,00	4632852,00	Plataforma	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	S.D.
15	22/07/2022	MU7	<i>Pipistrellus spp.</i>	637015,00	4632863,00	Matorral del talud	Restos	Plumas o piel y restos óseos	Adulto	Hembra
16	24/07/2022	MU7	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	637015,00	4632863,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
17	25/07/2022	MU9	<i>Apus apus</i>	637646,00	4632857,00	Matorral	Cadáver entero	Íntegro	S.D.	S.D.
18	31/07/2022	MU5	<i>Pica pica</i>	636332,00	4632544,00	Cultivo	Restos	Plumas o piel	Adulto	S.D.

Nº	FECHA	AEROGEN.	ESPECIE	X30	Y30	LUGAR	PARTE	ESTADO	EDAD	SEXO
19	01/08/2022	MU5	<i>Apus apus</i>	635589,00	4632386,00	Limite plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
20	04/08/2022	MU2	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	635225,00	4632285,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
21	05/08/2022	MU1	<i>Ave Spp.</i>	634915,00	4632143,00	Cultivo arbóreo (Viñedo)	Restos	Plumas o piel y restos óseos	S.D.	S.D.
22	05/08/2022	MU6	<i>Pipistrellus spp.</i>	636639,00	4632741,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Hembra
23	05/08/2022	MU6	<i>Falco naumanni</i>	636627,00	4632730,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
24	05/08/2022	MU8	<i>Pipistrellus spp.</i>	636272,00	4633178,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
25	06/08/2022	MU8	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	636278,00	4633183,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
26	06/08/2022	MU9	<i>Anas acuta</i>	636911,00	4632873,00	Matorral	Restos	Plumas o piel y restos óseos	S.D.	S.D.
27	07/08/2022	MU1	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	634916,00	4632177,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
28	07/08/2022	MU5	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	636278,00	4632643,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
29	07/08/2022	MU5	<i>Pipistrellus spp.</i>	636278,00	4632643,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
30	07/08/2022	MU6	<i>Pipistrellus spp.</i>	636278,00	4632643,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
31	09/08/2022	MU2	<i>Columba palumbus</i>	635217,00	4632226,00	Cultivo	Restos	Plumas o piel	Adulto	S.D.
32	08/08/2022	MU4	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	635929,00	4632492,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
33	08/08/2022	MU3	<i>Pipistrellus spp.</i>	635571,00	4623235,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
34	10/08/2022	MU3	<i>Hypsugo savii</i>	635638,00	4632389,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
35	11/08/2022	MU2	<i>Falco naumanni</i>	635153,00	4632315,00	Vial acceso	Restos	Plumas o piel	Adulto	Macho
36	12/08/2022	MU5	<i>Pipistrellus spp.</i>	636308,00	4632629,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Macho
37	14/08/2022	MU7	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	636958,00	4632839,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
38	14/08/2022	MU3	<i>Hypsugo savii</i>	636564,00	4632357,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.

N°	FECHA	AEROGEN.	ESPECIE	X30	Y30	LUGAR	PARTE	ESTADO	EDAD	SEXO
39	14/08/2022	MU3	<i>Pipistrellus spp.</i>	636558,00	4632392,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
40	14/08/2022	MU2	<i>Hypsugo savii</i>	636516,00	4632273,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
41	17/08/2022	MU9	<i>Pipistrellus spp.</i>	637893,00	4632824,00	Plataforma	Cadáver entero	Íntegro	S.D.	S.D.
42	17/08/2022	MU9	<i>Pipistrellus spp.</i>	637840,00	4632838,00	Matorral	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	S.D.
43	17/08/2022	MU4	<i>Apus apus</i>	635951,00	4632494,00	Cultivo	Cadáver fragmentado	Fragmento de cuerpo	Adulto	S.D.
44	17/08/2022	MU4	<i>Apus apus</i>	635919,00	4632411,00	Cultivo	Cadáver fragmentado	Fragmento de cuerpo	Adulto	S.D.
45	18/08/2022	MU5	<i>Apus apus</i>	636319,00	4632619,00	Limite plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Hembra
46	21/08/2022	MU9	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	635584,00	4632825,00	Matorral del talud	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
47	25/08/2022	MU3	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	637828,00	4632395,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.
48	26/08/2022	MU7	<i>Columba palumbus</i>	636908,00	4632840,00	Plataforma	Restos	Plumas o piel	Adulto	Macho
49	26/08/2022	MU4	<i>Larus argentatus</i>	635920,00	4632447,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
50	30/08/2022	MU4	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	635904,00	4632479,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
51	30/08/2022	MU7	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	637015,00	4632830,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	S.D.	S.D.
52	30/08/2022	MU9	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	637831,00	4632833,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	S.D.

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.

De entre todos los cadáveres localizados, es **reseñable la mortalidad de los 2 ejemplares de cernícalo primilla** (*Falco naumanni*), un adulto que fue hallado el 5 de agosto de 2022 en la plataforma bajo el aerogenerador MU-6, y restos de plumas y piel procedentes de un siniestro depredado hallado el 11 de agosto de 2022 en la plataforma de MU-2. Debido a su grado de amenaza el milano real está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005) en la categoría “Sensible a la Alteración de su Hábitat”, y en “Interés Especial” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011). Esta rapaz se comporta de forma migradora y estival, y su observación ha sido bastante común a lo largo de la temporada estival en los alrededores del PE Multitecnología, con puntos de nidificación conocidos y un importante dormitorio (Localizado en la SET Magallón, a 1,6km al noroeste del PE, siendo una de las especies de interés en el estudio cuya mortalidad y otros impactos están siendo objeto de mayor seguimiento en este PE. Éstos siniestros coinciden con las semanas de mayor abundancia de individuos de la especie en el dormitorio de la SET Magallón, como se puede comprobar en el apartado de resultados de censos específicos.

Otra especie amenazada que sufrió mortalidad fue el **ánade rabudo** (*Anas acuta*). Restos de plumas suficientemente abundantes como para proceder de un animal siniestrado fueron hallados el 9 de marzo de 2022 en unos matorrales próximos al aerogenerador MU-9. Se trata de una especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005) en la categoría “Vulnerable”, y “Vulnerable” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011). El ánade rabudo es una especie infrecuente en Aragón, que probablemente se estuviese desplazando hacia o desde el embalse de la Loteta cuando ocurrió el siniestro. Lo mismo puede haber ocurrido con otras especies de aves acuáticas siniestradas en el PE, como sucede con los siniestros hallados de una gaviota argénteo (*Larus argentatus*) y de un ánade azulón (*Anas platyrhynchos*).

Destacar también el hallazgo de 3 siniestros de buitre leonado (*Gyps fulvus*) hallados ambos en el aerogenerador MU-5 dos de ellos el 8 de julio de 2022 y el tercero el 18 de julio de 2022. La fecha del suceso de los 3 siniestros coincide con una fuerte tormenta de lluvia y granizo ocurrida el 5 de julio, que pudo haber contribuido a los siniestros al desorientar a las aves y reducir su visibilidad cuando volaban cerca del aerogenerador. El buitre leonado, junto con otras especies de aves rapaces de gran tamaño y tipología de vuelo pasivo (de planeo y cicleo) son uno de los grupos de aves con mayor mortalidad registrada por colisión con aerogeneradores, y se trata de un ave bastante abundante en la zona de estudio de la que se observó una actividad importante a lo largo del primer cuatrimestre de 2022. El buitre leonado está incluido como “en Régimen de Protección Especial” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011).

Aparte de las colisiones de avifauna, **se deben destacar los 30 siniestros de quirópteros** registrados durante los 4 meses de seguimiento referidos en este informe. La gran actividad de los quirópteros

entre mayo y agosto de 2022 se debe principalmente a la temporalidad, las mayores temperaturas del período estival y la mayor disponibilidad de alimento (principalmente 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 (Rodrigues 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 la totalidad de los aerogeneradores del parque eólico “Multitecnología”:

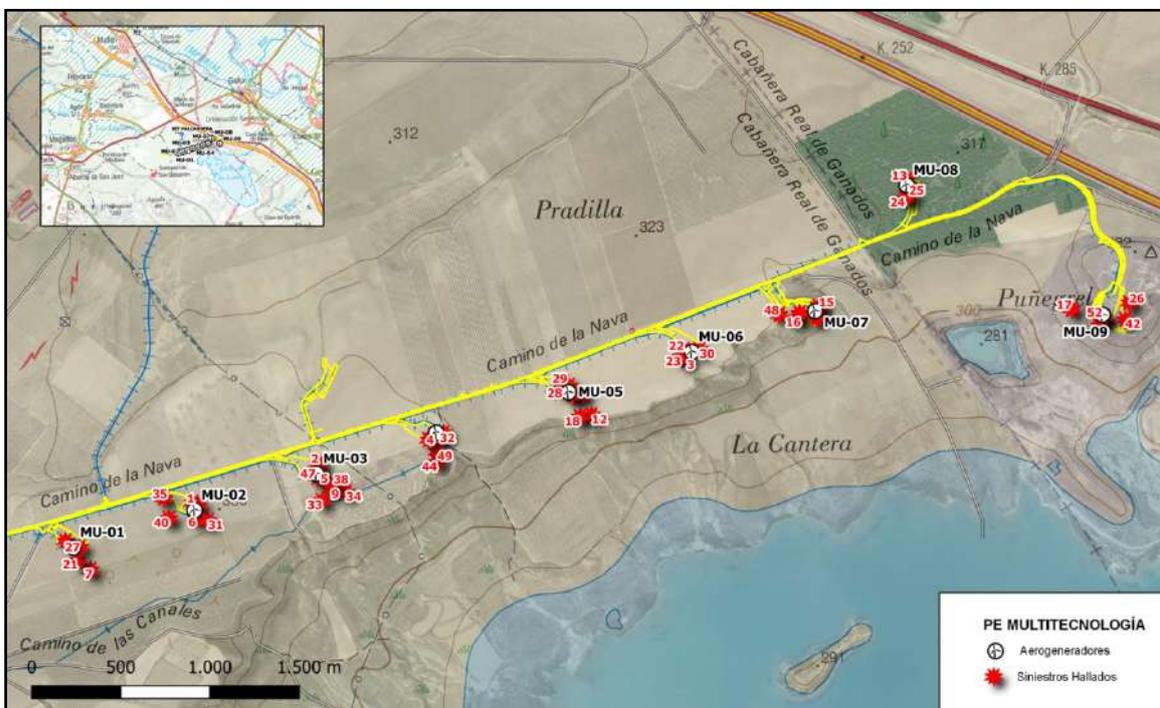


Figura 7: Plano general del PE “Multitecnología” con la localización general de los siniestros localizados en el presente cuatrimestre. Los siniestros aparecen representados en rojo junto a su número de identificación.

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-5, con 9 siniestros en total, seguido del MU-3 que acumuló 8 siniestros. El conjunto de aerogeneradores MU-2, MU-4, MU-7 y MU-9 presentaron 6 siniestros cada uno. Los aerogeneradores con menor número de siniestros fueron MU-8, MU-1 y MU-6, no superando los 4 siniestros cada uno.

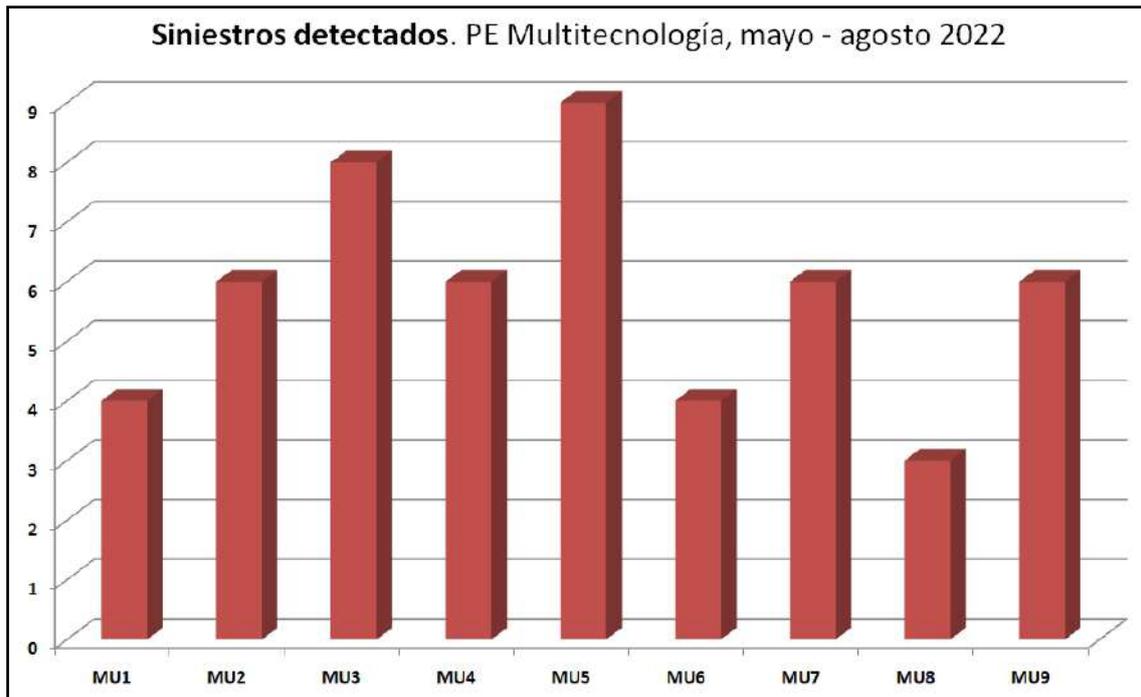


Figura 8: Gráfica de la distribución de siniestros en cada uno de los aerogeneradores del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre.

Estos siniestros enumerados son los equivalentes al total de siniestros acontecidos durante todo el período de explotación del PE Multitecnología, pues este período comenzó al inicio de mayo de 2022. En el futuro se continuará estudiando la mortalidad total acumulada sumando los nuevos siniestros detectados en cada nuevo período cuatrimestral con el resto de siniestros detectados desde el comienzo de explotación.

Por último, se muestra un mapa de calor de densidad puntual que se ha elaborado para mostrar las áreas del parque eólico que mayor mortalidad han presentado en el presente cuatrimestre:

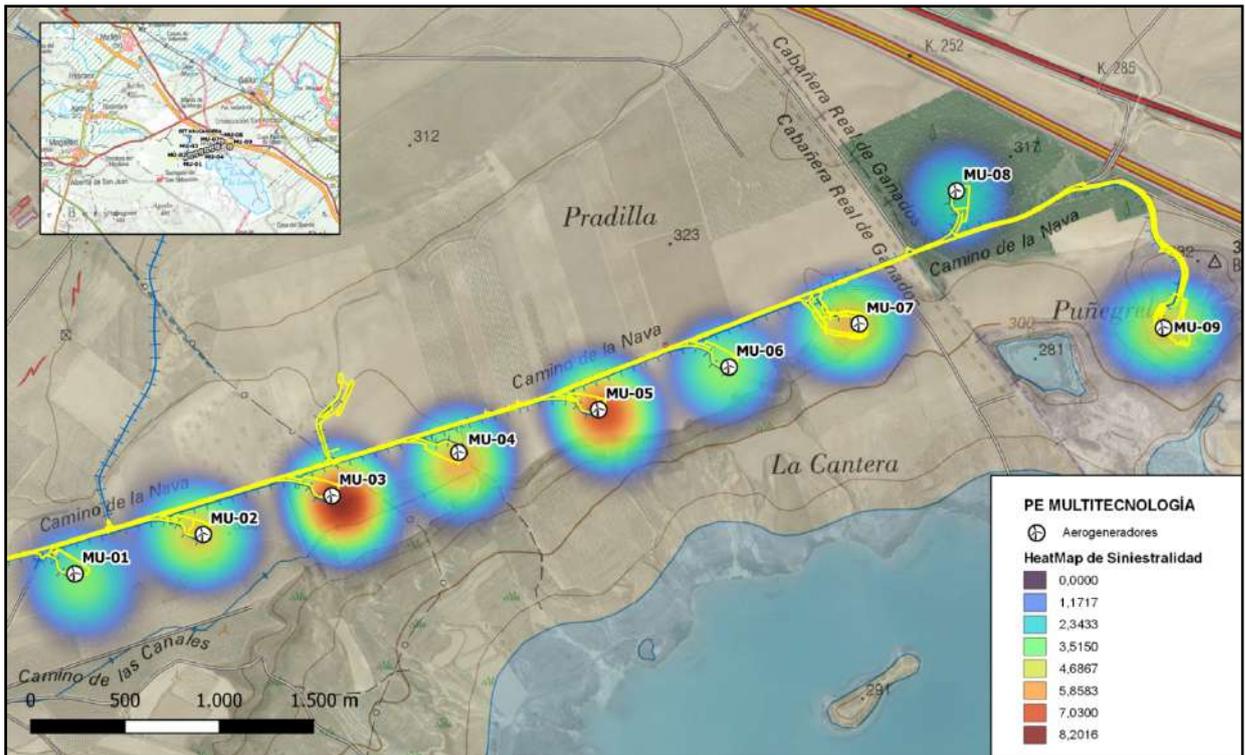


Figura 9: Mapa de densidad puntual que muestra la distribución espacial de los siniestros del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre. El mapa se ha adjuntado con mayor resolución en el anexo cartográfico.

### 3.3.1.3 Mortalidad estimada

Se está realizando un ensayo para estimar las tasas de detectabilidad y permanencia de cadáveres, con el objetivo de aproximarse a los datos de mortalidad real producida por el parque eólico “Multitecnología” durante la fase de estudio. Este tipo de experimentos son fundamentales en estudios de evaluación de la mortalidad de aves y quirópteros en parques eólicos, aunque hay que analizar los datos con precaución debido a la variabilidad y estacionalidad de los mismos (Erickson et al. 2014), e igualmente a la dificultad de extrapolación con otras instalaciones similares (Flint et al. 2010).

En el apartado metodológico se ha descrito de manera detallada el sistema utilizado. Se están distribuyendo una serie de señuelos para el estudio, todos de procedencia doméstica. Debido a las directrices del “Protocolo sobre recogida de cadáveres en parques eólicos” aprobado por el Gobierno de Aragón con fecha de 10 de noviembre de 2020, y comunicado posteriormente a RENOVABLES ARA-IN, S.L., no se han empleado como señuelos siniestros de fauna salvaje, puesto que los mismos han sido depositados en el arcón congelador del la SET asociado al PE para su posterior entrega a los APNs. En sustitución, se han empleado cadáveres de ratones domésticos criados en cautividad para simular los siniestros.

Todos los señuelos están siendo colocados en distintos puntos del parque eólico y monitorizados gracias a cámaras de foto trapeo, para conocer de esta forma 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 utilizó los datos de los cadáveres localizados en la propia instalación.



Figura 10: Muestreo de permanencia de siniestros a través del seguimiento de señuelos con cámara de foto trapeo en el entorno del PE Multitecnología (verano 2022). Puede observarse el señuelo depositado en una roca en la fotografía izquierda y un plano cercano de la cámara de foto trapeo monitorizándola a la derecha.

Los señuelos están siendo depositados de manera proporcional al tipo de hábitats existentes en el área de estudio e igualmente considerando la distribución de los cadáveres localizados, y a su vez se han localizado a una distancia prudencial de los aerogeneradores para evitar atraer avifauna necrófaga a la zona de riesgo de los mismos.

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

El mayor condicionante en la búsqueda de cadáveres durante éste cuatrimestre ha sido la actividad agrícola. En determinadas fases del año, como en primavera y a principios de verano el desarrollo del cereal limita la búsqueda de cadáveres al reducir su detectabilidad e impide o condiciona el muestreo por parte del técnico. En otras fases del año, otoño y/o primavera temprana, el laboreo agrícola con labrado y volteo de terrenos cultivados y barbechos genera condicionantes similares. También cabe destacar dificultades técnicas derivadas de la orografía del entorno (como es el caso del aerogenerador MU-09 y MU-07, ambos construidos sobre colinas de pendiente acusada) y de la vegetación (como es el caso de MU-8, construido sobre un pinar de repoblación muy denso y de difícil acceso).

En combinación con esto, queda pendiente el test de detectabilidad de siniestros por parte de los técnicos, que consistirá en calcular la tasa de posibles siniestros que un técnico es capaz de hallar durante una revisión ordinaria de mortalidad. Para ello un primer técnico colocará en las áreas de revisión una serie de señuelos de algún material que no sirva de atracción a carroñeros. El técnico responsable de la revisión de mortalidad posteriormente tratará de hallar estos señuelos, y en función del porcentaje de señuelos hallados se determinará la tasa de detectabilidad de los siniestros reales.

Los test de permanencia y detectabilidad aún siguen en proceso de realización, por lo que en el informe final anual se presentarán y analizarán los resultados finales de permanencia y detectabilidad de siniestros, y con ellos la mortalidad estimada, para ésta instalación eólica.

### 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”	Mayo - Agosto 2022	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	<i>Fam. ACCIPITRIDAE</i>			
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	RPE	-	NE
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	RPE	-	NE
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	RPE	-	NE
Aguila calzada	<i>Aquila pennata / Hieraetus pennatus</i>	RPE	-	LC
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	RPE	-	NE
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	RPE	-	LC
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	RPE	-	LC
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	RPE	-	NE
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	RPE	-	NT
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	EN	SAH	LC
Alimoche	<i>Neophron pernopterus</i>	VU	VU	EN
	<i>Fam. ALAUDIDAE</i>			
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	IE	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 rabudo	<i>Anas acuta</i>	VU	-	VU
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	NE
Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. APODIDAE</i>			
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. ARDEIDAE</i>			
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	RPE	-	LC
Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	RPE	-	LC
	<i>Fam. BURHINIDAE</i>			
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	RPE	-	NT
	<i>Fam. CHARADRIIDAE</i>			
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	RPE	-	LC

AVIFAUNA OBSERVADA PE "MULTITECNOLOGÍA"	Mayo - Agosto 2022	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	<i>Fam. CICONIIDAE</i>			
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	RPE	-	LC
	<i>Fam. COLUMBIDAE</i>			
Paloma bravía doméstica	<i>Columba livia</i>	-	-	NE
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	NE
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. CORACIIDAE</i>			
Carraca europea	<i>Coracias garrulus</i>	RPE	-	NT
	<i>Fam. CORVIDAE</i>			
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	NE
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	IE	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
	<i>Fam. FALCONIDAE</i>			
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IE	SAH	VU
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	RPE	-	NE
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. FRINGILLIDAE</i>			
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	IE	NE
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	IE	NE
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	-	IE	NE
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	RPE	-	NE
Serín Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	IE	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
	<i>Fam. LARIDAE</i>			
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	RPE	-	NE
Gaviota argétea	<i>Larus argentatus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. MEROPIDAE</i>			
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. MOTACILLIDAE</i>			
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	RPE	-	NE
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	RPE	-	NE

AVIFAUNA OBSERVADA PE "MULTITECNOLOGÍA"	Mayo - Agosto 2022	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	Fam. ORIOLIDAE			
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	RPE	-	NE
	Fam. PASSERIDAE			
Gorrión Molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	NE
	Fam. PHALACROCORACIDAE			
cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	RPE	-	NE
	Fam. PODICIPEDIDAE			
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	RPE	-	NE
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	RPE	-	NE
	Fam. PTEROCLIDAE			
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	VU	VU	VU
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	VU	VU	VU
	Fam. RALLIDAE			
Focha común	<i>Fulica atra</i>	RPE	-	NE
	Fam. RECURVIROSTRIDAE			
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	RPE	-	NE
	Fam. SCOLOPIDAE			
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	RPE	-	NE
	Fam. STRIGIDAE			
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	RPE	-	NE
Búho campestre	<i>Asio flammeus</i>	IE	-	LC
	Fam. STURNIDAE			
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	NE
	Fam. TURDIDAE			
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	NE
	Fam. UPUPIIDAE			
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	RPE	-	NE

Tabla 7: Listado de aves detectadas en el periodo de estudio, año 2022. 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 181/2005).

En total, **63 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de mayo - agosto de 2022, y pertenecientes a 30 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.

- 4 vulnerables: ganga ortega, ganga ibérica, alimoche, ánade rabudo.
- 2 Interés especial: Cernícalo primilla, búho campestre.
- 40 en Régimen de protección especial.

*Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, y Decreto 181/2005):*

- 2 Sensibles a la Alteración de su Hábitat: Cernícalo primilla y Milano real.
- 4 Vulnerables: chova piquirroja, ganga ortega, ganga ibérica, alimoche.
- 6 de Interés 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, alimoche, buitre leonado, busardo ratonero, aguilucho lagunero, culebrera europea, milano real, milano negro...), falconiformes (Cernícalo vulgar, cernícalo primilla, halcón peregrino), strigiformes (Mochuelo común, búho campestre), córvidos (Cuervo grande, corneja, grajilla occidental, chova piquirroja...), pteróclidos (Ganga ortega, ganga ibérica) y una gran variedad de especies de varios grupos del orden paseriformes (Alcaudón real, Jilguero europeo, pardillo común, serín verdicillo, escribano triguero ...entre otras). Respecto a aves acuáticas, destacar anátidas (Ánade azulón, tarro blanco, ánade rabudo), podicipediformes como el zambullín común o el somormujo lavanco, limícolas como la cigüeñuela, el andarríos chico o el chorlito chico, rálidos como la focha común 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.

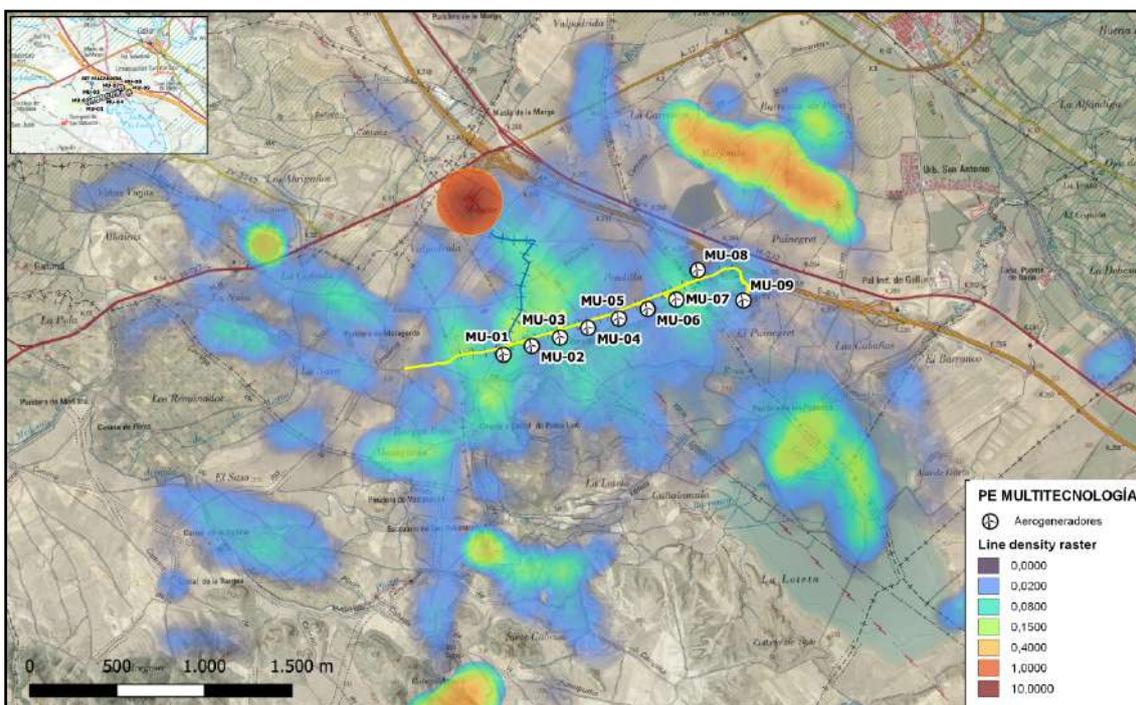


Figura 11: Mapa de densidad lineal en el que se muestra el uso del espacio de la avifauna relevante observada (aves rapaces, especies de gran tamaño o especies relevantes para el proyecto) en el área general del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre, ya fuera durante los censos ordinarios 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 de mayor actividad se corresponde con la SET Magallón, a 1,6km de los aerogeneradores de “Multitecnología”. Esto se debe a la enorme actividad de cernícalo primilla durante la temporada postnupcial en la zona, debido a que emplean la subestación como dormitorio y refugio.
- Otro área de alta actividad se dio a aproximadamente 1km al norte del PE, en las proximidades de los PEs de Agón y Los Cierzos. El área consiste en una serie de cultivos de secano, de una explotación ganadera vacuna extensiva y de un pinar de repoblación. En estos terrenos se han observado principalmente rapaces de diferentes especies (Buitre leonado, aguilucho lagunero, milano negro, cernícalo vulgar, cernícalo primilla) generalmente prospectando la zona en busca de alimento.
- 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, cigüeñuela, ánade azulón, chorlito chico, entre otros) durante el seguimiento específico de aves acuáticas.

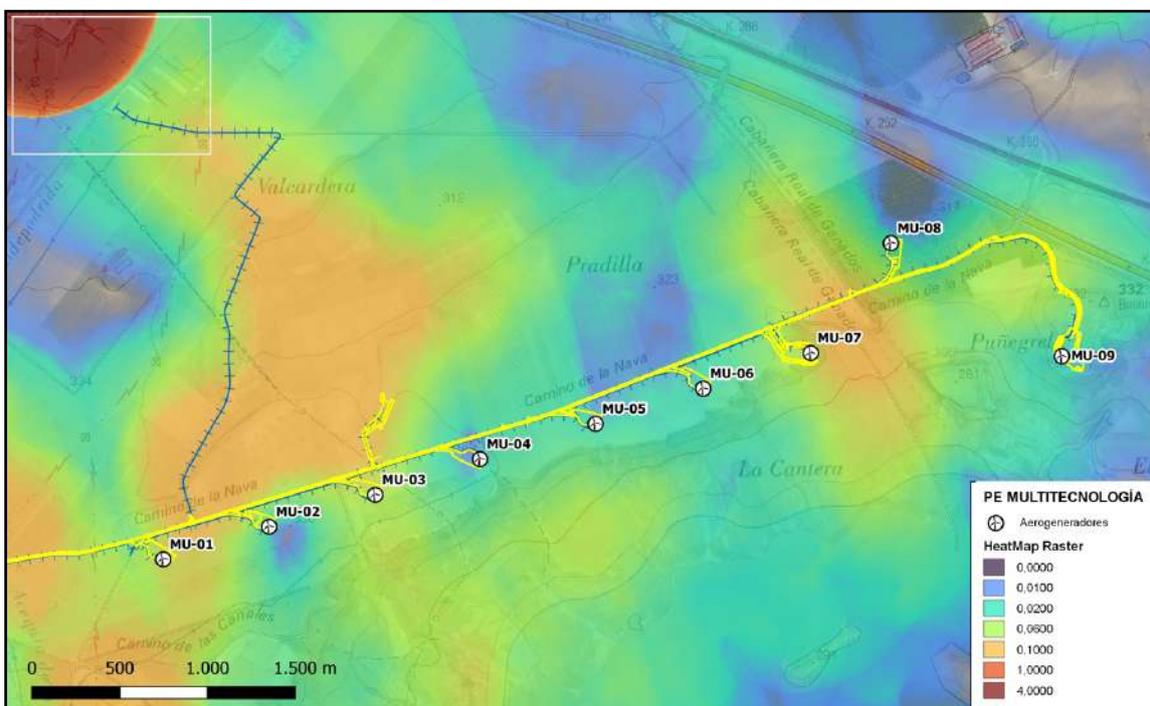


Figura 12: Detalle del mapa de densidad lineal en el que se muestra el uso del espacio de la avifauna relevante observada (aves rapaces, especies de gran tamaño o especies relevantes para el proyecto) en las proximidades de los aerogeneradores del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre, 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 más uniforme, sin embargo se puede resaltar que se observó una mayor actividad en las proximidades de los aerogeneradores MU-1, MU-2, MU-3 y MU-7. Un área de mayor densidad de uso del espacio se observa al norte de los primeros 4 aerogeneradores, sobre la cuenca endorreica de Valcardera, un área de terrenos de cultivo menos elevada que los alrededores y que se inunda ocasionalmente durante períodos de mayores precipitaciones, sin embargo durante el presente cuatrimestre ha permanecido seca casi en su totalidad.

### 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 181/2005) 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 se ha dividido en un seguimiento específico mensual del uso del espacio de la misma en el entorno del PE, combinado con el censo semanal en el dormitorio de la SET Magallón, que se ha realizado desde el 18 de Julio hasta la fecha de redacción de éste documento (y que sigue en proceso hasta la penúltima semana de septiembre).

#### 1) Uso del espacio del cernícalo primilla.

Los primeros ejemplares de cernícalo primilla de 2022 han sido observados a comienzos de mayo, y desde entonces, su actividad ha sido relativamente frecuente en los entornos agrícolas de secano de los alrededores del PE “Multitecnología”. El seguimiento se ha realizado de forma mensual. Las fechas de visita han sido las siguientes:

- 30/05/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 27/06/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 25/07/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 23/08/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)

En el siguiente mapa se muestra el uso del espacio registrado en las inmediaciones del PE en el presente cuatrimestre, para únicamente el cernícalo primilla:

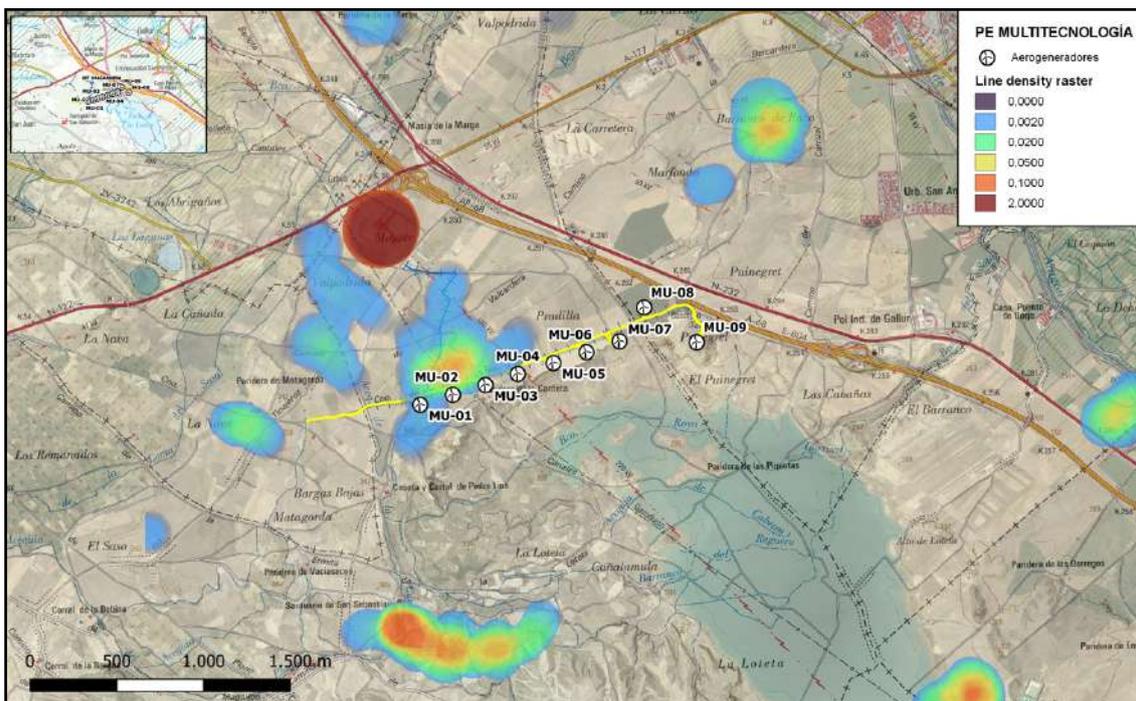


Figura 13: Mapa de uso del espacio del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) (en forma de mapa de calor de densidad lineal) para el presente cuatrimestre (mayo-agosto 2022).

Como puede observarse, 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 la SET Magallón (1,5km al N del PE), debido a su uso como un importante dormitorio postnupcial (Ver *Seguimiento del dormitorio postnupcial de cernícalo primilla de SET Magallón*), un segundo área a 2km al sur, correspondiente con una serie de estructuras de piedra entre las que destaca la Ermita de San Sebastian de la Loteta, 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.

Durante mayo y Junio de 2022 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 2022.

Un mapa de 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:

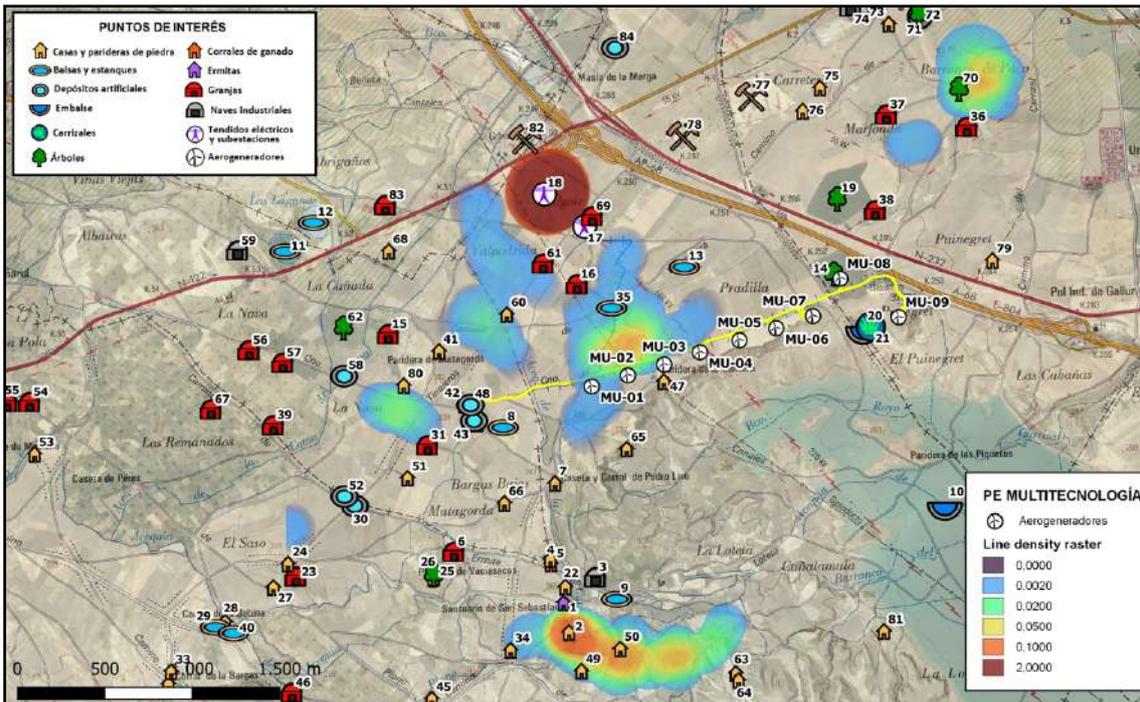


Figura 14: Mapa de puntos de interés registrados respecto al uso del espacio (en forma de mapa de calor de densidad lineal) para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Si bien se registraron varios edificios agroganaderos en un correcto estado de conservación, en los cuales podría potencialmente nidificar el cernícalo primilla, tan sólo en una localización se ha podido confirmar su nidificación en 2022. Se 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 nos 2,4km al S del PE “Multitecnología”, protegido al oeste por una colina y un pequeño pinar. En ésta localización se han llegado a observar hasta 4 parejas de primillas al mismo tiempo durante la época reproductora, y se tiene constancia de que la especie nidificó en el lugar en 2022.



Figura 15: Paridera al S de Ermita de la Loteta empleada por el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) para nidificar en 2022 (izda.) y un macho adulto de primilla posado en el mismo lugar (dcha.).

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 2022 no se ha observado actividad de cernícalos primilla en el mismo.

Por último, destacar nuevamente la importancia del dormidero ubicado en la SET Magallón, en el que se concentraron gran cantidad de individuos como se explicará en el siguiente apartado de forma más detallada.

## 2) Seguimiento del dormidero postnupcial de cernícalo primilla de SET Magallón.

Una vez finalizada la temporada reproductora, un gran número de individuos de cernícalo primilla se reúnen durante las últimas horas del día en la SET Magallón, antes de comenzar su migración hacia el sur conforme llega el otoño. Los individuos acuden en grupos de diverso tamaño a la subestación eléctrica, posándose en sus postes y torres de soporte de tendido eléctricos para refugiarse y pasar la noche. Debido a este evento, se ha considerado necesario realizar un seguimiento exhaustivo de éste dormidero durante ésta época del año.

Desde el 19 de julio hasta el 31 de agosto, se han realizado 7 censos coordinados del dormidero postnupcial de cernícalos primilla de la SET Magallón. Como ya se ha explicado en metodología, cada día de seguimiento se ha censado las últimas 2 horas de luz del día en un censo coordinado realizado por 4 técnicos, cada uno controlando la entrada y/o salida de cernícalos en la SET. En la tabla a continuación se muestran los resultados de este seguimiento hasta el momento de redacción del documento:

SEGUIMIENTO DEL DORMIDERO POSTNUPCIAL DE LA SET MAGALLÓN DE CERNÍCALO PRIMILLA ( <i>Falco naumanni</i> ), Julio – Agosto 2022						
Fecha de censo	Horario de censo	N° de Individuos ( <i>Falco naumanni</i> ) contabilizados en el Dormidero				
		Sector 1 (S)	Sector 2 (W)	Sector 3 (N)	Sector 4 (E)	Total
19/07/2022	20:00 – 22:00	43	30	82	10	165
26/07/2022	20:00 – 22:00	40	5	35	410	490
02/08/2022	20:00 – 22:00	112	56	96	265	529
09/08/2022	19:45 – 21:45	14	23	380	459	877
16/08/2022	19:45 – 21:45	39	2	64	296	401
23/08/2022	19:30 – 21:30	22	72	140	128	362
30/08/2022	19:15 – 21:15	155	198	194	51	598

Tabla 8: Resultados de los censos coordinados realizados en el dormidero postnupcial de cernícalos primilla (*Falco naumanni*) de la SET Magallón de Julio a Agosto de 2022. Cada línea se corresponde con los datos de cada día de censo, mostrándose la fecha de realización, el horario de censo, los individuos netos que ingresaron a través de cada sector y el total de individuos contabilizados en la SET.

Como puede deducirse de los datos mostrados, el número total de individuos contados varió semana tras semana, observándose un crecimiento inicial desde el 19 de Julio (con 165 individuos totales) hasta llegar al **día de mayor abundancia, el 9 de Agosto de 2022 (con 877 individuos totales observados)**. Para el 30 de Agosto, último día de censo antes del fin de cuatrimestre, el número total de cernícalos primilla registrados en la SET Magallón fue de 598. Si bien los flujos de entrada de individuos al dormitorio variaron con cada censo, se puede observar que en general una mayor parte de individuos solían acudir al área a través de los sectores Norte y Este.

Para finalizar con el seguimiento específico del cernícalo primilla, recordar nuevamente que durante el período intensivo de revisión de mortalidad diaria se ha podido confirmar la mortalidad de los 2 ejemplares de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) como se ha explicado en el apartado de mortalidad, un adulto que fue hallado el 5 de agosto de 2022 en la plataforma bajo el aerogenerador MU-6, y restos de plumas y piel procedentes de un siniestro depredado hallado el 11 de agosto de 2022 en la plataforma de MU-2. Estos siniestros muestran que efectivamente la implantación del proyecto eólico supone un impacto real para la población local de primillas del área, y además los siniestros coincidieron con las semanas de mayor abundancia de individuos en el dormitorio de la SET Magallón.



Figura 16: Fotografía de un grupo de cernícalos primilla posados en un soporte de tendido eléctrico en las proximidades de SET Magallón al atardecer, Agosto de 2022.

### ● Seguimiento específico de avifauna esteparia y sisón común

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. Este seguimiento de avifauna esteparia puede dividirse en 2 secciones:

#### 1) Seguimiento específico del Sisón común (*Tetrax tetrax*)

Como se ha indicado, durante el mes de mayo se invirtió esfuerzo en rastrear el entorno del parque eólico con el fin de comprobar la presencia de ésta especie, mediante una serie de estaciones de observación y escucha conectadas con desplazamientos en vehículo que permitiesen detectar los reclamos y displays de cortejo de esta especie durante la época reproductora. Las fechas destinadas exclusivamente a éste censo han sido las siguientes;

- 05/05/2022 (Seguimiento específico de sisón común)
- 21/05/2022 (Seguimiento específico de sisón común)

Los días 5 de mayo de 2022 y 21 de mayo de 2022 se destinaron para este cometido, si bien a lo largo del mes de mayo durante el resto de seguimientos en el área (de cernícalo primilla el 25 de mayo de 2022, y de otras aves esteparias el 30 de mayo de 2022,) también se prestó especial atención a la aparición de indicios de actividad de sisón común. El resultado de los censos ha sido **negativo** para la temporada reproductora, estival y postnupcial de 2022, por lo que no se ha podido confirmar la presencia de la especie en el área estudiada éste cuatrimestre.

#### 2) Seguimiento específico de aves esteparias en general

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:

- 25/05/2022 (Seguimiento específico de esteparias)
- 13/06/2022 (Seguimiento específico de esteparias)
- 21/06/2022 (Seguimiento específico de esteparias)
- 13/07/2022 (Seguimiento específico de esteparias)
- 18/07/2022 (Seguimiento específico de esteparias)
- 09/08/2022 (Seguimiento específico de esteparias)
- 18/08/2022 (Seguimiento específico de esteparias)

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

SEGUIMIENTO DE AVES ESTEPARIAS						
PE "Multitecnología" Julio – Agosto 2022						
Grupo	Nombre común	Especie	Nº Total de observaciones*	CNEA	CEAA	Libro Rojo
Especies esteparias	Alcaraván común	<i>Burhinus oedicephalus</i>	4	RPE	-	NT
	Carraca europea	<i>Coracias garrulus</i>	1	RPE	-	NT
	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	50	IE	SAH	VU
	Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	13	VU	VU	VU
	Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	65	RPE	VU	NT
Otras especies relevantes (Rapaces, o especies de interés, observadas durante el seguimiento)	Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	1	RPE	-	NE
	Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	1	RPE	-	NE
	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	5	RPE	-	NE
	Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	8	RPE	-	LC
	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	8	RPE	-	NE
	Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	1	RPE	-	NE
	Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	10	RPE	-	LC
	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	8	RPE	-	LC
	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	1	RPE	-	NE
	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	8	RPE	-	NE
	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	63	RPE	-	NE
	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	EN	SAH	LC
	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	38	RPE	-	NT
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	2	VU	VU	EN	

Tabla 1: Principales especies relevantes observadas durante los seguimientos de avifauna esteparia de Mayo a Agosto de 2022. \*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, 5 especies relevantes de aves de hábitos principalmente esteparios han podido ser observadas durante los seguimientos (Alcaraván, carraca europea, cernícalo primilla, ganga ibérica y chova piquirroja) si bien muchas otras muchas especies de rapaces y aves de interés frecuentes en hábitats esteparios también han podido ser identificadas.

La especie de ave esteparias más abundante fue la **chova piquirroja** (*Pyrhacorax pyrrhacorax*), un córvido considerado como Vulnerable en el catálogo de Aragón. Se trata de una especie gregaria que habitualmente fue observada en parejas o bandos de hasta varias decenas de individuos, ya se

encontrasen posados en edificios agroganaderos abandonados o explorando la zona en búsqueda de alimento.

Nuevamente mencionar al **cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) como un ave rapaz esteparia muy abundante en la zona, y la segunda ave esteparia más abundante durante el seguimiento específico.

Otras especies a destacar fueron la **ganga ibérica** (*Pterocles alchata*) un pteróclido considerado como Vulnerable en los catálogos Nacional y de Aragón y cuyas poblaciones nacionales se han visto reducidas enormemente en los últimos años, la **carraca europea** (*Coracias garrulus*), un córvido migratorio cuya abundancia se ha reducido en las últimas décadas y el **alcaraván común** (*Burhinus oediconemus*), una especie caradriiforme migratoria asociada a ambientes secos que ha sido frecuentemente observada en áreas de matorral y de cultivos arbóreos de secano del área.



Figura 17: Macho y hembra de ganga ibérica (*Pterocles alchata*) al suroeste de PE “Multitecnología”, a finales de junio de 2022.



Figura 18: Alcaraván refugiado en una plantación de almedras al sur de PE “Multitecnología”, julio de 2022.

**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:

- 03/05/2022 (Seguimiento específico de aves acuáticas)
- 06/06/2022 (Seguimiento específico de aves acuáticas)
- 04/07/2022 (Seguimiento específico de aves acuáticas)
- 01/08/2022 (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 Plantado, Hondo Valcardera) PE “Multitecnología” Julio – Agosto 2022							
Grupo	Nombre común	Especie	Nº Total de observaciones*	Localizaciones con presencia de la especie	CNEA	CEAA	Libro Rojo
Aves acuáticas	Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	1	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	6	Embalse Loteta + siniestros	RPE	-	NE
	Ánade rabudo	<i>Anas acuta</i>	1	Siniestros	VU	-	VU
	Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	3	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	1	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	1	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Focha común	<i>Fulica atra</i>	51	Embalse Loteta, Agón y Plantados	RPE	-	NE
	Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	20	Agón y Plantados	RPE	-	NE
	Gaviota argéntea	<i>Larus argentatus</i>	2	Embalse Loteta + siniestros	RPE	-	NE
	Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	45	Embalse Loteta	RPE	-	NE

SEGUIMIENTO DE AVES ACUÁTICAS (Embalse Loteta, balsas Agón y Plantado, Hondo Valcardera) PE "Multitecnología" Julio – Agosto 2022							
Grupo	Nombre común	Especie	Nº Total de observaciones*	Localizaciones con presencia de la especie	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	Cormorán común	<i>Pharalocorax carbo</i>	2	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	48	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Zambullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>	8	Agón y Plantados	RPE	-	NE
Otras especies (Rapaces/especies de interés durante censo)	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Águila culebrera	<i>Circus gallicus</i>	3	Embalse Loteta	RPE	-	LC
	Aguilucha lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	3	Embalse Loteta, Agón y Plantados, Valcardera	RPE	-	LC
	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	Agón y Plantados	RPE	-	NE
	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	4	Embalse Loteta, Agón y Plantados, Valcardera	RPE	-	NT
	Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	2	Agón y Plantados	VU	VU	VU

Tabla 1: Principales especies relevantes observadas durante los seguimientos de avifauna acuáticas de Mayo a Agosto de 2022. \*El total de observaciones tiene en cuenta el total de individuos observados a lo largo del cuatrimestre.

Como puede observarse, 13 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 la **focha común** (presente tanto en la Loteta como en Agón y Plantados), el **somormujo lavanco** (Muy abundante en la Loteta, donde se pudo observar durante todos seguimientos y comprobar su éxito reproductivo), la **gaviota patiamarilla** (en la Loteta), la **cigüeñuela común** (sólo en Agón y Plantados durante final de primavera y principios de verano) y anátidas como el **ánade real** y el **tarro blanco**. De todas las especies observadas, cabe mencionar que varias sufrieron siniestralidad, al circular sus individuos a través del parque eólico desde las masas de agua estudiadas. Concretamente en el presente cuatrimestre se hallaron siniestros de **ánade azulón**, **ánade rabudo** y **gaviota argénte**a.



Figura 19: Plano general del Hondo de Valcardera, la cuenca endorreica situada al noroeste del PE “Multitecnología”. Durante todo el seguimiento del cuatrimestre permaneció seca. Julio 2022.



Figura 20: Costa oeste del Embalse de la Loteta, se puede observar la línea de aerogeneradores del PE “Multitecnología” al fondo. Julio 2022.



Figura 21: Balsas de Agón y Plantados en Mayo de 2022.

### 3.4 ESTUDIO ESPECÍFICO DE QUIRÓPTEROS. POBLACIÓN Y USO DEL ESPACIO.

#### 3.4.1 INTRODUCCIÓN

La interacción de este tipo de infraestructuras con la fauna, en particular aves y quirópteros, es un hecho conocido y evaluado en numerosos estudios científicos y programas de vigilancia y seguimiento ambiental. En particular, el primer tipo de estudios era prácticamente inexistente hasta los últimos años en España. Afortunadamente, el fondo bibliográfico ha aumentado (Lekuona 2001; Barrios & Rodríguez 2004; Erickson & Smallwood 2004; Rodrigues et al. 2015; Arnett et al. 2008; Smallwood 2007; Carrete et al. 2010, 2012; Farfán et al. 2009; Cruz-Delgado et al. 2010; Flint et al. 2010; Atienza et al. 2012; González, et al. 2013; Sánchez-Delgado et al. 2019, entre otros), aunque las metodologías planteadas para el análisis de la afección de los aerogeneradores sobre la avifauna y los quirópteros es variada y en ocasiones muestra resultados discrepantes.

Debido a ello, se ha recopilado la información disponible en varias comunidades autónomas que han elaborado manuales metodológicos para la realización de estudios de avifauna y quirópteros en parques eólicos (Aragón, Valencia, La Rioja y Andalucía, entre otras), así como en la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife) y en particular en la Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU). Ambas ONG's han editado documentos específicos con metodologías aplicadas para el estudio y evaluación del impacto de los parques eólicos en las poblaciones de murciélagos (Atienza et al. 2012; González et al. 2013).

Los principales objetivos definidos en el presente estudio han sido los siguientes:

- Crear una base de datos con toda la información recopilada durante la realización del estudio para aplicar metodologías BACI (Before-After Control Impact).
- Determinar la composición específica de la comunidad de quirópteros asentada en el área de ubicación del parque eólico.
- Localizar y georreferenciar colonias, refugios o cualquier otro enclave de interés para los quirópteros.
- Definir los patrones de actividad de los quirópteros en el área de ubicación de los aerogeneradores, con objeto de determinar los que potencialmente podrían conllevar mayor probabilidad de colisión.
- Identificar los taxones potencialmente más sensibles ante la instalación y funcionamiento del parque eólico, con el objeto de tratar de establecer medidas preventivas.
- Analizar el impacto sinérgico y acumulativo sobre los quirópteros debido a la presencia de otros parques eólicos e infraestructuras similares.

### 3.4.2 MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.4.2.1 Determinación de los patrones de actividad de los quirópteros

Se ha tratado de ajustar al máximo la metodología de censo a las pautas establecidas en el documento “González, F., Alcalde, J.T. & Ibáñez, C. 2013” Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. Barbastella, 6 núm. especial: 1-31, y al reciente documento (noviembre 2021) desarrollado por la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECORD denominado Propuesta de directrices para la evaluación y corrección de la mortalidad de quirópteros en parques eólicos. Se ha planteado la utilización de 3 metodologías básicas:

- Determinación de la actividad de los quirópteros mediante detectores de ultrasonidos en tiempo expandido y heterodino en el área seleccionada para la ubicación de los aerogeneradores.
- Determinación de la actividad de los quirópteros mediante detectores de ultrasonidos en tiempo expandido y heterodino en los enclaves más adecuados para ser utilizados como lugar de caza (charcas, balsas, cursos de agua) o refugios, localizados en el polígono seleccionado y en un área de influencia de entre 1 y 2 km.
- Búsqueda activa de refugios o colonias de cría, tanto de especies fisurícolas, cavernícolas o forestales en el polígono seleccionado y en un área de influencia de entre 1 y 2 km. Para abarcar una mayor distancia, se realizará una revisión bibliográfica de la posible presencia de estos puntos de interés, ya que se establece una distancia crítica con este tipo de infraestructura de hasta 30 km (González et al. 2013).

La metodología básica utilizada para alcanzar estos objetivos está consistiendo en la realización de estaciones de escucha (Alcalde 2002; González et al. 2013) a lo largo del polígono de implantación de los aerogeneradores y en todas aquellas zonas que pudieran resultar de interés para este grupo animal dentro de un área de influencia de entre 1 y 2 km (figura 17).

Se está planteando el posicionamiento de una serie de puntos de escucha fijados para estudiar la composición específica y la actividad de los quirópteros potencialmente presentes en la zona de estudio.

Los muestreos se realizarán en condiciones meteorológicas adecuadas, con tiempo estable, con baja velocidad de viento, con baja iluminación de la luna (Weller & Baldwin 2012) y con temperaturas por encima de los 10°C.

Para ello se utilizarán dos tipos de métodos de detección.

La primera consiste en el detector de ultrasonidos manual portátil Echo Meter Touch 2 Pro (Wildlife Acoustics, Inc) junto con la aplicación específica desarrollada por el fabricante para un dispositivo iOS. Esta tecnología permite la identificación de la especie mediante sonograma en directo, grabaciones, escuchas en heterodino y tiempo expandido. También posibilita la identificación de la especie de murciélago mediante un software que ofrece porcentajes de posibilidad de identificación en cuanto a la especie detectada (figura 18).



Figura 22: Detalle del dispositivo Echo Meter Touch insertado en un smartphone con la aplicación de utilización específica. Fuente: <https://www.wildlifeacoustics.com>.

Complementando el uso del detector de ultrasonidos Echo Meter Touch Pro 2, se están colocando estaciones grabadoras de ultrasonidos autónomas en los mismos puntos de censo ya mencionados anteriormente. El modelo utilizado ha sido el SONG METER SM4 ACOUSTIC RECORDER (Wildlife Acoustics, Inc), una grabadora autónoma que puede colocarse en el terreno para grabar de manera continua desde el atardecer al amanecer gran cantidad de registros de ultrasonidos en el área, proporcionando por tanto una cantidad de datos mucho mayor que la que se puede obtener de las visitas de campo haciendo uso de grabadoras manuales.



Figura 23: Detalle del dispositivo Song meter SM4 con su cubierta protectora abierta para mostrar la consola de programación y con un micrófono acoplado por cable. Más información del modelo puede consultarse en: <https://www.wildlifeacoustics.com>.

La duración de cada estación de censo se tiene establecida como mínimo de 10 minutos, normalmente de 30, ajustándose en función de la actividad de los murciélagos tras una espera previa de 5 minutos en la que no se realizarán detecciones. Los censos se realizarán de manera genérica durante las primeras horas posteriores al anochecer, adaptándose igualmente a la actividad de los murciélagos. En cada muestreo se ha anotado la siguiente información:

- Fecha.
- Observador.
- Código.
- Estación (con coordenada UTM).
- Horario.
- Condiciones climatológicas:
- Velocidad y dirección del viento.

- Temperatura.
- Tipo de luna.
- Resultado:
  - Positivo:
    - Hora de detección.
    - Especie.
    - Número de contactos.
  - Negativo.

Las grabadoras autónomas se están colocando en cada uno de los muestreos activas durante varias noches seguidas hasta su recuperación, generalmente en períodos de unos 6-7 días de duración, desde 30 minutos antes del ocaso hasta 30 minutos después de la salida del sol. Con los datos obtenidos, se ha calculado una tasa de actividad expresada como minutos de actividad por cada hora de muestreo. Con toda la información disponible, se ha tratado de realizar un mapa que señalice las áreas de mayor uso mediante la generación de mapas de densidad lineal.

### 3.4.3 INTERACCIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS CON LOS PARQUES EÓLICOS

#### 3.4.3.1 Aspectos generales

La energía eólica continúa siendo una de las fuentes de energía renovable de mayor crecimiento, y aunque representa un recurso de energía limpia, no está libre de impactos medioambientales. Un gran número de murciélagos están muriendo en estas instalaciones a lo largo de todo el mundo, lo que está ocasionando una preocupación en los impactos acumulativos generados por el desarrollo de la energía eólica en las poblaciones de murciélagos (Arnett et al. 2016 in Voigt et al. 2016; Frick et al. 2017; Sanchez-Delgado et al. 2019).

En la siguiente tabla se incluye un resumen de los principales impactos generados por la instalación y funcionamiento de un parque eólico sobre las poblaciones de quirópteros (Rodrigues et al. 2015).

IMPACTOS EN FASE DE OBRA		
IMPACTO	PERÍODO DEL AÑO	
	VERANO	MIGRACIONES
Pérdida de hábitat de caza asociada a la fase de obras	Impacto de baja o media magnitud dependiendo del emplazamiento y de las especies presentes en el lugar	impacto de baja magnitud
Pérdida de refugios o colonias asociado a la fase de obras	Impacto de alta o muy alta magnitud dependiendo del emplazamiento y de las	Impacto de alta o muy alta magnitud (i.e. pérdida de

	especies presentes en el lugar	colonias de reproducción)
IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN		
IMPACTO	PERÍODO DEL AÑO	
	VERANO	MIGRACIONES
Emisión de ultrasonidos	Impacto limitado teórico	Impacto limitado teórico
Pérdida de áreas de caza porque los murciélagos evitan el área (efecto vacío).	Impacto de media a alta magnitud	Probablemente un impacto menor en primavera y de medio a alto en otoño y durante la hibernación
Pérdida o modificación de los corredores de vuelo	Impacto de media magnitud	Impacto de media magnitud
Colisión con las palas	Impacto de pequeña a alta magnitud dependiendo de las especies	Impacto de alta a muy alta magnitud

*Tabla 2:* Resumen de los principales impactos generados por la instalación y funcionamiento de un parque eólico sobre las poblaciones de murciélagos. Fuente: Rodríguez et al. 2015.

Son varias las razones por las que los murciélagos vuelan cerca de los aerogeneradores: una, la localización de las turbinas es una variable muy importante; dos, con bajas velocidades de viento la actividad de los insectos y de los murciélagos ocurren a mayores altitudes, lo que incrementa la potencial presencia de quirópteros cerca del área de barrido de las palas; y tres, las luces de seguridad de las góndolas, el color de los aerogeneradores y el efecto acústico de los mismos puede suponer una atracción para el vuelo de los insectos y de los murciélagos con el consiguiente riesgo de colisión (Horn et al. 2008; Long et al. 2011; Cryan et al. 2014; Richardson et al. 2021). No obstante, algunos autores (Bennet & Hale 2014) sugieren que la luz de seguridad instalada en las góndolas no atrae a los murciélagos. En todo caso, la velocidad lineal que alcanza la punta de la pala de hasta 250-300 km/h lo hace indetectable para la ecolocación de los murciélagos (Long et al. 2009).

### 3.4.3.2 Influencia de la fase de desarrollo del parque eólico

#### FASE DE SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Varios estudios determinan que no se deberían emplazar parques eólicos en corredores migratorios y/o de interconexión de poblaciones de quirópteros o zonas de concentración de alimentación o refugios (Rodríguez et al. 2015). La presencia de hábitats utilizados por los murciélagos durante su ciclo de vida tales como bosques, árboles, construcciones (artificiales o naturales), cuevas, masas y cursos de agua y collados de paso han de ser considerados en el diseño de un parque eólico, ya que al ser hábitats favorables incrementan la potencial presencia y actividad de los quirópteros. No obstante, parques eólicos situados en zonas amplias, despejadas y áreas agrícolas también tienen elevados ratios de mortalidad de quirópteros (González et al. 2013; datos propios) e incluso en áreas

de reducida actividad en cuando no hay aerogeneradores, se incrementa significativamente una vez instaladas las turbinas (Richardson et al. 2021).

En base a estas premisas, algunos autores (Rodrigues et al. 2015) establecen la necesidad de un área libre de aerogeneradores (buffer) de 200 m en áreas especialmente favorables para los murciélagos como líneas de árboles, collados de paso migratorio, humedales y masas y cursos de agua.

### **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

En principio, se debería tener en cuenta la fase de actividad anual y diaria de los quirópteros en la planificación de la construcción de un parque eólico, seleccionando en la medida de lo posible los periodos de menor actividad. El conocimiento de la composición específica en el área seleccionada, así como la posible presencia de enclaves vitales para los murciélagos como refugios y colonias de reproducción son aspectos fundamentales para mitigar el potencial impacto de la instalación de un parque eólico sobre las poblaciones de murciélagos.

### **FASE DE FUNCIONAMIENTO**

A diferencia de las aves, los murciélagos no solo mueren por la colisión directa con las palas de los aerogeneradores, sino que las variaciones de presión generadas en la zona de influencia de rotación del aerogenerador pueden ocasionar la muerte por barotrauma, sin necesidad de choque (Baerwald et al. 2008; Rodrigues et al. 2015), incrementando su vulnerabilidad.

Existen varios parámetros o patrones en la distribución y ocurrencia de mortalidad en los parques eólicos:

#### Patrón temporal:

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 (Arnett et al. 2008; Alcalde 2002; González et al. 2013; Sánchez-et al. 2019; datos propios), aunque pueden extenderse a lo largo de todo el año (Sánchez et al. 2019), y en muchas ocasiones están implicadas especies migratorias (Rodrigues et al. 2015). No obstante, se ha determinado 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).

#### Patrón espacial:

En base a los estudios revisados (Arnett et al. 2016 in Voigt et al. 2016) no existe un patrón espacial general en la distribución de la mortalidad de murciélagos en los parques eólicos. Estos autores determinan que la distribución espacial es un parámetro básico para implementar y aplicar medidas preventivas en función de que las colisiones se produzcan en un número concreto de turbinas o a lo largo de toda la infraestructura eólica.

- Relación con el hábitat:

En la misma línea, las relaciones entre las colisiones de murciélagos y las características topográficas y de hábitat influyen en la ocurrencia de mortalidad, ya que se ha determinado que ésta es mayor en los lugares que los quirópteros utilizan para moverse, alimentarse o descansar (Arnett et al. 2008). Los resultados de los estudios realizados en el continente americano, en particular en Norteamérica, son bastante variables, concluyendo que los murciélagos pueden hacer un uso selectivo del hábitat y de los recursos en función de los años y de la disponibilidad de los recursos (Arnett et al. 2016 in Voigt et al. 2016). El análisis de los estudios de siniestralidad de España y Portugal, donde una gran parte de los parques eólicos están situados en zonas de cresta montañosas, concluye que el mejor predictor del riesgo de la mortalidad de colisión es la proximidad de la instalación a pendientes pronunciadas de naturaleza rocosa sin vegetación. La relación entre la insolación diurna y la atracción de insectos (Ancilotto et al. 2014) y la mayor disponibilidad de refugios podrían ser la causa de este mayor ratio de mortalidad.

- Variables climáticas y meteorológicas:

La relación existente entre las condiciones climáticas y meteorológicas en relación con la actividad de los murciélagos y de las poblaciones de insectos se ha señalado como un factor determinante en las tasas de colisión de los quirópteros con los aerogeneradores. Varios estudios concluyen que los ratios de colisión más elevados se producen con velocidades bajas de viento, en general por debajo de 6 m/s (Arnett et al. 2008; Jain et al. 2011; Amorim et al. 2012; Sánchez-Delgado et al. 2019), en noches húmedas y cálidas (Amorim et al. 2012), que de hecho son más habituales a final del verano en los emplazamientos eólicos del sur de Europa, provocando una mayor actividad de los insectos. Por último, otros autores (Baerwald & Barclay 2011) señalan la relación entre una mayor iluminación lunar y un incremento de la mortalidad. Encontraron una correlación entre las caídas de presión atmosférica y el incremento de los ratios de mortalidad del murciélago canoso (*Lasionycteris noctivagans*).

- Factores específicos:

Varios estudios realizados en Europa en los últimos años revelan que las especies de murciélagos que vuelan y se alimentan en espacios abiertos (cazadores aéreos) son los que presentan un mayor riesgo de colisión con los aerogeneradores. Igualmente, algunas de las especies que migran largas distancias y vuelan a mayor altura, tienen mayor riesgo de colisión con las turbinas. En contraste, los murciélagos que cazan a presas posadas, que tienden a volar cerca de la vegetación, presentan tasas de riesgo de colisión menores. De acuerdo con este criterio, se puede clasificar a las especies en función de su potencial riesgo de colisión con las palas (Rodrigues et al. 2015; ajustado a las poblaciones presentes en la comunidad autónoma de Aragón):

- **Riesgo elevado:** *Nyctalus* spp., *Pipistrellus* spp., *Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii* y *Tadarida teniotis*.

- **Riesgo medio:** *Eptesicus serotinus* y *Barbastella barbastellus*.
- **Riesgo bajo:** *Myotis* spp., *Plecotus* spp. y *Rhinolophus* spp.

### 3.4.3.3 Relación entre la ecología y biología de los quirópteros y la incidencia de los parques eólicos

Para la mayoría de las especies de quirópteros, la actividad decrece con la altura. En un estudio realizado en Francia (Haquart et al. 2017) se detectó a 16 especies y 3 grupos de las mismas (Gén. *Nyctalus*, *Eptesicus* y *Pipistrellus*) que volaban por encima de los 40 m. 3 de las 4 especies más detectadas concentraban su actividad entre el nivel del suelo y los 10 m de altura, en especial el murciélago enano con un 85% de las noches en las que se detectó su presencia. Estos porcentajes seguían siendo mayoritarios, aunque de menor magnitud, en otras especies como *Eptesicus serotinus* (25,2%) y *Pipistrellus nathusii* (23,8%). Por el contrario, la mayor actividad de *Nyctalus liseleri* se producía por encima de los 40 m, en concreto en el intervalo 40-60 m.

En la tabla a continuación se presenta una matriz resumen con los aspectos básicos de la ecología y biología de 24 especies de quirópteros presentes en la comunidad autónoma de Aragón, en base a los cuales se ha establecido la potencial incidencia por la instalación y funcionamiento de un parque eólico (González et al. 2013; Rodrigues et al. 2015). Se ha contemplado los siguientes parámetros:

- **Incidencias:** Se indica el número de incidencias (colisiones) registradas en un conjunto de parques eólicos de los que se dispone de datos, situados en la Europa Mediterránea:
  - Bajo
  - Moderado
  - Elevado
- **Estatus:** se ha clasificado a las diferentes especies en función de su abundancia y distribución de acuerdo con los datos disponibles en SECEMU:
  - Rara
  - Poco común
  - Común
  - Muy común
- **Comportamiento migrador:** Se establece las siguientes categorías:
  - S: Sedentario.
  - MR: Migrador regional.
  - LD: Migrador de larga distancia

- **Altura:** Datos de altura de vuelo (Rodrigues et al. 2015), en la medida de lo posible referida a las dimensiones de los aerogeneradores.
- **Campeo:** Distancia habitual máxima de los desplazamientos para búsqueda de presas.
- **Espacio de caza:** Zonas habituales de caza de las distintas especies de murciélagos.
- **Atracción por luz blanca:** Especies que acuden a cazar a zonas iluminadas por luz blanca. Se indican únicamente las especies para las que se ha comprobado este comportamiento.
- **Refugios:** Tipos de refugios utilizados. La importancia de los refugios puede variar de forma importante a nivel local:
  - A: Árboles.
  - E: Edificaciones.
  - G: Grietas en roquedos y construcciones.
  - S: Medios subterráneos (cuevas, minas, túneles, etc.).

ESPECIE	INCIDENCIAS	ESTATUS	MIGRADOR	ALTURA (m)	CAMPEO (km)	ESPACIO DE CAZA	ATRACCIÓN LUZ BLANCA	REFUGIOS
<i>Barbastella barbastellus</i>	Bajo	Rara	S y MR	> 25	< 10 (25)	Entre la vegetación	-	G, A (S), E
<i>Eptesicus serotinus</i>	Moderado	Común	S y MR	50 (por encima del rotor), > 25 en vuelos de caza y > 40-50 en vuelos directos	< 30 (5-7, 12)	Cualquiera	Sí	G (A, E)
<i>Hypsugo savii</i>	Moderado	Poco común	-	> 100	-	Espacios abiertos	Sí	G (A, E)
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Bajo	Común	MR y S	2-5 (alimentación) y vuelos de tránsito > 25	> 30 (30-40)	Espacios abiertos	Sí	S (G)
<i>Myotis blythii</i>	Bajo	Poco común	MR	1-15	< 30 (26)	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Myotis capaccinii</i>	Bajo	Rara	MR	-	< 30	Cursos de agua	-	S
<i>Myotis daubentonii</i>	Bajo	Común	MR y S	1-5	< 10 (10-15)	Cursos de agua	-	S, E, A, G
<i>Myotis emarginatus</i>	Bajo	Poco común	S	-	< 30 (3-12,5)	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Myotis escaleraei</i>	-	Poco común	-	-	-	Entre la vegetación	-	S (G)
<i>Myotis myotis</i>	Bajo	Común	MR	1-15 (vuelo directo en espacios abiertos), 50 en vuelo directo	< 30 (25)	Entre la vegetación	-	S, E (A)
<i>Myotis mystacinus</i>	Bajo	Rara	MR y S	> 15	< 10 (2,8)	Entre la vegetación	-	A
<i>Myotis nattereri</i>	Bajo	Poco común	S	-	< 10	Entre la vegetación	-	A, G (S)
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Moderado	Rara	LD y S	1.300 (medido con radar)	< 30 (90)	Espacios abiertos	-	A
<i>Nyctalus leisleri</i>	Elevado	Poco común	LD y S	Vuelos sobre la vegetación (> 25) y en alimentación y vuelo directo (> 40-50)	< 30 (17)	Espacios abiertos	Sí	A (G, E)
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Moderado	Común	S	Habitualmente < 10, pero llegando a alturas > 100	-	Cualquiera	Sí	A, G, E

ESPECIE	INCIDENCIAS	ESTATUS	MIGRADOR	ALTURA (m)	CAMPEO (km)	ESPACIO DE CAZA	ATRACCIÓN LUZ BLANCA	REFUGIOS
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Elevado	Muy común	S y MR	Vuelos por encima del rotor a intervalos > 25 y > 40-50	< 10 (1-5)	Cualquiera	Sí	A, G, E
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Elevado	Muy común	-	Vuelos por encima del rotor, ocasionalmente > 25 y > 40-50 en vuelo directo	< 10 (1,7)	Cualquiera	Sí	A, G, E
<i>Plecotus auritus</i>	Bajo	Poco común	S	-	< 10 (2,2-3,3)	Entre la vegetación	-	A (A, E)
<i>Plecotus austriacus</i>	Bajo	Común	S	Excepcionalmente > 25	< 10 (1,5-7)	Entre la vegetación	-	S, G (A?), E
<i>Plecotus macrobullaris</i>	-	Rara	S	-	-	Roquedos	-	S, G (E)
<i>Rhinolophus euryale</i>	Bajo	Poco común	S	-	< 10	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Bajo	Muy común	S	-	< 10	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Bajo	Muy común	S	-	< 10	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Tadarida teniotis</i>	Moderado	Común	S	10-300	> 30 (>30; 100)	Espacios abiertos	Sí	G, E

Tabla 3: Matriz resumen de los aspectos biológicos y ecológicos de los quirópteros en relación con la potencial incidencia de la instalación y explotación sobre las poblaciones de este grupo animal. Se ha estimado el grado de incidencia en base al número de colisiones registradas en un conjunto de parques eólicos de los que se dispone de datos, situados en la Europa Mediterránea.

### **3.4.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS**

#### **3.4.4.1 Inventario de quirópteros**

Como se ha comentado, el estudio de quirópteros apenas ha comenzado para 2022, coincidiendo gran parte de los meses del primer cuatrimestre del estudio con los meses más fríos de invierno, por lo que la actividad de los quirópteros ha sido muy escasa y aún no se dispone de datos suficientes con los que trabajar.

#### **3.4.4.2 Presencia de enclaves de interés para los quirópteros**

Varios autores (Rodrigues et al. 2015; González et al. 2013; Atienza et al. 2012; Sánchez-Navarro et al. 2019) determinan la importancia de la presencia de refugios en relación con la actividad de los quirópteros y su potencial afección ante la instalación de un parque eólico. González et al. (2013) señalan la necesidad de inventariar los refugios de quirópteros en la zona de estudio, y fijan un radio de 30 km para identificar la existencia de refugios de interés internacional, estatal o regional. Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en el que el principal trabajo ha sido el censo específico realizado en la zona de manera previa a la instalación del parque eólico “Multitecnología”.

En el área de influencia de 30 km aparecen enclaves de gran interés para las poblaciones de quirópteros en Aragón (figura a continuación). De los recopilados, destaca el conjunto de cuevas y grutas del entorno del Parque Nacional del Moncayo, a unos 26km al oeste del PE, otro importante conjunto de cuevas unos 39km del PE, en la cuenca del río Jalón, y un tercer grupo de refugios situados en los cortados al norte del río Ebro, en municipios como Remolinos, Torres de Berellén, Sobradiel y Utebo.

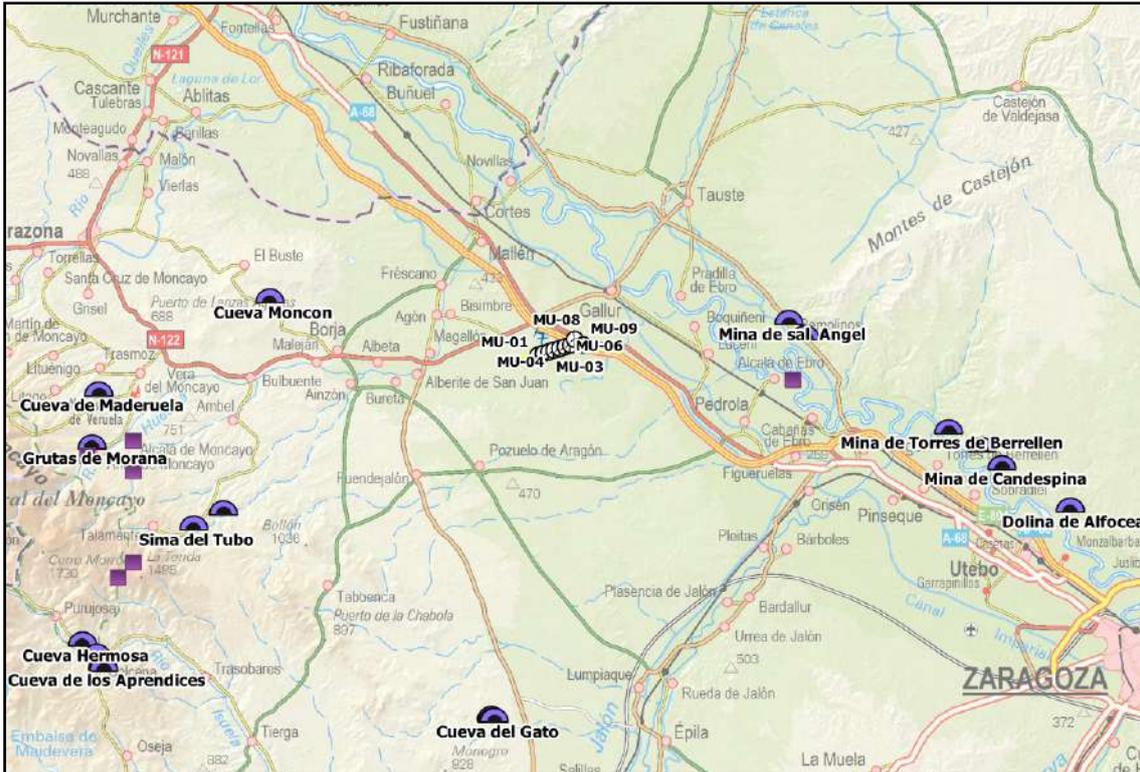


Figura 24: Mapa de localizaciones bibliográficas documentadas como puntos de interés para los quirópteros en el entorno de implantación del PE “Multitecnología”. Se muestran los diferentes refugios (principalmente cuevas, simas y dolinas) así como cuadrículas de 1x1km en los que se tiene constancia documental de la presencia de quirópteros.

A nivel más local, el elemento más determinante es la disponibilidad de gran cantidad de construcciones agrícola-ganaderas, ya sean parideras de piedra, corrales ganaderos o granjas porcinas y bovinas, que pueden ser utilizados por especies fisurícolas y cavernícolas en diferentes fases del año y del ciclo vital de los quirópteros.

**3.4.4.3 Susceptibilidad de las especies detectadas ante un parque eólico**

En base a González et al. (2013) y Rodrigues et al. (2015) se planea realizar una clasificación de las especies de quirópteros detectadas en la zona de estudio en relación con la susceptibilidad ante la instalación de un parque eólico, una vez se disponga de los datos recopilados durante el presente año.

**3.4.4.4 Impactos acumulativos y sinérgicos para los quirópteros**

En el año 2020 Aragón contaba con 3.478 MW (15,2% de la producción nacional) de potencia eólica instalada (www.aeeolica.org), siendo la segunda comunidad con más potencia de España después de Castilla y León. La implantación del parque eólico “Multitecnología” supuso la instalación de 9

unidades con 3,55MW de potencia nominal, dando como resultado una producción potencial de 31,95 MW. En la zona hay varios parques eólicos en funcionamiento y otros en construcción. Por tanto, se trata de una zona con elevada densidad de instalaciones eólicas.

A estos parques eólicos habría que añadir varias líneas eléctricas, vías de comunicación, plantas fotovoltaicas, explotaciones ganaderas, concesiones mineras y de áridos, polígonos industriales, entre otras alteraciones del medio. Dado que el objeto de estudio es el parque eólico “Multitecnología”, se ha analizado en mayor profundidad la incidencia de este tipo de infraestructuras (Masden et al. 2009; National Research Council 2007). Respecto a las demás contempladas, la distancia de separación y las diferencias en las afecciones sobre los valores naturales, se consideran factores suficientes como para valorar sus efectos sinérgicos y/o acumulativos de impacto menor. En todo caso, las principales afecciones estarían asociadas a la pérdida y alteración del hábitat.

En principio, la distancia de separación entre parques eólicos permitiría la potencial permeabilidad al vuelo de los quirópteros. Sin embargo, el efecto acumulativo por el incremento de turbinas podría aumentar el riesgo de colisión de aves y quirópteros (Fox et al. 2006; Atienza et al. 2012; Tellería 2009b y b; Masden et al. 2009; González et al. 2013; Rodrigues et al. 2015; Voigt et al. 2016). Este incremento en la densidad de turbinas induce a suponer que aumente la probabilidad de colisión de los quirópteros, en particular de las especies residentes o incluso de las migradoras, al aumentar las tasas de riesgo por un mayor número de cruces y/o vuelos de riesgo (Lekuona 2001; Alcalde 2002). Este sentido, Martínez et al. (2003) determinan que no hay motivos para suponer que pueda haber un aprendizaje en sentido estricto por parte de los individuos. En algunos estudios, se han detectado cambios de comportamiento (Osborn et al. 1998; Farfán et al. 2009; datos propios) y variaciones de la trayectoria de vuelo (Lekuona 2001, datos propios), aunque esta información está referida a aves. Arnett et al. (2013) estimaron entre 0,8-1,7 millones de quirópteros colisionados en parques eólicos de Estados Unidos en el periodo 2000-2011.

Smallwood (2013) estimó 888.000 quirópteros colisionados/año también para EEUU, mientras que Hayes (2013) calculaba que unos 600.000 murciélagos morirían en 2012. Sánchez-Navarro et al. (2019) estimaban entre 15.000 y 16.000 quirópteros muertos en los parques eólicos de Cádiz en el año 2016.

El mayor interés de la zona en relación con las poblaciones de quirópteros es la potencial presencia de especies de alto valor de conservación que accedan a la zona desde las áreas con mayores poblaciones. Aparte de éstas, el área de estudio cuenta con especies fisurícolas de amplia distribución en Aragón, que cazan en espacios abiertos, y que en su mayoría son muy susceptibles ante la instalación y funcionamiento de los aerogeneradores.

El área delimitada para la instalación del parque eólico “Multitecnología” sería de unas 125 ha, de acuerdo con las directrices planteadas en algunos estudios (Consultora de Recursos Naturales 2003), la superficie de ocupación de un parque eólico se estima en un área de 250 m de radio en torno al

aerogenerador. Esta ocupación supone una potencial pérdida de hábitat de caza de los quirópteros. En principio, se trata de porcentajes elevados, aunque existe una importante disponibilidad de hábitats similares en enclaves próximos, pero no se pueden obtener conclusiones a priori. El resultado final dependerá en gran medida, al menos en relación con el desarrollo eólico, de los proyectos que se instalen finalmente y en qué condiciones y emplazamientos, ya que muchos de ellos son colindantes generando finalmente una infraestructura de mayor magnitud.

Un posible efecto generado sobre los quirópteros es la potencial atracción que suponen los parques eólicos sobre este grupo. Se ha constatado su efecto directo debido a que las turbinas se pueden parecer y ser utilizados como refugios (Cryan 2008; Hensen 2004) o indirecto debido a la atracción de insectos de los que se alimentan los quirópteros por las características de iluminación, de color de las turbinas o por efectos acústicos (Kunz et al. 2007; Rydel et al. 2010; Long et al. 2011; Beucher et al. 2013; Richardson et al. 2021).

La distancia media de separación entre los aerogeneradores que componen el parque eólico “Multitecnología” es de unos 355 m, respecto al eje de cada uno. Si se considera el diámetro del rotor de 132 m, esta distancia media se ve aún más reducida, siempre y cuando los aerogeneradores estén orientados en paralelo. En este sentido, el incremento de turbinas en la zona podría suponer un impacto acumulativo de los efectos negativos sobre las poblaciones de aves y quirópteros, tal y como determinan algunos autores (Drewitt & Langston 2006; Masden et al. 2009; Roscioni et al. 2013; Sánchez-Navarro et al. 2019; Smallwood 2020), ya que algunos de los proyectos colindantes supondrían la creación de una infraestructura de mayor magnitud. Este impacto será tanto más elevado cuanto mayor sea el valor de conservación de las especies potencialmente afectadas (Onrubia et al. 2001).

### 3.5 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 agosto de 2022, 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.

Las observaciones más relevantes referentes a la restauración en el presente cuatrimestre son:

- En primer lugar se informa de un 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.



Figura 25: 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.

En segundo lugar se notifica de algunos problemas en el drenaje de agua en las plataformas de varios de los aerogeneradores del PE, los más acusados concretamente en los aerogeneradores MU-02 y MU-05. Al haberse ubicado en una explanada de terreno de cultivo planas y algo más elevadas que la propia plataforma del aerogenerador, se propicia la inundación parcial de las mismas durante lluvias intensas. Se recomienda que se compruebe si estas inundaciones pueden suponer un problema a futuro para la infraestructura del aerogenerador.



Figura 26: Plataforma de MU-05 parcialmente inundada tras las lluvias. (8 de Julio de 2022).

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 27: Talud oeste de plataforma de aerogenerador MU-09



Figura 28: Vial de acceso de aerogenerador MU-09 a MU-08.



Figura 29: Vial de acceso a la altura de aerogenerador MU-08, cruzando pinar de repoblación.



Figura 30: Vial de acceso a la altura de aero MU-07



Figura 31: Plano general del talud elevado de la plataforma de MU-07, mostrando el crecimiento de vegetación natural en sus laderas.



Figura 32: Cultivo de almendros salpicado de vegetación natural espontanea entre aerogeneradores MU-06 y MU-05.



6 sept. 2022 16:07:47  
 30T 635169 4632328  
 Camino del Carrizal  
 Gallur  
 Zaragoza

Figura 33: Vial de acceso a la altura de aerogeneradores MU-01, MU-02 y MU-03



6 sept. 2022 15:31:25  
 30T 635948 4632582  
 Vía sin nombre  
 Gallur

Figura 34: Plantación de viñas en las cercanías de la plataforma de MU-01.

### 3.6 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 35: 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 36: 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.

## 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 primer año de explotación (Mayo – Agosto 2022).
- Se han realizado **56 visitas** de seguimiento ambiental durante la explotación durante el presente cuatrimestre, durante las cuales se ha realizado la revisión de mortalidad en el PE semanalmente de mayo a mitad de julio y diaria de julio a agosto. Además se ha realizado el seguimiento ordinario de avifauna y 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 **56 siniestros** en el parque eólico “Multitecnología” durante el presente cuatrimestre. De éstos siniestros, **22 fueron de aves (42%)** y **30 fueron de quirópteros (58%)**. Los siniestros pertenecieron a **14 especies distintas** identificadas.
- **Reseñar la mortalidad de los 2 cernícalos primilla** (*Falco naumanni*), en el aerogenerador MU-6, y en MU-2 durante Agosto. Especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005) en la categoría “Sensible a la Alteración de su Hábitat”, y en “Interés Especial” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011). La especie posee puntos de nidificación cercanos conocidos y un importante dormitorio (Localizado en la SET Magallón), a 1,6km al noroeste del PE.
- La especie con mayor número de bajas ha sido el **murciélago enano** (*Pipistrellus pipistrellus*) con 7 ejemplares (13,4% del total), seguida del **murciélago de cabrera** (*Pipistrellus pygmaeus*) con 6 ejemplares hallados (11,5%), además de 11 siniestros adicionales de murciélagos del género *Pipistrellus* de los cuales no pudo determinarse su especie. Otras especies de alta siniestralidad han sido el vencejo común (*Apus apus*) con 6 ejemplares (11,5%), el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) con 3 ejemplares (5,7%), el murciélago montañero (*Hypsugo savii*) con 3 ejemplares (5,7%) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 3 ejemplares (5,7%), entre otras.
- Destacar otras especies siniestradas como un ánade rabudo (*Anas acuta*), una gaviota argéntea (*Larus argentatus*), 3 buitres leonados (*Gyps fulvus*) y 2 milanos negros (*Milvus migrans*).

- Desde el inicio de la explotación en este mismo cuatrimestre, el **aerogenerador que mayor número de siniestros acumuló fue el MU-5**, con 9 siniestros en total, seguido del **MU-3** que acumuló 8 siniestros. El conjunto de aerogeneradores MU-2, MU-4, MU-7 y MU-9 presentaron 6 siniestros cada uno. Los aerogeneradores con menor número de siniestros fueron MU-8, MU-1 y MU-6, no superando los 4 siniestros cada uno.

#### SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EXPLOTACIÓN

- En total, **63 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de mayo - agosto de 2022, y pertenecientes a 30 familias taxonómicas distintas. Las siguientes aparecen figuradas en las categorías más vulnerables:
  - Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011):
    - 1 en Peligro de Extinción: Milano real.
    - 4 vulnerables: ganga ortega, ganga ibérica, alimoche, ánade rabudo.
    - 2 Interés especial: Cernícalo primilla, búho campestre.
    - 40 en Régimen de protección especial.
  - Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, y Decreto 181/2005):
    - 2 Sensibles a la Alteración de su Hábitat: Cernícalo primilla y Milano real.
    - 4 Vulnerables: chova piquirroja, ganga ortega, ganga ibérica, alimoche.
    - 6 de Interés especial.
- Respecto al uso del espacio en el área de estudio, 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 de mayor actividad se corresponde con la SET Magallón, a 1,6km de los aerogeneradores de “Multitecnología”. Esto se debe a la enorme actividad de cernícalo primilla durante la temporada postnupcial en la zona, debido a que emplean la subestación como dormitorio y refugio.
  - Otro área de alta actividad se dio a aproximadamente 1km al norte del PE, en las proximidades de los PEs de Agón y Los Cierzos.
  - 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.
- Una serie de seguimientos específicos se han realizado a lo largo del cuatrimestre:

- **Uso del espacio del cernícalo primilla (*Falco naumanni*):** Seguimientos semanales en el entorno del PE. La actividad de ésta especie se centró en el dormitorio postnupcial de la SET Magallón. Además, se comprobó la nidificación de la especie en una paridera al S de la Ermita de la Loteta en 2022. La especie empleó los entornos agrícolas cercanos al parque como zonas de campeo y caza.
- **Seguimiento del dormitorio postnupcial de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) de la SET Magallón.** Se realizaron censos semanales de mitad de julio que continuarán hasta la penúltima semana de septiembre de 2022. Se ha comprobado que en la SET se reunieron cientos de individuos cada noche, siendo el número máximo observado el 9 de agosto con 877 individuos contabilizados.
- **Seguimiento específico del Sisón común (*Tetrax tetrax*):** Dos censos realizados en mayo en el área de estudio entorno al PE. Los resultados fueron negativos y la especie no pudo ser escuchada ni observada durante éstos censos ni tampoco durante el resto de censos específicos. Realizados a lo largo del cuatrimestre.
- **Seguimiento específico de aves esteparias:** Censos realizados mensualmente. 5 especies principalmente esteparias fueron identificadas y contabilizadas a lo largo de los censos (Alcaraván, carraca europea, cernícalo primilla, ganga ibérica y chova piquirroja), además de otras muchas de especies de aves rapaces y especies relevantes (Como el azor común, gavilán común, águila real, águila culebrera, águila calzada, cernícalo vulgar, aguilucho lagunero, buitres leonados, alimoche... entre otras).
- **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*). 13 especies distintas de aves acuáticas han podido ser identificadas (Andarríos chico, ánade azulón, ánade rabudo, garza real, garza imperial, chorlitejo chico, focha común, cigüeñuela común, gaviota argétea, gaviota patiamarilla, cormorán común, somormujo lavanco, zambullín común, tarro blanco), además de otras aves relevantes que acudieron a los humedales a cazar, refugiarse o abrevarse.

#### RESTAURACIÓN, PROCESOS EROSIVOS, RESIDUOS

- Se informa de una erosión destacable en el talud sur de MU-09, a causa del flujo de agua de lluvia caída sobre la plataforma por la ladera.
- Se informa de problemas de drenaje de agua en las plataformas de algunos de los aerogeneradores (especialmente en MU-02 y MU-05) durante lluvias intensas.

- 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”.

#### **OTROS ESTUDIOS EN PROCESO**

- Se está realizando el ensayo para estimar las tasas de detectabilidad y permanencia de cadáveres, con el objetivo de aproximarse a los datos de mortalidad real producida por el parque eólico durante la fase de estudio, a través del seguimiento de señuelos a través de cámaras de foto trapeo y de la búsqueda de señuelos por parte de los técnicos para comprobar su tasa de detectabilidad. Por el momento el estudio sigue en curso y cuando se dispongan de los datos reunidos serán expuestos en futuros informes.
- Se está realizando el seguimiento de quirópteros en el parque eólico, mediante el empleo de estaciones fijas de grabación de ultrasonidos SONG METER SM4 ACOUSTIC RECORDER (Wildlife Acoustics, Inc) así como de detectores manuales Echo Meter Touch 2 Pro (Wildlife Acoustics, Inc). Por el momento el seguimiento sigue en curso y cuando se dispongan de los datos reunidos serán expuestos en futuros informes.

## 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, Electrocción 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. (1980). 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. & JANSSE 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., JANSSE, 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., JANSSE, G. y FERRER, M. 2007. Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Ed. Quercus.
- DE LUCAS, M., JANSSE, 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](http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).
- HODOS, W. 2003. Minimization 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”. Tyspa 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](http://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

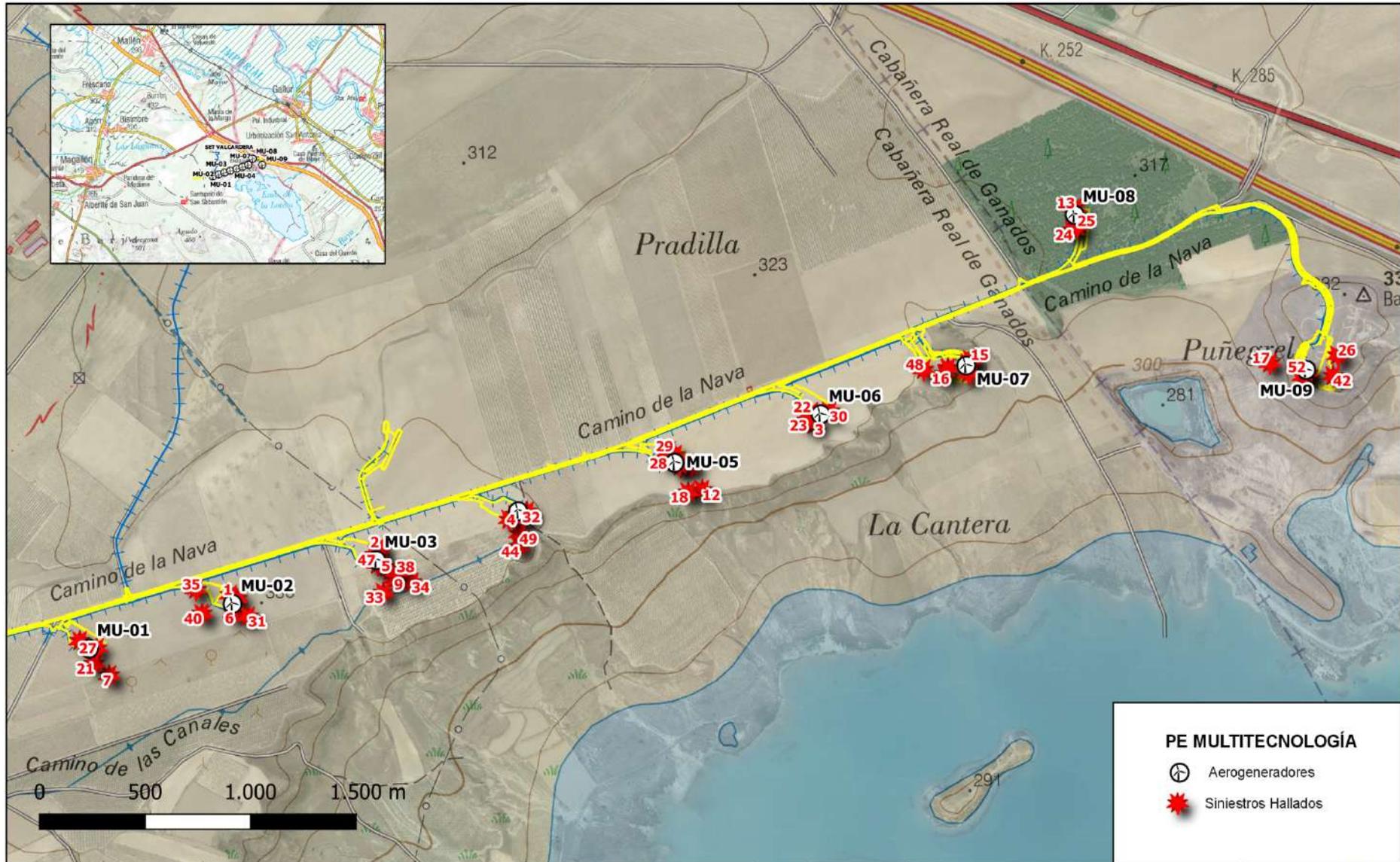
### ANEXO I: CARTOGRAFÍA

### ANEXO II: DATOS DE CAMPO

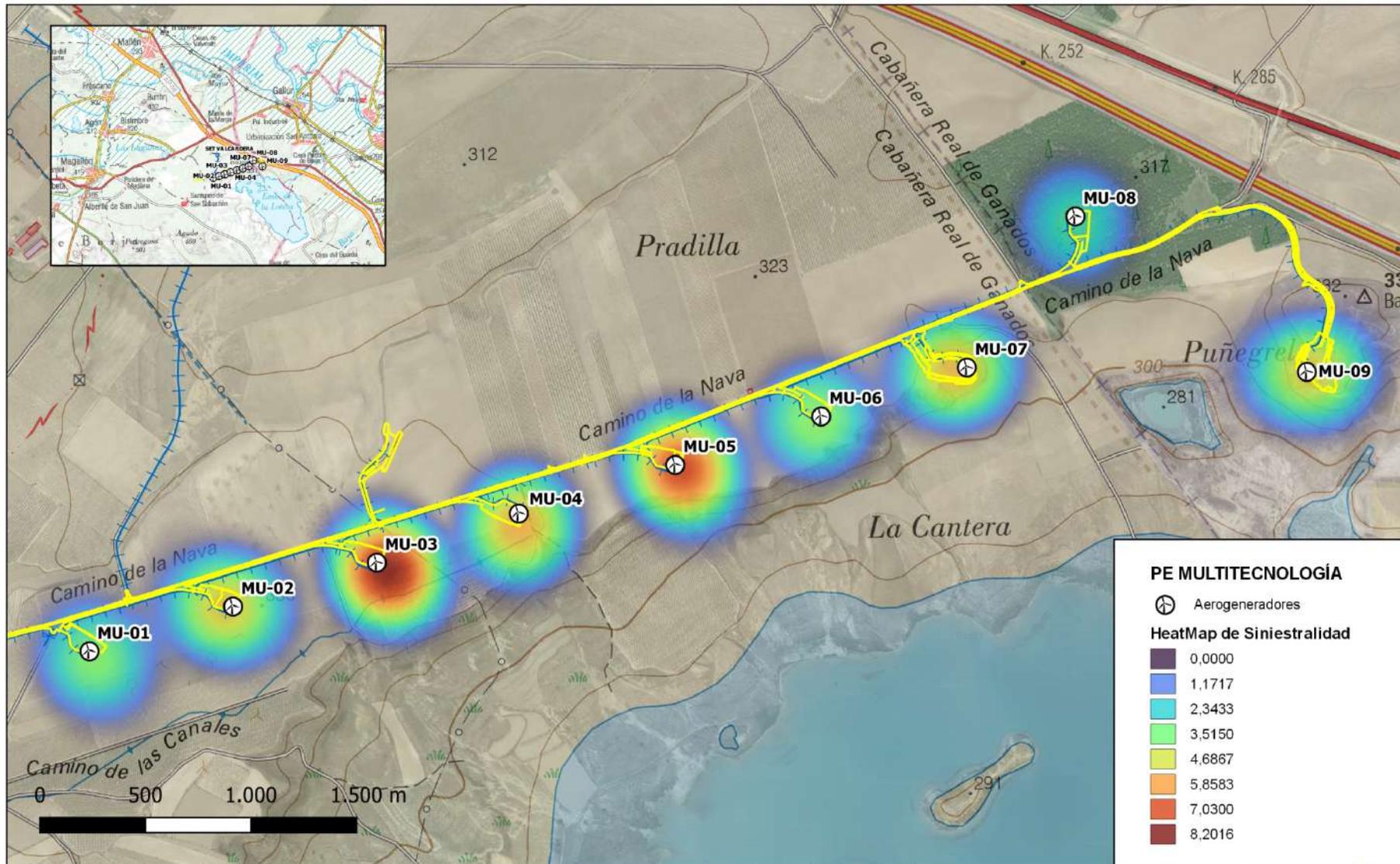
## ANEXO I: CARTOGRAFÍA



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



4						FECHA	ESCALA	1:12018		
3						DIBUJADO	MOV	EDICION ACTUAL: 01		
2						VERIFICADO	---	VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN PARQUE EOLICO MULTITECNOLOGÍA Término municipal de Magallón, Zaragoza		
1	08/05/2022	MOV	MOV		---	08/09/2022	REVISADO-edp	---		SINIESTRALIDAD 1er CUATRIMESREL 1º AÑO DE
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION	Formato A3			PR. o EXP: ---	Sigue: -



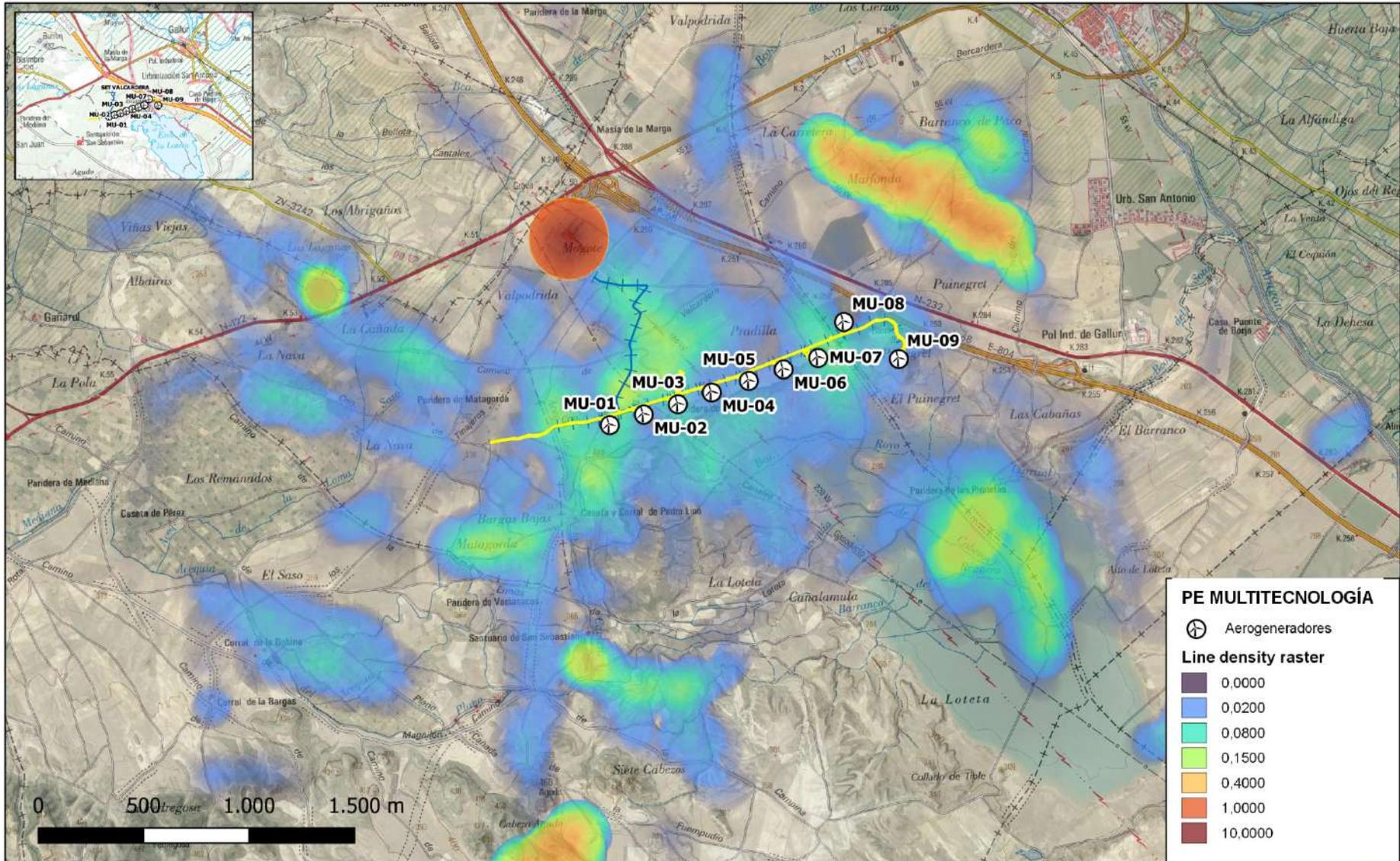
**PE MULTITECNOLOGÍA**

⊕ Aerogeneradores

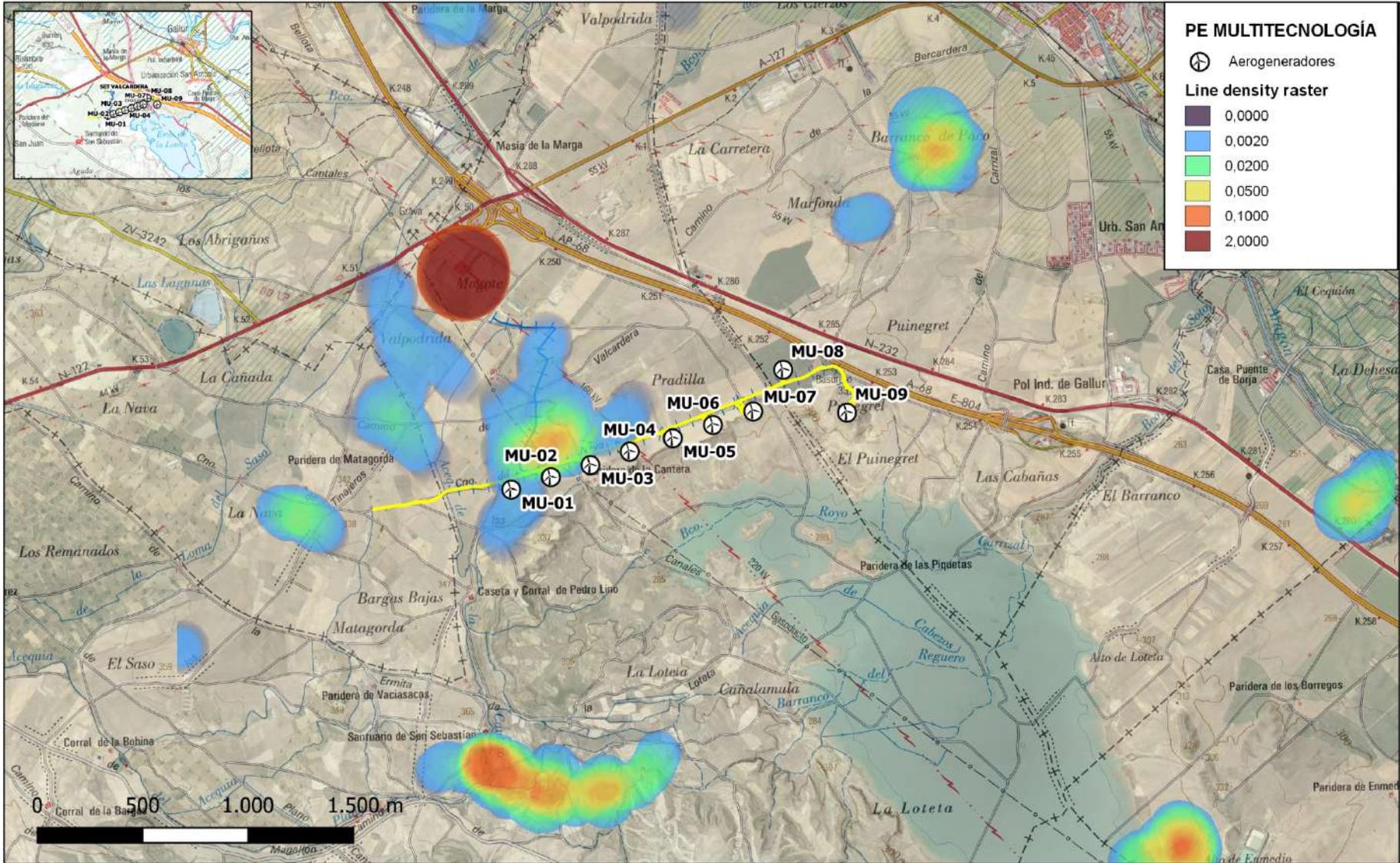
**HeatMap de Siniestralidad**



4						FECHA	ESCALA: 1:12018	<p>VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACION PARQUE EOLICO MULTITECNOLOGIA Termino municipal de Magallon, Zaragoza</p> <p>SINIESTRALIDAD 1er CUATRIMESTRE 1º AÑO DE</p>	<p>EDICION ACTUAL: 01</p>	Hoja: 01
3						DIBUJADO: MOV				
2							VERIFICADO: ---			
1	08/09/2022	MOV	MOV		---	08/09/2022	REVISADO: edp			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION		Formato A3		PR. o EXP.: ---	



4						FECHA	ESCALA	1:50564	 VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLORACIÓN PARQUE SOLAR MULTITECNOLOGÍA Término municipal de Magallón, Zaragoza	 EDICIÓN ACTUAL: 01	Hoja: 01
3						DIBUJADO	MOV	USO DEL ESPACIO - Nº TOTAL INDIVIDUOS 1er CUATRIMESTRE DEL 1º AÑO DE			PR. o EXP.: --- Sigue: -
2							VERIFICADO			---	
1	08/09/2022	MOV	MOV			08/09/2022	REVISADO-edp	---			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION		Formato A3				



4					FECHA	ESCALA	1.43543	 VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACION PARQUE EOLICO MULTITECNOLOGIA Término municipal de Magalón, Zaragoza	 EDICION ACTUAL: 01	Hoja: 01 Sig.: -
3					DIBUJADO	MOV				
2						VERIFICADO	---			
1	08/09/2022	MOV	MOV		08/09/2022	REVISADO-edp	---			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION	Formato A3	USO DEL ESPACIO CERNICALO PRIMILLA (Falco naumanni) 1er CUATRIMESTREL 1º AÑO DE EXPLOTACION	PR. o EXP.: ---		

## 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.