

PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

EXPLOTACIÓN DE PARQUE EÓLICO MULTITECNOLOGÍA

T.M. DE MAGALLÓN Y GALLUR (ZARAGOZA)



INFORME CUATRIMESTRAL, Septiembre – Diciembre 2024

| | |
|--|----------------------------------|
| Nombre de la instalación | Parque eólico Multitecnología |
| Provincia/s ubicación de la instalación | Magallón y Gallur, Zaragoza |
| Nombre del titular | RENOVABLES ARA-IN, S.L. |
| CIF del titular | B-99289548 |
| Nombre de la empresa de vigilancia | TIM Linum S.L. |
| Tipo de EIA | Ordinaria |
| Informe de FASE de | Explotación |
| Periodicidad del informe según DIA | Cuatrimestral |
| Año de seguimiento nº | Año 3 |
| nº de informe y año de seguimiento | Informe nº3 del año 3 |
| Período que recoge el informe | Septiembre 2024 – Diciembre 2024 |

ARA-IN

Linum Taller de ingeniería medioambiental



INFORME CUATRIMESTRAL DE VIGILANCIA
AMBIENTAL, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2024
PE MULTITECNOLOGÍA



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

Zaragoza, enero de 2025

Coordinador de Supervisión Ambiental de Obra:

Guillermo Juberías García

Graduado en Biología

(Colegiado núm. 114-ARG, COPBA)

DNI: 72994496V



ÍNDICE

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | Introducción..... | 6 |
| 2 | Área De Estudio | 14 |
| 2.1 | Descripción Técnica del Proyecto | 14 |
| 2.2 | Caracterización del Medio | 17 |
| 2.2.1 | Medio Inerte | 18 |
| 2.2.1.1 | Clima | 18 |
| 2.2.1.2 | Geología | 20 |
| 2.2.1.3 | Aguas | 22 |
| 2.2.2 | Medio biótico | 23 |
| 2.2.2.1 | Vegetación | 23 |
| 2.2.3 | Fauna | 27 |
| 2.2.3.1 | Descripción de la comunidad faunística..... | 27 |
| 2.2.4 | Caracterización general de la comunidad faunística..... | 28 |
| 2.2.4.1 | Ornitofauna | 28 |
| 2.2.4.2 | Herpetofauna..... | 29 |
| 2.2.4.3 | Mamíferos..... | 30 |
| 2.2.4.4 | Zonas de interés para la fauna | 30 |
| 3 | Programa De Vigilancia Ambiental | 32 |
| 3.1 | Objetivo..... | 32 |
| 3.2 | Metodología | 32 |
| 3.2.1 | Visitas Realizadas | 32 |
| 3.2.2 | Tracks de visitas realizadas..... | 34 |
| 3.2.3 | Seguimiento de Avifauna en el entorno del parque eólico..... | 35 |
| 3.2.3.1 | Censo de avifauna mediante transectos lineales..... | 37 |
| 3.2.4 | Seguimientos específicos de avifauna..... | 39 |
| 3.2.4.1 | Seguimiento específico del Cernícalo primilla..... | 40 |
| 3.2.4.2 | Seguimiento específico de aves esteparias..... | 41 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 3.2.4.3 | Seguimiento específico de aves acuáticas..... | 42 |
| 3.3 | Metodología del Seguimiento de Quirópteros..... | 43 |
| 3.4 | Control de la mortalidad de avifauna y quirópteros | 46 |
| 3.4.1 | Metodología teórica de revisión de mortalidad | 46 |
| 3.4.2 | Metodología práctica de revisión de mortalidad..... | 46 |
| 3.4.3 | Protocolo de identificación y recogida de siniestros detectados | 49 |
| 3.4.4 | Permanencia y Detectabilidad de Siniestros | 50 |
| 3.5 | Evaluación de niveles de contaminación acústica | 52 |
| 3.6 | Control de restauración, erosión y gestión de residuos..... | 53 |
| 3.7 | Medidas complementarias | 54 |
| 3.7.1 | Vigilancia Presencial Intensiva para la prevención de colisiones de avifauna protegida en verano de 2023 | 54 |
| 3.7.2 | Pausado temporal de aerogeneradores durante períodos de máxima actividad de quirópteros. | 59 |
| 3.7.3 | Sistemas 3D Observer | 60 |
| 4 | Resultados | 64 |
| 4.1 | Inventario de avifauna | 64 |
| 4.1.1 | Tasas de vuelo | 69 |
| 4.1.2 | Uso del espacio de la avifauna | 71 |
| 4.1.3 | Resto de aves | 76 |
| 4.1.4 | Caracterización de la comunidad aviar | 78 |
| 4.1.5 | Resultados de seguimientos específicos de avifauna | 81 |
| 4.2 | Inventariado de Quirópteros..... | 94 |
| 4.2.1 | Resultados del Inventariado de quirópteros | 94 |
| 4.3 | Mortalidad de avifauna y quirópteros | 95 |
| 4.3.1 | Mortalidad registrada de Avifauna y quirópteros..... | 95 |
| 4.3.1.1 | Resultados de Tests de Permanencia, Detectabilidad y Mortalidad Estimada | 97 |
| 4.3.1.2 | Identificación de siniestros tras necropsias en CRFS de “La Alfranca” | 103 |
| 4.3.1.3 | Seguimiento de la mortalidad para el cernícalo primilla (<i>Falco naumannii</i>) | 104 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 4.4 | Control de procesos erosivos y restauración vegetal..... | 108 |
| 4.5 | Gestión de residuos | 117 |
| 4.6 | Evaluación de niveles de Contaminación Acústica | 119 |
| 5 | Conclusiones..... | 126 |
| 6 | BIBLIOGRAFÍA..... | 132 |
| 7 | EQUIPO REDACTOR..... | 139 |

 ANEXOS

- o ANEXO I: CARTOGRAFÍA BÁSICA
- o 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).
- ⌚ Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha del 9 de junio de 2022, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Proyecto de Parque Eólico “Multitecnología Extensión”, situado en el término municipal de Magallón y promovido por Renovables Ara-In, S.L. (Expediente INAGA 500201/01A/2021/00458). Aclarar que el tercer cuatrimestre de 2024 el único aerogenerador de “Multitecnología Extensión” fue integrado dentro del PE “Multitecnología” como su décimo aerogenerador.
- ⌚ 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 protocolo propuesto por 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 aplicará en la medida de lo posible la nueva metodología propuesta en este tipo de seguimientos de mortalidad propuesta en el documento “RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y GESTIÓN FORESTAL POR LA QUE SE APRUEBA EL PROTOCOLO TÉCNICO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA MORTANDAD DE FAUNA EN PARQUES EÓLICOS E INSTALACIONES ANEXAS” firmado electrónicamente el 02/02/2023. El protocolo implica realizar revisión semanal durante todo el año, revisando al menos un área igual a 1,5 el radio de giro de las palas del aerogenerador más el buje del mismo, alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores. Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie a una velocidad de paso normal que permita rastrear el área cercana con efectividad. El objetivo teórico es cubrir visualmente la totalidad del área prospectada. En caso de que la prospección sea inviable (cubierta vegetal alta y densa, presencia de cantiles y roquedos, etc.) se hará referencia expresa del porcentaje de la superficie con prospección efectiva referida a cada aerogenerador. Además, 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, se deberá realizar un seguimiento de avifauna con el propósito de detectar vuelos de riesgo y cambios destacables en el entorno que puedan generar un incremento del riesgo de colisiones. Igualmente, se deberán realizar censos anuales específicos de las especies de avifauna que se censaron durante la realización de los trabajos del EslA y adendas de avifauna, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico.
- ⌚ Se realizará el seguimiento del uso del espacio en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona; prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de cernícalo primilla, ganga ibérica, ganga ortega, sisón, milano real, buitre leonado, águila real, alimoche, chova piquirroja, etc., así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante, al menos, los cinco primeros años de vida útil del parque. Se aportarán las fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.
- ⌚ Para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), se realizará un seguimiento mensual del uso del espacio de la especie durante los meses de presencia (períodos migratorios y temporada estival y postnupcial). En abril se realizará una prospección de edificios agroganaderos en las inmediaciones del parque eólico para detección de puntos de nidificación o refugio de cernícalo primilla. Además, durante la última quincena de julio hasta final de septiembre del primer año de explotación (2022) se realizará un seguimiento semanal del dormidero 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.
- ⌚ Durante el año 2023, durante los períodos postnupciales del cernícalo primilla (de Julio a septiembre), se estableció para el PE “Multitecnología” un protocolo de vigilancia y pausado de aerogeneradores en caso de detección de vuelos de riesgo de especies de aves protegidas, con el fin de reducir la mortalidad de las mismas. Para 2024 este protocolo aún está en proceso de planificación para su repetición o sustitución por una medida preventiva equivalente, según se aclare en futuras Comisiones de Seguimiento Ambiental.

- ⌚ 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 realizarán seguimientos específicos periódicos 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 realizarán seguimientos específicos periódicos de la avifauna acuática en el embalse de La Loteta, de la depresión endorreica de Valcardera (cuando presente agua superficial) y de las balsas de Agón y Plantados.
- ⌚ Seguimiento de quirópteros asociados al PE, mediante la grabación de ultrasonidos en varios puntos de escucha del parque eólico.
- ⌚ Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno de viales, plataformas y taludes del PE.
- ⌚ 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 enumeran además una serie de **puntos específicos relacionados con el aerogenerador MA-01, del PE “Multitecnología Extensión”, que fue sido integrado durante el tercer cuatrimestre de 2024 al comenzar su período de explotación dentro del PE Multitecnología**. Estos puntos parten a partir de la declaración de impacto ambiental del PE “Multitecnología Extensión” (Expediente INAGA 500201/01A/2021/00458).

- ⌚ 7. El parque eólico “Multitecnología Extensión” queda condicionado al cumplimiento de las siguientes medidas preventivas, correctoras y complementarias para minimizar la afección al cernícalo primilla y otras especies de avifauna y quirópteros existentes en la zona.
- ⌚ 7.1. Con el fin de evitar la mortalidad sobre el cernícalo primilla en relación con la colonia premigratoria ubicada en las proximidades del proyecto, evidenciada en los datos de mortalidad de la especie detectada en los parques eólicos en funcionamiento en el entorno, tal y como propone el promotor en la respuesta al trámite de audiencia, se procederá a eliminar la vegetación alrededor del aerogenerador, en una superficie correspondiente al diámetro de giro de las palas del mismo, o, en su defecto se podrá mantener o plantar almendros, olivos o vid. Así mismo se compensará la superficie de habitat de caza para el cernícalo primilla, eliminada con esta medida, en el entorno próximo, pero libre de aerogeneradores.

- ⌚ 7.2. En el caso de detectarse mortalidad de cernicalo primilla en los aerogeneradores tras la puesta en marcha de la medida incluida en el punto 7.1, se implementará el siguiente protocolo: se asegurará su parada en horario diurno durante el periodo de presencia de cernicalo primilla en la colonia premigratoria. Para ajustar el periodo de presencia de la especie, cada año se realizarán visitas diarias a la colonia antes del amanecer desde el 15 de julio, hasta su detección, momento en el que comenzará el protocolo de parada diurna, que finalizará cuando deje de detectarse la presencia de ejemplares de la especie en la colonia premigratoria, para lo que se realizarán visitas diarias de comprobación antes del amanecer, dichas visitas podrán comenzar a lo largo del mes de septiembre. Se informará de las visitas y sus resultados a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, que podrán colaborar en la confirmación de los periodos de presencia del primilla. Las fechas de inicio y final del periodo de parada diurna del aerogeneradorde cada año, se incluiran en la informacion facilitada por la empresa consultora en la comision de seguimiento en la que se incluya el parque eólico. Se podrá ajustar esta medida, con la instalación de medidas de investigación e innovación en relación con la detección, vigilancia y prevención de colisión de aves, con algún sistema de visión artificial de aves que incluya módulos de ralentización y parada de los aerogeneradores. Este sistema deberá estar ubicado en una posicion optima para su funcionamiento.
- ⌚ 7.3. Durante el primer año de funcionamiento del parque eólico, se desarrollará e implementará un protocolo de parada de los aerogeneradores para velocidades de viento bajas (menor de 6 m/s) en las épocas de migración y cría de los quirópteros, ajustando el horario a los periodos de mayor actividad de los quirópteros en caza zona, en días con ausencia de lluvia, y se procederá a la verificación de la eficacia de la media, ajustándolo en caso necesario, en función de los resultados de las vigilancias en fase de explotación.
- ⌚ 7.4. Se instalarán 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 visión artificial y la instalación de sensores de detección, disuasión y/o parada en posiciones óptimas que permitan evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores y la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con las directrices que pueda establecer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea). Esta medida puede ser coincidente con la indicada en el punto 7.2.
- ⌚ El plan de vigilancia ambiental incluirá tanto la fase de construcción como la fase de explotación del parque eólico y de desmantelamiento, debiéndose comprobar el adecuado cumplimiento de las condiciones de la presente declaración de impacto ambiental. Para el seguimiento ambiental durante la fase de explotación, pasados cinco años y en función de

los resultados que se obtengan, el promotor podrá solicitar una revisión de la periodicidad y alcance de sus informes o el levantamiento de la obligación de realizar el plan de vigilancia ambiental durante el resto de la fase de explotación ante el órgano sustantivo para que se pronuncie sobre el asunto por ser de su competencia. 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. La vigilancia hará una especial incidencia en la detección de posibles accidentes de aves por colisión con los aerogeneradores, en las medidas de protección de la vegetación natural y en la correcta gestión de residuos generados durante la fase de obras, realizando 1 o 2 visitas semanales durante los movimientos de tierra en la fase de obras, y visitas semanales durante el resto de las obras y la fase de explotación. Durante la fase de construcción los informes del plan de vigilancia ambiental serán mensuales con un informe final con conclusiones que resumirá todos los informes anteriores. Durante la fase de explotación, en sus primeros cinco años, los informes de seguimiento serán cuatrimestrales junto con un informe anual con conclusiones. Pasados cinco años y durante la fase de funcionamiento se realizarán informes semestrales y un informe anual que agrupe los anteriores con sus conclusiones. Durante la fase de desmantelamiento los informes serán mensuales durante el desarrollo de las operaciones de desmantelamiento y un informe anual con sus conclusiones. Este plan de vigilancia incluirá con carácter general lo previsto en el estudio de impacto ambiental y en las adendas presentadas, así como los siguientes contenidos:

- 19.1. Seguimiento de la mortalidad de aves: para ello, se seguirá el protocolo del Gobierno de Aragón, el cual será facilitado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental. Se deberá dar aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren, a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En el caso de que los Agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, y si así lo indican, el personal que realiza la vigilancia los deberá proceder a su correcto almacenamiento en un arcon congelador con el procedimiento que indiquen Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona hasta que se pueda proceder a su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Se remitirá, igualmente, comunicación mediante correo electrónico a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal. Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.
- 19.2. Se deberá seguir la metodología habitual en este tipo de seguimientos revisando el terreno alrededor de la base de los aerogeneradores en una longitud que alcanzará la

longitud de la pala x 1,5 (en este caso 75 x 1,5, es decir 112,5 m). Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie y la separación de los recorridos será de entre 6 y 12 m teniendo en cuenta la densidad de la vegetación existente. En el recorrido final, se efectuará una visual hacia el exterior para detectar posibles bajas de individuos a una mayor distancia. Su periodicidad debería ser al menos semanal durante un mínimo de seis años desde la puesta en funcionamiento del parque. Se deberán incluir test de detectabilidad con seíuelos y permanencia de cadáveres, fuera de la zona de los aerogeneradores, 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 censadas durante la realización de los trabajos del EsIA y con representación en la zona como cernícalo primilla, buitre leonado, águila real, chova piquirroja, milano real, sisón común, ganga ibérica, ganga ortega y grulla común, etc. con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico.

- 19.3. Se realizará un seguimiento del uso del espacio en el parque eólico y sus zonas 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 aves esteparias como sisón común, ganga ibérica, ganga ortega y cernícalo primilla, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante los seis 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.
- 19.4. Se realizará un seguimiento de las medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves. Se incluirán las observaciones realizadas in situ y de los accidentes con las detecciones del sistema anticolisión y funcionamiento del mismo, así como comportamiento de la avifauna frente a los mismos, en su caso (ubicación en coordenadas ETRS89 30T, especies y localización, día/hora, condiciones meteorológicas, tipo de vuelo, trayectoria, comportamiento, etc.). Los principales resultados, los datos de identificación de aves, emisión de alertas y paradas deberán ser estudiados y evaluados junto con los datos de mortalidad de aves. En caso de que los datos en la fase de funcionamiento arrojaren datos elevados sobre la mortalidad de aves se podrá motivar la reubicación o eliminación del aerogenerador, o bien la implementación de otros sistemas de disuasión, detección y parada que aseguren una mayor eficacia en la reducción de los siniestros de avifauna, o reduzcan las molestias al resto de la fauna del entorno.

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

El desarrollo y ejecución del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del parque eólico “Multitecnología” durante la fase de explotación comenzó en mayo de 2022. **En el presente informe, se aporta los datos recogidos durante el tercer cuatrimestre del año 2024 (3º año de seguimiento), de septiembre a diciembre. Se aportará además un análisis anual de los estudios de avifauna realizados durante 2024, integrando la información de los 2 cuatrimestres anteriores de 2024.** 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

2.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

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 36,5MW, el PE “Multitecnología” consta de 10 aerogeneradores. Los 9 aerogeneradores originales (de MU-1 a MU-9) tienen un rotor de 132 m de diámetro y 84 m de altura de buje y 3,55 MW de potencia nominal unitaria. **Un décimo aerogenerador, anteriormente el aerogenerador del proyecto “Multitecnología Extensión” MA-01, ha sido integrado en el PE “Multitecnología” durante el tercer cuatrimestre de 2024 una vez entró en explotación**, posee una potencia nominal unitaria de 4,55MW rotor de 145m de diámetro y 92,5m de altura de buje, y su red de evacuación de energía conecta con la del aerogenerador MU-1. 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:

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

Tabla 1: Vértices de la subestación SET Valcardera (ETRS89, Huso 30)

La ubicación de los 10 aerogeneradores de la configuración final del Parque Eólico “Multitecnología”, en coordenadas U.T.M. y sistema de referencia ETRS-89, Huso 30, se recogen la siguiente tabla:

| Nº Aero | X | Y |
|--------------|---------|-----------|
| MU-01 | 634.892 | 4.632.172 |
| MU-02 | 635.238 | 4.632.279 |
| MU-03 | 635.586 | 4.632.384 |
| MU-04 | 635.929 | 4.632.502 |
| MU-05 | 636.307 | 4.632.619 |
| MU-06 | 636.659 | 4.632.735 |
| MU-07 | 637.011 | 4.632.852 |
| MU-08 | 637.273 | 4.633.214 |
| MU-09 | 637.832 | 4.632.842 |
| MA-01 | 634.326 | 4.632.518 |

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

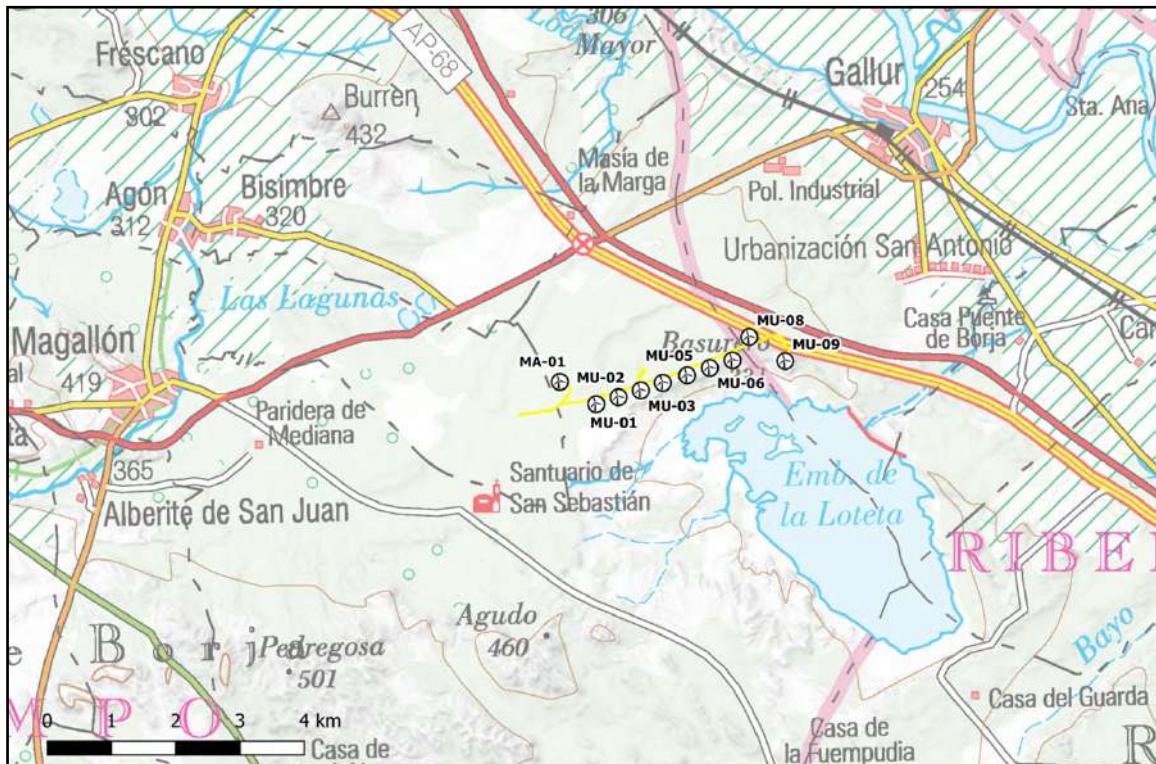


Figura 1: Localización general del parque eólico “Multitecnología” y SET “Valcardera” sobre la cartografía del IGN. Escala: 1:83972. Fuente: IGN y RENOVABLES ARA-IN, S.L.



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

2.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

A) METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO

Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente. El trabajo de campo previo se desarrolló prestando especial atención a las zonas más problemáticas desde perspectivas diversas ambientales. Posteriormente, contrastado de las observaciones en campo con documentación bibliográfica en gabinete.

B) ORGANISMOS OFICIALES CONSULTADOS

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

- INAGA
- Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón
- Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón

C) ÁREA DE ESTUDIO

La descripción de la flora y vegetación se ha analizado inicialmente de forma global para la zona de estudio, analizando posteriormente en mayor detalle la superficie vegetal afectada directamente por la construcción de la infraestructura en proyecto.

El análisis de la fauna vertebrada se ha centrado principalmente en la avifauna debido a que es el grupo animal más sensible ante este tipo de infraestructuras. El mayor esfuerzo de estudio se ha aplicado en aquellas zonas afectadas directamente por la instalación en proyecto, analizando posteriormente las áreas próximas desde las que pudieran proceder aves potencialmente afectadas por la construcción de esta infraestructura, bien por estar incluida la zona dentro de su área de campeo o bien por formar parte de sus lugares de invernada y/o migración.

Para el estudio del paisaje se ha considerado un área de estudio de unos 10 kilómetros alrededor de la zona de estudio, siendo para el fondo escénico algo mayor.

La acotación de esta área de estudio, se amplía para el análisis de Usos del suelo, Población y Actividades, que comprenderá la totalidad de los términos municipales en los que se encuentra la nueva infraestructura.

2.2.1 MEDIO INERTE

2.2.1.1 Clima

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

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto condicionador de su desarrollo.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas, el conocimiento de los recursos naturales de que dispone, entre los que se encuentra su climatología, es básico para su adecuada ordenación y gestión.

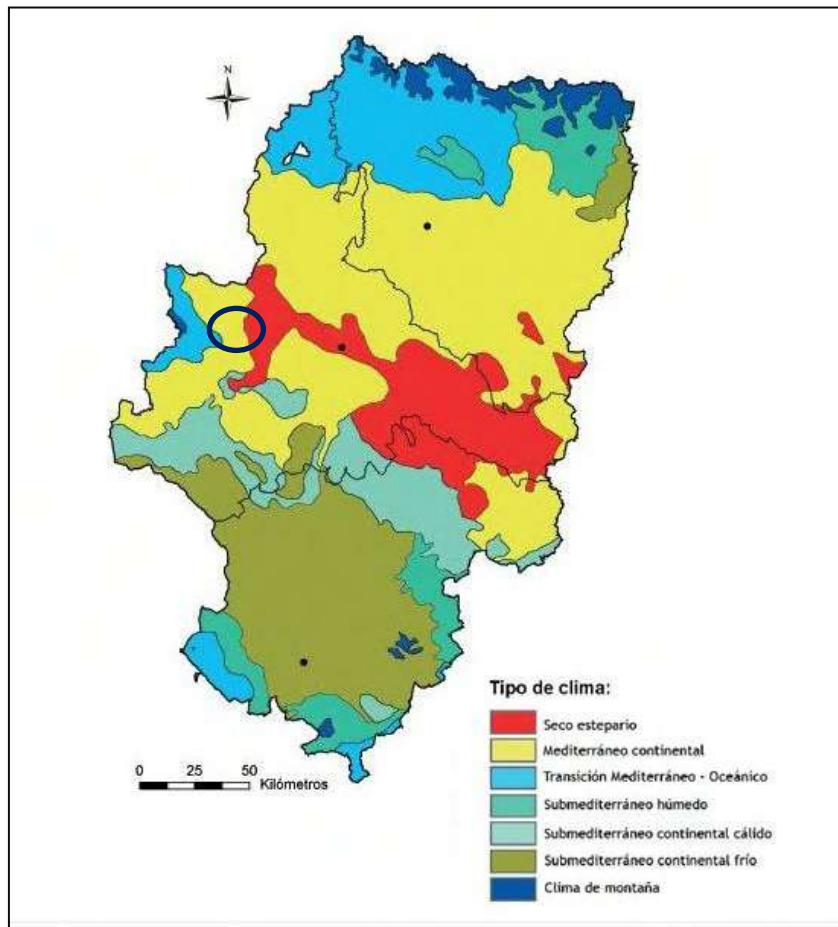


Figura 3: Mapa división climática de Aragón. Atlas Climático de Aragón. Remarcado en círculo negro la zona motivo de estudio.

En el caso concreto de Aragón, comunidad autónoma donde se localiza el ámbito de estudio, el clima es consecuencia de la interacción de dos series de factores que actúan a distinta escala: la dinámica atmosférica propia de las latitudes medias y la influencia que sobre ella ejerce un dispositivo orográfico en forma de cubeta, con relieves vigorosos en los extremos y un amplio sector deprimido en su interior. Por su latitud, Aragón se encuentra en el límite meridional del dominio templado.

La comarca posee un clima mediterráneo continentalizado donde son característicos los veranos largos y calurosos que alcanzan temperaturas medias de hasta 25°C, mientras que en invierno rondan los 8°C. Las precipitaciones medias anuales se sitúan entre los 250 y 400 l/m², aunque pueden llegar hasta los 500 o 600 l/m² en su extremo occidental por su cercanía a la Sierra del Moncayo. Las precipitaciones son más frecuentes durante la primavera y el otoño. Es característico durante todo el año el cierzo, viento frío y seco que sopla del norte.

Los vientos principales existentes en la zona son:

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

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente, no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. Tal como se puede observar en la siguiente figura, durante todo el año el balance hídrico es negativo.

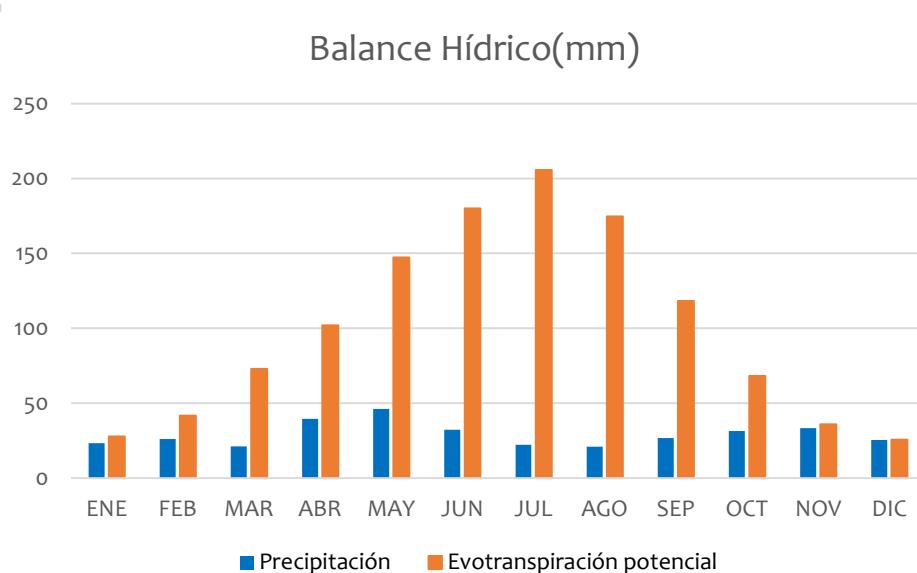


Figura 4: Balance hídrico para cada mes expresado en milímetros (mm). (Fuente: Atlas Climático Digital de Aragón)

2.2.1.2 Geología

2.2.1.2.1 Geología y geomorfología

La zona de estudio se localiza en la comarca de Campo de Borja. Esta comarca se emplaza, desde el punto de vista morfoestructural, en la Depresión del Ebro, una amplia fosa tectónica, limitada al norte por los Pirineos, al sur por la Cordillera Ibérica y al Este por la Cadena Costero Catalana.

La Depresión del Ebro, cuyo sector central corresponde a la región aragonesa, se forma a mediados del Terciario como consecuencia de la orogenia alpina, que origina una depresión tectónica que va siendo colmatada, a lo largo del Terciario superior, por los derrubios procedentes de la erosión de las cadenas montañosas marginales. Estos materiales terciarios se disponen en la horizontal, ya que ninguna tectónica importante ha trastocado su dispositivo original, y sobre ellos se han elaborado las formas de relieve actuales, como consecuencia de la actividad erosiva de la red hidrográfica cuaternaria, que ha excavado los sedimentos del terciario a la vez que ha dirigido procesos de transporte y acumulación.

En la zona de estudio se diferencian dos unidades geológicas principales formadas por materiales terciarios de relleno de fosa ibérica y por materiales cuaternarios fluviales. Los materiales cuaternarios están formados por depósitos aluviales formados por conglomerados, arenas, gravas, limos y arcillas, terrazas fluviales (gravas y arenas), glacis constituidos por cantos con matriz limo-arcillosa y zonas endorreicas formadas por lutitas, limos y sales. Los materiales terciarios continentales están formados por conglomerados, areniscas, margas, calizas, lutitas y yesos.

Con respecto a la geomorfología, en función de los datos consultados en el Sistema de Información Territorial de Aragón, la mayor parte de la zona estudio no presenta fenómenos geomorfológicos notables, a excepción de un tramo del camino de acceso que se encuentran en la unidad denominada Glacis.

En relación a la permeabilidad de la zona, la instalación en proyecto se asienta en zonas impermeables y con permeabilidad media-baja por fisuración y porosidad. Comentar, que los materiales detríticos presentan una permeabilidad más baja que los materiales carbonatados, La erosión de la zona es media-alta, siendo la erosión será elevada en las zonas de mayor pendiente de los glacis y cerros existentes. Así mismo, la zona presenta riesgos muy bajos de deslizamiento y de colapsos.

2.2.1.2.2 Altitud y pendientes

La altitud del ámbito de estudio varía en el rango de 330-450 m. Las zonas más altas se localizan al suroeste de la zona de estudio y están formados por cerros de baja altitud. Como fondo escénico, al suroeste se encuentra la rama aragonesa del sistema ibérico, dominada por la Sierra del Moncayo y al noreste los montes de Castejón.

Las pendientes de las zonas son pequeñas, limitadas a las laderas de los cerros y de los glacis que forman la zona de estudio.

2.2.1.2.3 Edafología

El suelo se forma por la interacción de cinco factores: clima, vegetación, tipo de roca, tiempo, topografía.

La abundancia de material de tamaño fino en una determinada área, (como pudieran ser las arcillas), provoca un escaso desarrollo edafológico en los suelos, debido a que los materiales tienen una gran estabilidad y presentan por tanto una gran resistencia a los procesos edafogenéticos.

La topografía de la zona, tampoco posibilita en muchos casos el desarrollo de los suelos, ya que la existencia de pendientes, así como los procesos erosivos naturales existentes no son factores positivos a considerar a tal efecto.

En cuanto a los factores climáticos, destaca el hecho de que la mayoría de las precipitaciones se registra en primavera, provocando que la reserva de agua se agote pronto debido a la elevada transpiración. Durante el verano las lluvias son poco frecuentes, y cuando se suceden son muy poco eficientes, ya que se suceden con gran intensidad, perdiéndose la mayor parte de esta agua por escorrentía.

El factor biológico en la formación y caracterización del suelo, viene determinado por la actividad edafogenética de una vegetación constituida básicamente por matorrales. Estos serán por tanto los principales responsables del aporte de materia orgánica humificable al suelo.

Por lo tanto, en zonas donde ha tenido lugar el arraigo de la vegetación, o la topografía es más llana, los suelos se presentan con bastante más profundidad y abundancia en materia orgánica, lo que los caracteriza como de favorables al cultivo, siempre y cuando no existan otros condicionantes que supongan lo contrario.

Según los datos consultados en el SITAR, en la zona de emplazamiento el suelo se clasifica según la FAO como una asociación de suelos denominada Xerosol calcico-Litosol.

Los Xerosoles cálcicos, son xerosoles con un horizonte cálcico apreciable. Se extienden por el valle del Ebro sobre areniscas calcáreas, margas o arcillas calcáreas, en relieve llanos o colinas onduladas por debajo de los 1000 m de altitud, bajo un clima térmico y árido.

Los Litosoles, son suelos no evolucionados que se generan como resultado de fenómenos erosivos que se han formado sobre roca madre o pueden ser el resultado de la acumulación reciente de aportes aluviales. Su espesor es menor a 10 cm y sostiene una vegetación baja.

2.2.1.3 Aguas

Se analiza la cantidad, distribución y régimen del recurso.

2.2.1.3.1 Aguas superficiales

La zona de estudio se sitúa en la cuenca del Ebro, concretamente en la subcuenca del río Ebro, en su margen derecha.

Al norte del ámbito de estudio discurre el Rio Ebro y al Este el Rio Jalón. Así mismo, paralelo a rio Ebro discurre, el Canal Imperial de Aragón.

Los recursos hídricos en el área de estudio están formados por diversos barrancos y arroyos con cauces estacionales e irregulares, condicionados por la existencia de fuertes precipitaciones en cortos espacios de tiempo, características del clima Mediterráneo.

El recurso hídrico de mayor entidad es el rio Huecha localizado a 1.000m al norte del camino de acceso. Con respecto a recursos hídricos artificiales en la zona encontramos una red de acequias y el Embalse de La Loteta, localizado a 1.300 metros al noreste.

El río Huecha, nace en el Barranco de Morana, en el Moncayo, fruto de la confluencia de varios barrancos que drenan su vertiente noreste y que confluyen en Añón de Moncayo, a 1.000 m de altitud. Tras pasar Añón de Moncayo, Alcalá de Moncayo y Vera de Moncayo, estas de la comarca de Tarazona y el Moncayo, sus aguas llegan a la comarca Campo de Borja, en la que pasa por Bulbuente,

Malejan, Borja, Ainzón, Agón, Magallón, Fréscano, Mallén, Cortes (Navarra) y, finalmente, desemboca en la margen derecha del río Ebro, en la localidad de Novillas, a 239 m de altitud, tras haber recorrido 51 km de distancia

El Embalse de La Loteta es un embalse situado en la confluencia de varios municipios de las comarcas Ribera Alta del Ebro y Campo de Borja. Fue ideado para desestacionalizar el flujo del Canal Imperial de Aragón y a su vez toma agua proveniente del Embalse de Yesa. Actualmente es utilizado para realizar actividades recreativas acuáticas. Cuenta con una capacidad máxima de 104,85 hm³.



Figura 5: Fotografía de un plano general del área mostrando el Embalse de la Loteta.

2.2.1.3.2 Hidrogeología

Según la Catalogación de los acuíferos de la cuenca del Ebro, realizada por el Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Ebro), la zona de emplazamiento no se encuentra dentro de ninguna Unidad Hidrogeológica.

2.2.2 MEDIO BIÓTICO

2.2.2.1 Vegetación

Se entiende por vegetación el conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades y cultivos.

En primer lugar se describirá brevemente las Series de Vegetación Potencial que corresponden a la zona de estudio. A continuación se analizará las unidades de vegetación que aparecen en el ámbito del área de la línea eléctrica (Vegetación Real o Actual). Finalmente se citará los

taxones de especies protegidos en la zona de estudio y se hará una breve valoración de la vegetación presente.

2.2.2.1.1 Vegetación potencial

La Vegetación Potencial agrupa a las comunidades vegetales estables que aparecerían en una determinada zona como consecuencia de la sucesión vegetal progresiva, sin la influencia del ser humano y con la única interacción de factores edáficos y climatológicos. En la práctica, se habla de vegetación clímax o vegetación primitiva, esto es, la vegetación que existiría sin la influencia antrópica.

La zona objeto de estudio se incluye dentro de una serie de categorías de rango superior delimitadas en función de sus características biogeográficas y bioclimáticas (Rivas Martinez 2005):

BIOGEOGRÁFICAS:

- Reino: Holártico.
- Región: Mediterránea
- Provincia: Mediterráneo-Central-Ibérica
- Subprovincia: Bajo-aranés
- Sector: Bardenero-Monegrino

BIOCLIMÁTICAS:

- Piso bioclimático: Mesomediterráneo superior
- Termoclima: Mediterráneo-xérico

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

- **Serie 29:** mesomediterránea aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lyciodi-Querceto cocciferae sigmetum*). Faciación termófila aragonesa con *Pistacea lentiscus*.

2.2.2.1.2 Vegetación actual o real

La formación climática de esta serie es el coscojar de *Quercus coccifera*. Las etapas de regresión y los bioindicadores de las etapas sucesionales son los que se muestran a continuación:

A continuación se describe la vegetación presente en la zona de estudio, si bien las zonas de vegetación que serán afectadas como consecuencia de las obras serán las de ubicación de los viales de acceso, y superficie ocupada por el proyecto.

Lo que se ofrece a continuación es una visión más amplia de la zona en cuanto a composición florística se refiere. De este modo, se pretende ofrecer una perspectiva global del entorno en el que

se encuadra el estudio para posibilitar una mayor comprensión del relevante papel que juega la cobertura vegetal y una valoración más objetiva del impacto que sobre ella produce la construcción de la instalación en proyecto.

En términos generales, y antes de entrar de forma más precisa en la definición de las unidades de vegetación y en su composición, podemos decir que tanto en la zona de ubicación de infraestructuras como en su entorno la vegetación que encontramos viene determinada por un factor fundamental: la actividad agrícola, siendo los campos de cultivo la unidad vegetal dominante en la zona de estudio.

A continuación se muestra una figura con la vegetación alrededor de la subestación eléctrica y una foto en detalle de la zona donde se puede observar la subestación eléctrica existente y la vegetación presente alrededor.

A continuación se describen las distintas unidades de vegetación presentes en la zona de estudio:

Terrenos agrícolas

Como se ha comentado, se trata de la unidad de vegetación que ocupa la mayor parte de la superficie. Los cultivos principales son herbáceos, con cereales como el trigo y la cebada, aunque también se encuentran parcelas de cultivos leñosos como almendros y olivos.

Ocupan sobre todo las zonas llanas y más deprimidas, aunque la intensificación de la actividad debido a la mejora de maquinaria ha permitido la roturación de tierras en laderas con mayor pendiente, algunas de ellas en proceso de abandono en la actualidad.

Pastizales xerofíticos

Cabe destacar en esta unidad la presencia de ribazos entre cultivos, formados por diversas especies de pasto y matorral, similares a las que constituyen las unidades de vegetación que a continuación se describen, como *Genista scorpius*, *Artemisia herba-alba*, *Brachypodium retusum*, *Thymus vulgaris*, etc.

Desarrollados sobre sustratos secos y básicos, en ambientes iluminados, en suelos generalmente poco desarrollados y ocupando algunos claros de los matorrales anteriormente descritos (gipsófilos y halonitrófilos), se puede encontrar un tipo de pasto, más o menos abierto formado por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales (a veces de desarrollo primaveral efímero), propias de zonas subestepicas del Valle del Ebro.

Se trata de comunidades de cobertura variable donde la especie dominante es el lastón (*Brachypodium retusum*) y, a pesar del aspecto homogéneo de esta formación, se presentan otras especies como *Euphorbia sp.*, *Plantago lanceolata*, *Bromus hordeaceus*, *Artemisia herba-alba*, *Thymus vulgaris*, *Lygeum spartum*, *Helianthemum sp.*, *Halimium sp.*, *Genista scorpius*, *Sideritis fruticulosa*, y *Linum narbonense*.



Figura 6: Plano general del área al noroeste de la Loteta, mostrando un mosaico de cultivos herbáceos, arbóreos (principalmente almendros, viñedos y olivos) y matorrales y pastizales naturales xerófilos.

🕒 Matorrales esteparios

La presencia dominante de litologías evaporíticas, en especial yesos y margas, favorece la existencia de un matorral de albada (*Gypsophila hispanica*), asnallo (*Ononis tridentata*), jarillas (*Helianthemum squatum*), *Herniaria sp.*, que en función del nivel de degradación que presenta, da lugar a un matorral denso o a formaciones presididas por herbáceas como *Koeleria vallesiana*, *Stipa sp.* y lastón (*Brachypodium retusum*) a los que acompañan pies de jarilla y *Herniaria sp.*, con portes muy rastreros. Estos matorrales se ven enriquecidos por la presencia de albardín (*Lygeum spartum*) en aquellos puntos en los que se produce una mayor acumulación de limos, dando lugar a un herbazal denso. Esta unidad de vegetación coincide con el hábitat de interés comunitario prioritario definido en la zona de código 1520: vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*).

De acuerdo con la búsqueda de información previa realizada dentro del municipio en las que se ubica el proyecto, se cita la presencia de las siguientes especies catalogadas según el Herbario de Jaca (IPE-CSIC), así como citas de taxones incluidos en las cuadrículas más próximas al área de estudio:

- 🕒 *Microcnemum coralloides*: sensible a la alteración del hábitat en Aragón. Esta especie se desarrolla en las orillas o suelos temporalmente encharcados, una vez secos, de las lagunas salobres, por lo que no está presente en el ámbito de estudio
- 🕒 Tomillo sanjuanero (*Thymus loscosii*), una especie endémica del valle del Ebro, con importantes poblaciones en el Bajo Aragón, el sistema ibérico y el valle del Turia. El hábitat ideal son comunidades abiertas de matorrales sobre suelos carbonatados, salinos o yesosos, pero siempre delgados y poco evolucionados y entornos con escasas precipitaciones. La especie ocupa altitudes entre los 140 y 1.150 metros. Las principales amenazas de la especie son las rotaciones de los campos de cultivo, la construcción de edificios e infraestructuras o

la extracción de áridos. Dada la población existente en el territorio aragonés, se considera que las amenazadas sólo suponen un riesgo de extinción de poblaciones locales.

- ***Riella helicophylla***: Es un briófito con distribución en todo el territorio aragonés, citado en 21 lagunas o saladas. Su hábitat natural son las aguas saladas o someras, formando céspedes laxos en el fondo, de hasta 30 cm de profundidad. Se adapta a las condiciones variables, germina sólo los años que hay agua, en los que presenta un rápido desarrollo y dejando esporas para resistir el siguiente periodo de sequía, antes de que se evaporen las aguas. No existe cuantificación de ejemplares o poblaciones de esta especie en Aragón, aunque se considera que es la comunidad que posee el mayor número de localidades peninsulares. Las principales amenazadas de la especie son la alteración del régimen hídrico de lagunas en donde crece, principalmente con la disminución de la salinidad. Otras amenazas posibles son el drenaje y la roturación de las saladas, el vertido de piedras y escombros, la circulación de vehículos y la contaminación del agua.

● **Pinares**

El tipo de vegetación arbórea natural que más extensión ocupa en el área de estudio es pino carrasco. En su mayor parte se trata de repoblaciones forestales. Bajo los pinares de repoblación no suele haber arbustos, dada la densidad del dosel arbóreo. Los pinares naturales por otro lado son poco cerrados, y son de composición florística similar a la de los coscojares, y sabinares potenciales (asociación: *Rhamno-Quercetum cocciferae*). Los arbustos encontrados bajo el dosel arbóreo son especies como la coscoja (*Quercus coccifera*), sabina (*Juniperus phoenicea*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), y el escambrón (*Rhamnus lycioides*). También son comunes otras plantas como el romero (*Rosmarinus officinalis*) o la aliaga (*Genista scorpius*) y herbáceas como *Brachypodium retusum*, que puede alcanzar gran cobertura. Los suelos son con frecuencia someros y pedregosos, desarrollados sobre calizas, yesos y/o arcillas.

2.2.3 FAUNA

2.2.3.1 Descripción de la comunidad faunística

La descripción de la fauna presente en el área delimitada para la construcción de la ampliación de la subestación se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

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

- Consulta a la Dirección General de Conservación del Medio Natural del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.
- Consulta de otros estudios de fauna realizados en la misma zona por parte de la consultora Taller de Ingeniería Medioambiental Linum SL.

2.2.4 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA COMUNIDAD FAUNÍSTICA

Se trata de un área eminentemente llana con presencia de pequeñas vaguadas que vierten a la cuenca endorreica del embalse de La Loteta. En esta zona predominan los cultivos de cereal de secano, y en menor medida leñosos como almendros, olivos y vides. Se desarrolla un mosaico de cultivos donde se alternan las parcelas agrícolas de menor tamaño y laderas cubiertas de vegetación natural de escaso porte, como es el matorral gipsícola, pastizales basófilos y pastizales xerofíticos y nitrófilos. Las especies más representativas son *Gypsophila hispanica*, *Ononistridentata*, *Helianthemum squatum*, *Thymus spp.*, *Lygeum spartum*, *Brachypodium retusum*, *Genista scorpius*, *Herniaria fruticosa*, *Asphodelus sp.*, *Bupleurum fruticosum*, *Artemisia-herba-alba*, *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata*, *Rormarinus officinalis*, *Muscarine glectum*, *Linum suffruticosum*, *L. narbonense* y *Marrubium alysson*, entre otras.

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

2.2.4.1 Ornitofauna.

El interés faunístico de la zona reside, sobre todo, en la potencial presencia de aves ligadas a seudostepas cerealistas. Algunas de las especies más características son ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), de manera muy escasa el sisón común (*Tetrax tetrax*), y ya de forma más abundante y distribuida paseriformes esteparios como terreras (*Calandrella brachydactyla* y *C. rufescens*), cogujadas (*Galerida cristata* y *G. theklae*), alondra común (*Alauda arvensis*), calandria (*Melanocorypha calandra*), entre otras aves de pequeño tamaño. Es destacable también la densidad de rapaces, no estrictamente propias de estos ambientes, pero que utilizan la zona como área de campeo. Algunas de las más destacadas son buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), aguiluchos (*Circus cyaneus*, *C. pygargus* y *C. aeruginosus*), milanos (*Milvus milvus* y *M. migrans*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Aquila pennata*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), búho real (*Bubo bubo*) y mochuelo europeo (*Athene noctua*). La presencia cercana de enclaves húmedos de relevancia ha posibilitado la

observación de especies invernantes y migratorias (no exclusivamente) entre las que destacan algunas como grulla común (*Grus grus*).

En el Anexo Fauna se cita, con sus categorías de protección, aquellas especies presentes de forma regular en la zona de estudio o de presencia accidental o en pasos migratorios.

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

- 1 En Peligro de Extinción: Milano real.
- 4 Vulnerables: Alimoche común, sisón común, ganga ibérica y ganga ortega.
- 70 Régimen de Protección Especial: 2 especies de anfibios, 1 de reptiles, 61 de aves y 6 de mamíferos.

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

- 5 Sensibles a la Alteración de su Hábitat: Milano real, aguilucho pálido, cernícalo primilla, grulla común, ganga ortega y ganga ibérica.
- 3 Vulnerables: Alimoche común, aguilucho cenizo, sisón común y chova piquirroja.
- 7 De Interés Especial: Alondra común, cuervo grande, serín verdecillo, verderón común, jilguero europeo, pardillo común y escribano triguero.

Según la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 30 noviembre de 2009, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres aparecen las siguientes especies (32) incluidas en el Anexo I (Especies de aves objeto de medidas de conservación):

- Cormorán grande, milano negro, milano real, alimoche común, buitre leonado, culebrera europea, aguilucho lagunero, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, gavilán común, águila real, águila calzada, cernícalo primilla, halcón peregrino, grulla común, sisón común, alcaraván común, ganga ortega, ganga ibérica, paloma torcaz, búho real, chotacabras europeo, pico picapinos, calandria, terrera común, cogujada montesina, bisbita campestre, collalba negra, curruca rabilarga, chova piquirroja y pinzón vulgar.

2.2.4.2 Herpetofauna.

No existen puntos o cursos de agua dentro del polígono delimitado para la zona de estudio. No es descartable que en función de las precipitaciones se puedan formar acúmulos temporales, pero en ningún caso de entidad como para que aparezcan algunas de las especies citadas en la bibliografía. La comunidad de herpetos es variada, citándose taxones que en algunos casos son de amplia distribución, como sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*),

rana común (*Pelophylax perezi*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) y culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*).

2.2.4.3 Mamíferos.

En cuanto a los mamíferos aparece una mezcla de especies entre las propias de medios abiertos y otras ligadas a medios forestales aunque de requerimientos generalistas. Citar a algunas como zorro (*Vulpes vulpes*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), corzo (*Capreolus capreolus*), jabalí (*Sus scrofa*), roedores (géneros *Mus*, *Apodemus*, *Eliomys*), entre otras.

En la bibliografía consultada no aparecen referencias en cuanto a la presencia de quirópteros, sin embargo, durante el trabajo específico de estudio de las poblaciones de murciélagos se detectó la presencia de 6 especies, en concreto *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii*, *Tadarida teniotis*, *Myotis daubentonii* e *Hypsugo savii*. Todas ellas son especies fisurícolas que cazan en espacios abiertos o sobre láminas de agua (*M. daubentonii*).

2.2.4.4 Zonas de interés para la fauna

Espacios protegidos y catalogados

En principio, el más significativo es la inclusión de la instalación en proyecto en el espacio Red Natura 2000 Lugar de Importancia Comunitaria “Monte Alto y Siete Cabezos” (ES2430086). Se describe a continuación la distribución de las diferentes figuras de protección en afectadas:

Red Natura 2000 (Directivas 92/43/CEE, 97/62/CE y 2009/147/CE):

- ⌚ Lugar de Importancia Comunitaria: Como se ha comentado, el polígono seleccionado está incluido dentro del LIC “Monte Alto y Siete Cabezos” (ES2430086)
- ⌚ Zona de Especial Conservación para las Aves: No afecta. La más cercana es la ZEPA “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar” (ES0000293), situada a 14,5 km al este.

Hábitats de interés comunitario (Directivas 92/43/CEE y 97/62/CE): En áreas próximas aparecen los siguientes hábitats de interés comunitario:

- ⌚ 1520: Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*).

Planes de acción sobre especies de fauna amenazada y áreas críticas:

- ⌚ Plan de conservación del hábitat del Cernícalo primilla (Decreto 233/2010): El proyecto está incluido en una de las áreas críticas de 4 km definidas en base a las colonias de reproducción, aunque la zona no forma parte del listado de términos municipales incluidos en el ámbito de actuación de este Plan.

- ⌚ Plan de recuperación del Águila-azor perdicera en Aragón (Decreto 326/2011 y Orden 16 de diciembre de 2013): No afecta. El ámbito de aplicación del Plan se localiza a 18 km al este y el área crítica más cercana a 27 km.
- ⌚ Plan de recuperación de *Margaritifera auricularia* (Decreto 187/2005 y Corrección de errores): No afecta. El ámbito de aplicación del Plan se localiza a 6,5 km al NE del emplazamiento.

Zonas Húmedas:

- ⌚ Inventario Español de Zonas Húmedas (Real Decreto 435/2004): No afecta.
- ⌚ Inventario de Humedales Singulares de Aragón (Decreto 204/2010): No afecta. El más cercano, “Laguna de Agón”, se localiza a 5,5 km.
- ⌚ Humedales RAMSAR: No afecta. El más cercano es el complejo de Saladas de Sástago-Bujaraloz (Resolución de 31 de mayo de 1994), situado a 97 km al SE del área seleccionada.

Áreas importantes para las Aves (IBA): la zona de estudio se engloba dentro de la IBA 429 correspondiente a los Llanos de Plasencia.

Corredores migratorios y biológicos: El área estudio se localiza dentro de uno de los corredores migratorios utilizados por las aves dentro de sus desplazamientos en el Paleártico Occidental, favorecido por algunos enclaves húmedos como el embalse de La Loteta, el complejo lagunar de Agón e incluso por la propia presencia del río Ebro.

Puntos de alimentación de rapaces necrófagas

El Decreto 170/2013, de 22 de octubre, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas. La zona de estudio no se incluye dentro del ámbito de aplicación del Decreto citado. Sí que se ha detectado el pastoreo regular de un rebaño de ganado ovino en la zona de implantación de la instalación. El punto de alimentación más cercano perteneciente a la Red Aragonesa de Comederos de Aves necrófagas se localiza a 16 km al NE, se trata del comedero de “Tauste”.

Construcciones rurales

La presencia de construcciones agrícola-ganaderas es relativamente abundante en el entorno analizado, pero no adyacentes a la zona de ampliación de la SET. En las existentes se ha constatado la ocupación por especies como el cernícalo primilla, chova piquirroja, grajilla occidental, gorrión común, mochuelo europeo y quirópteros, entre otras especies.

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. A partir de enero de 2024, y aplicando el nuevo protocolo de revisión de mortalidad propuesto por la administración, se ha requerido adaptar el calendario de visitas a una revisión semanal de la totalidad del parque eólico. Debido al tiempo total necesario para poder cubrir la revisión completa de los aerogeneradores del PE, esto ha implicado que cada visita requiera ser completada en 2 jornadas laborales de revisión en explotación del PE “Multitecnología” invertidas cada semana. De esta forma, **se plantearon 51 visitas ordinarias para el año de explotación, y por tanto 109 jornadas laborales de campo, partiendo de las siguientes premisas:**

- ⌚ Las visitas de revisión ambiental ordinarias se plantean semanales durante todo el año.
- ⌚ Cada visita de revisión ordinaria semanal implicará la revisión completa de mortalidad de todos los aerogeneradores del parque eólico y la realización de los seguimientos ordinarios de avifauna.
- ⌚ Para el PE “Multitecnología”, se requerirán de 2 jornadas laborales a la semana para poder completar las tareas de una revisión ordinaria.

Las visitas de revisión en explotación realizadas durante el presente cuatrimestre han sido 17 en 9 aerogeneradores de Multitecnología de MU-1 a MU-9, lo que implica 34 jornadas de trabajo ordinario realizadas. Además, durante el último cuatrimestre de 2024 se han realizado 10 jornadas adicionales (de menor tiempo invertido y realizadas por un segundo técnico) para la **revisión del nuevo aerogenerador MA-01** (Antes del PE “Multitecnología Extensión”) que ha sido integrado en el proyecto del PE “Multitecnología”. **En total por tanto se han realizado 44 jornadas de revisión durante este cuatrimestre.** Los datos básicos de estas visitas se muestran en la siguiente tabla:

| Nº VISITA SEMANAL de 2024 | FECHAS DE REALIZACIÓN | | | TÉCNICO | TIPO DE REVISIÓN |
|--|-----------------------|------------|---|---|--|
| | Jornada1 | Jornada2 | Jornada3* | | |
| 35 | 02/09/2024 | 03/09/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 36 | 09/09/2024 | 10/09/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 37 | 16/09/2024 | 17/09/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 38 | 23/09/2024 | 24/09/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 39 | 30/09/2024 | 01/10/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 40 | 07/10/2024 | 08/10/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 41 | 14/10/2024 | 15/10/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 42 | 21/10/2024 | 22/10/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 43 | 28/10/2024 | 29/10/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 44 | 04/11/2024 | 05/11/2024 | | Guillermo Juberías García | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 45 | 11/11/2024 | 12/11/2024 | 15/11/2024* | Guillermo Juberías García, Marina Sánchez Muñoz | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 46 | 18/11/2024 | 19/11/2024 | 21/11/2024 | Guillermo Juberías García, Marina Sánchez Muñoz | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 47 | 25/11/2024 | 26/11/2024 | 29/11/2024 | Guillermo Juberías García, Marina Sánchez Muñoz | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 48 | 02/12/2024 | 03/12/2024 | 5/12/2024 | Guillermo Juberías García, Marina Sánchez Muñoz | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 49 | 11/12/2024 | 12/12/2024 | 10/12/2024 | Guillermo Juberías García, Marina Sánchez Muñoz | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 50 | 16/12/2024 | 17/12/2024 | 20/12/2024 | Guillermo Juberías García, Marina Sánchez Muñoz | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| 51 | 02/01/2025 | 03/01/2025 | 27/12/2024 | Pablo Barba Jimeno, Marina Sánchez Muñoz | Seguimientos Ordinarios de Mortalidad y Avifauna |
| Total Visitas semanales realizadas: | | 17 | Total de jornadas laborales realizadas: 44 | | |

Tabla 3: Fechas de las visitas ordinarias de vigilancia ambiental en explotación realizadas a las instalaciones durante el presente cuatrimestre. Las revisiones completas hacen referencia a la realización tanto de la revisión de mortalidad como tareas de seguimiento de avifauna y otros aspectos. *El asterisco marca el inicio de la revisión del nuevo aerogenerador (MA-01) integrado en el proyecto de Multitecnología en noviembre de 2024.

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 (Las fechas de visita de los censos específicos se expondrán en los resultados de los seguimientos específicos).

3.2.2 TRACKS DE VISITAS REALIZADAS

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

3.2.3 SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO

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

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

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

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

- No cruza (NC) si el ave vuela en paralelo o alejada de la alineación de aerogeneradores.
- Datos climáticos: Temperatura, meteorología, velocidad y dirección del viento, visibilidad.
- Otras observaciones en caso de que sean relevantes (Comportamientos, interacción con otras especies o las infraestructuras, sexo del individuo...)

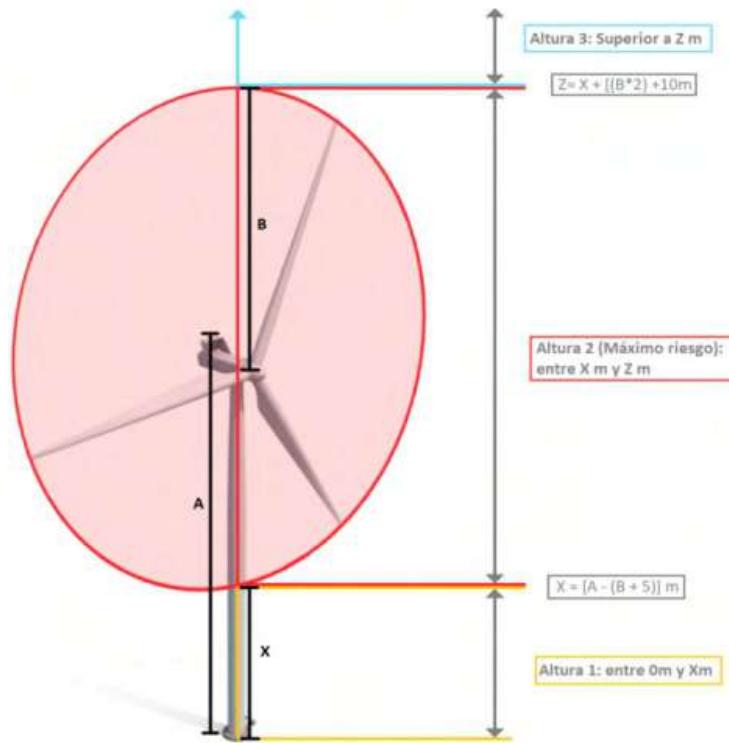


Figura 7: Esquema que muestra el rango de alturas de vuelo definidas en función de su riesgo respecto a los aerogeneradores.

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 vuela 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).

3.2.3.1 Censo de avifauna mediante transectos lineales

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

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

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

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

- ⌚ Fecha de muestreo
- ⌚ Hora de muestreo

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

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

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

Donde:

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

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

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

Para caracterizar en su conjunto a la comunidad ornítica, además de calcular la densidad total, se obtiene la Riqueza (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 períodos de máxima actividad de las aves. Asimismo, se tomarán 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 8: 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”.

3.2.4 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:

3.2.4.1 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 dormidero postnupcial de cernícalos primilla que se ha establecido en la SET de Magallón, en el que se reúnen gran cantidad de individuos tras la época reproductora antes de la migración postnupcial. Estos motivos implican la necesidad de realizar un seguimiento específico de la actividad de ésta especie y su mortalidad en el área de implantación del parque eólico.

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

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

3.2.4.2 Seguimiento específico de aves esteparias

Para aves esteparias como el sisón común (*Tetrao tetrix*), las gangas ibérica (*Pterocles alchata*) y ortega (*Pterocles orientalis*), así como otras posibles especies esteparias, se realizará un seguimiento de su presencia en las inmediaciones del parque eólico a través de una serie de visitas específicas a lo largo del año. Además, durante el mes de mayo se realizará una prospección en el entorno del PE de la presencia de sisón común (*Tetrao tetrix*).

- ⌚ El estudio del censo se realizará mediante recorridos en vehículo, realizando las paradas pertinentes para poder observar el área de manera adecuada e identificar las especies.
- ⌚ El área a cubrir se ha definido dentro de un radio de 5km alrededor del parque eólico, centrándose en secciones de terreno correspondientes a hábitats esteparios y de cultivo de secano que puedan potencialmente tener presencia de avifauna esteparia. Debido a las dimensiones a cubrir y a necesidades logísticas, la totalidad de éste área no podrá ser cubierta en caso de que el seguimiento se estructure en varias visitas.
- ⌚ Adicionalmente, a mitad del mes de mayo, se realizará un muestreo específico del área para el sisón común (*Tetrao tetrix*), 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).

3.2.4.3 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 a través de una serie de visitas a lo largo del año, 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, 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 9: Plano de la localización de los entornos acuáticos de interés del PE “Multitecnología”.

3.3 METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO DE 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.

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. 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.

Los muestreos se han realizado a través de 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.

| PUNTO DE ESCUCHA | X ₃₀ ETRS89 | Y ₃₀ ETRS89 | DESCRIPCIÓN |
|------------------|------------------------|------------------------|--|
| M-01 | 637017 | 4633269 | Pinar próximo a aerogenerador MU-8. |
| M-02 | 636030 | 4632603 | Cultivos arbóreos próximos a aero. MU-4. |
| M-03 | 634508 | 4632179 | Cultivos arbóreos próximos a aero. MU-1. |

Tabla 4: Coordenadas UTM 30T ETRS89 del punto de escucha fijados para estudiar la composición específica y la actividad de los quirópteros de la zona de estudio.



Figura 10: Localización de los puntos de escucha para el estudio de quirópteros.



Figura 11: 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>.

Las grabadoras autónomas se colocan en cada uno de los muestreos 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 calcula una tasa de actividad expresada como minutos de actividad por cada hora de muestreo. Con toda la información disponible, se realizará un mapa que señalice las áreas de mayor uso mediante la generación de mapas de densidad lineal.

3.4 CONTROL DE LA MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se realizan revisiones sistemáticas de mortalidad de los aerogeneradores semanalmente durante todo el año, según el nuevo protocolo.

3.4.1 METODOLOGÍA TEÓRICA DE REVISIÓN DE MORTALIDAD

La metodología adoptada para la revisión de mortalidad se ha ajustado lo máximo posible a la propuesta en el nuevo protocolo “RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y GESTIÓN FORESTAL POR LA QUE SE APRUEBA EL PROTOCOLO TÉCNICO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA MORTANDAD DE FAUNA EN PARQUES EÓLICOS E INSTALACIONES ANEXAS” del 02/02/2023.

Este protocolo implica realizar revisión de periodicidad semanal durante todo el año, revisando cada semana la totalidad de aerogeneradores del PE.

Se revisará al menos un área circular igual a 1,5 el radio de giro de las palas del aerogenerador más el buje del mismo, o bien cuadrada, con un lado 3 veces el radio rotor alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores. Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie a una velocidad de caminar normal, que permita rastrear el área cercana con efectividad (La velocidad media de paso propuesta por el protocolo es de 1m/s). La densidad del itinerario de las prospecciones será suficiente para generar una banda teórica de barrido visual no superior a los 3 m a cada lado del observador que cubra la totalidad de la superficie de prospección. El objetivo teórico es cubrir visualmente la totalidad del área prospectada.

En caso de que la prospección sea inviable (cubierta vegetal alta y densa, presencia de cantiles y roquedos, cultivos de cereal muy densos y que puedan sufrir daños durante la revisión, etc.) se hará referencia expresa del porcentaje de la superficie con prospección efectiva referida a cada aerogenerador. Además, se deberán incluir tests de detectabilidad y permanencia de cadáveres con objeto de realizar las estimas de mortalidad real con la mayor precisión posible.

3.4.2 METODOLOGÍA PRÁCTICA DE REVISIÓN DE MORTALIDAD

La puesta en práctica del protocolo de revisión anteriormente descrito supone una serie de aspectos técnicos a tener en cuenta. Un técnico humano realizando *in situ* la vigilancia ambiental del control de mortalidad no puede realizar de manera exacta un recorrido en espiral o en paralelo a distancias de barrido y velocidades regulares sobre el terreno natural, debido a múltiples razones:

- ⌚ El retraso de la llegada de la posición actual del técnico al dispositivo grabando el recorrido GPS, así como la propia imprecisión del GPS en determinadas ubicaciones o situaciones.

- ⌚ La incapacidad de comprobar constantemente la posición actual, velocidad actual y el recorrido grabado sin sacrificar la atención necesaria para obtener la mayor eficacia posible de detectabilidad de los siniestros buscados.
- ⌚ La dificultad de desplazamiento al caminar por el terreno natural, debido a su orografía, la vegetación del mismo, así como otros obstáculos (tales como zanjas, barrizales, vallas, viñedos u otras infraestructuras agroganaderas).
- ⌚ Temperaturas extremas o meteorologías adversas (viento fuerte, precipitaciones), que aumentan la dificultad de realizar recorridos de revisión precisos apreciablemente y afectan en la efectividad de los aparatos de medición.

Es por ello que los recorridos grabados obtenidos tras cada visita pueden no ajustarse de manera precisa a los inicialmente propuestos por el protocolo teórico. Para compensar esta incapacidad práctica de emular el protocolo teórico de manera precisa, se considerará a la hora de calcular la mortalidad estimada final que en ningún caso se está cubriendo de manera efectiva y precisa el 100% del área de los aerogeneradores. En el caso de las áreas que directamente no pudieron ser revisadas al estar ubicadas sobre terrenos impracticables (taludes, terraplenes, vegetación muy densa, etc.) las áreas no prospectadas se restarán también el porcentaje final.

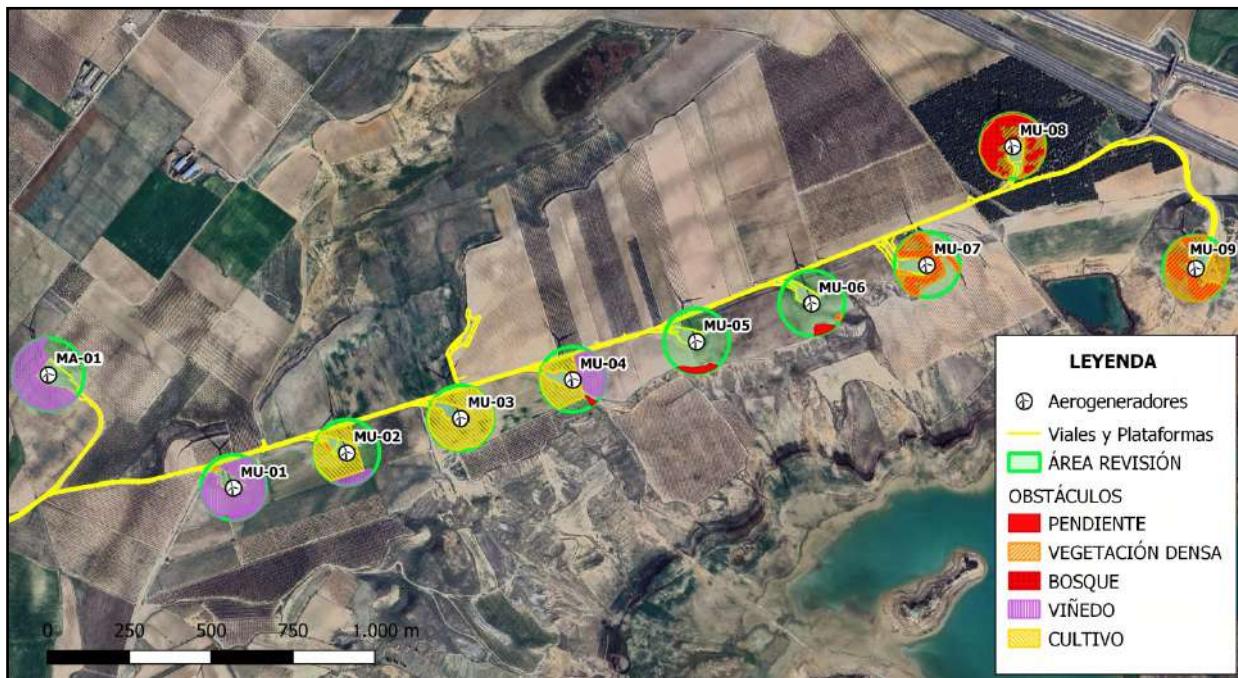


Figura 12: Mapa de revisión de mortalidad para el PE “Multitecnología”, mostrando en verde las áreas circulares de prospección entorno a los aerogeneradores del PE, y marcando en diferentes colores secciones de las mismas en las que existieron dificultades de prospección. Las áreas rojas (Pendiente y masa forestal muy densa) no pudieron ser prospectadas debido a la dificultad o peligrosidad de acceso. Las áreas amarillas (Cultivos de cereal) fueron solo revisadas en temporadas en las que el cultivo había sido cosechado. Las áreas naranjas (vegetación densa) y las áreas moradas (viñedos) pudieron ser prospectadas pero con una visibilidad y movilidad reducidas.

Para el caso del PE “Multitecnología”, que consta de aerogeneradores de 66m de radio de rotor (longitud de su pala más su radio del buje), se calcula que el área a prospectar es un círculo de 99m de radio alrededor del aerogenerador. Además, el aerogenerador MA-01 posee un radio de rotor de 72,5m, por lo que su área de revisión es de 108,75m de radio.

El tiempo de revisión práctico de estas áreas ha variado de 1h a 1h y 40m aproximadamente, variando en gran medida a causa del porcentaje del área prospectable, la orografía, la vegetación y la meteorología de cada recorrido. Para aerogeneradores en los que secciones del área de revisión eran impracticables (taludes, terraplenes, vegetación muy densa, etc.), como MU-8, MU-9 y MU-7, el área prospectable fue menor y por tanto el tiempo de revisión fue más reducido. Aerogeneradores como MU-1, MU-4 y MA-01 presentaron áreas de cultivos de viñas donde la dificultad de desplazamiento y visibilidad fueron también más reducidas. Por último, añadir que los aerogeneradores MU-2, MU-3 y MU-4 poseen áreas empleadas para cultivos de cereal que durante el tiempo de presencia del cereal antes de su cosecha, no han sido prospectados de forma exhaustiva para evitar daños en el cultivo y

por la baja visibilidad. Cabe mencionar que los siniestros que han podido ser detectados aun ubicándose fuera del área de revisión también se han incluido dentro del estudio de mortalidad.

3.4.3 PROTOCOLO DE IDENTIFICACIÓN Y RECOGIDA DE SINIESTROS DETECTADOS

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 carroñead, 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.

3.4.4 PERMANENCIA Y DETECTABILIDAD DE SINIESTROS

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

⌚ Test de Permanencia de Siniestros

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

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

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



Figura 13: Cámara de foto-trampeo monitorizando un siniestro simulado para determinar el tiempo de permanencia del mismo antes de ser carroñado.

⌚ Test de detectabilidad de siniestros

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

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



Figura 14: Ejemplo de señuelos empleados en el test de detectabilidad, y fotografía de uno de los señuelos ubicado en campo durante el test.

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

3.5 EVALUACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

En el Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se establece el nivel de presión sonora equivalente para el periodo día y tarde en 55 dB(A), y en 45 dB(A) para el periodo noche, en aquellos sectores del territorio con predominio de uso residencial. En el Anexo II, se establece los objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas existentes, que en el caso de este mismo tipo de sectores residenciales lo establecen en 65 dB(A) para la mañana y la tarde, y en 55 dB(A) para la noche. Estos niveles de presión sonora, en cuanto a inmisión y objetivos de calidad acústica, son los mismos que establece la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

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

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

3.6 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.

3.7 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

3.7.1 VIGILANCIA PRESENCIAL INTENSIVA PARA LA PREVENCIÓN DE COLISIONES DE AVIFAUNA PROTEGIDA EN VERANO DE 2023

Debido a la presencia postnupcial documentada del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), y la existencia del dormidero postnupcial de la SET Magallón, para 2023 nuevas medidas complementarias para la prevención de siniestros de la especie en PEs en el entorno de la SET Magallón habían sido evaluadas mientras se realizaba la instalación de los sistemas 3D Observer en los aerogeneradores. Los parques incluidos dentro de éste conjunto de medidas son los PEs “La Nava”, “Los Cierzos”, “Agón”, “Multitecnología” y “Tinajeros”.

El objetivo primordial de esta medida preventiva es establecer un plan de vigilancia en los PEs “Multitecnología”, “Agón” y “Tinajeros” que permita tratar de evitar la mortalidad de especies protegidas de avifauna, con especial atención al cernícalo primilla (*Falco naumanni*) debido a su elevada presencia en el área durante la temporada postnupcial (de Julio a Septiembre), mediante el empleo de vigilantes humanos que presencialmente sean capaces de detectar aves realizando vuelos de riesgo cerca de los aerogeneradores, y ante el peligro de colisión puedan ordenar el pausado del aerogenerador en cuestión hasta que éste peligro de colisión haya pasado.

El Plan de Vigilancia Presencial Intensiva para la Prevención de Colisiones de Avifauna Protegida se realizó para dar cumplimiento efectivo a los requisitos y medidas establecidas en los siguientes documentos:

- ⌚ ACTA N°1 de la CSA “Magallón” celebrada el 11 de Julio de 2023, Comisión de Seguimiento Ambiental para los PEs “La Nava”, “Los Cierzos” “Multitecnología”, “Tinajeros” y “Agón”.
- De el acta resultante de esta primera CSA se destacan los siguientes puntos:
 - Resumen de las propuestas realizadas/aprobadas y requerimientos realizados para PEs “Multitecnología”, “Tinajeros” y “Agón”:
 - Se remita por parte del promotor la propuesta de parada selectiva manual, con vigilante presencial en los aerogeneradores que se consideren conflictivos de los PPEE “Tinajeros”, “Agón” y “Multitecnología” para reducir la mortalidad del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).
 - ⌚ Comunicado del 20 de Julio de 2023, del Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, para solicitar ampliar la vigilancia presencial propuesta realizada según los siguientes puntos:

- Con fecha 11/07/2023 las promotoras, presentaron escrito ante Servicio de Gestión Energética, Dirección General de energía y Minas, departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón, proponiendo la aplicación de paradas selectivas en los periodos de actividad identificados del cernícalo primilla. Estas paradas se aplican mediante una vigilancia presencial por parte de personal especialista en avifauna. Este personal será específico para esta tarea y dispondrá de la capacidad de telemando sobre los aerogeneradores para poder ejecutar una parada inmediata y en tiempo real de estos, en el mismo momento en que se detecte peligro de colisión. Reafirmando así, su compromiso con el medioambiente y la avifauna de la zona y teniendo como objetivo reducir la mortalidad de la fauna afectada así como potenciales problemas.
- En respuesta a su escrito de 14/07/2023 mediante el cual se comunicaba a este Servicio, la adopción de un nuevo procedimiento de seguimiento dirigido de manera específica a evitar la accidentalidad de ejemplares de cernícalos primilla (*Falco naumanni*) en los PPEE Multitecnología, Agón y Tinajeros, consistente en la presencia diurna en dichos parques de personas con capacidad para dar órdenes de parada de los aerogeneradores en situaciones de colisión inminente, planteado en consonancia con lo tratado en la Comisión de Seguimiento Ambiental (CSA) correspondiente a los parques La Nava, Los Cierzos, Multitecnología, Agón y Tinajeros, celebrada el pasado día 11/07/2023, y con lo ya avanzado en un informe previo de sus sociedades de fecha 10/07/2023, por parte de este Servicio deben realizarse algunas apreciaciones basadas en los datos de mortalidad de que se dispone sobre estos parques:
 - La longitud de la alineación del PE Multitecnología es considerable (aprox. 3 km) lo que hace que sea difícil asegurar una cobertura adecuada de la totalidad del parque con un solo observador tal y como está planteado en el esquema de seguimiento propuesto. Debería incrementarse el esfuerzo de vigilancia hasta un mínimo de dos personas para este parque (Se tuvo en consideración la propuesta y se amplió el personal en campo).
 - Algo similar puede indicarse para la cobertura de los PPEE Agón y Tinajeros, que resultaría difícilmente abordable por un solo observador. Por la distribución espacial de sus aerogeneradores, podría considerarse suficiente el trabajo de una sola persona para realizar el seguimiento del PE Tinajeros, pero no parece que pueda serlo si se extiende al PE Agón, ya que en conjunto estaríamos hablando de una alineación de mas de 2 km de

longitud en el mejor de los casos. De nuevo debería valorarse incrementar el esfuerzo de vigilancia hasta un mínimo de dos personas para estos parques. (Se tuvo en consideración la propuesta y se amplió el personal en campo).

- Debe entenderse que el esquema inicial de Seguimiento podrá ser adaptado en caso de que se detecten disfunciones que así lo aconsejen, comunicando cualquier incidente o modificación a este Servicio y al órgano sustantivo. Se entiende igualmente que el seguimiento permanecerá en funcionamiento cada anualidad desde la fecha indicada (o como referencia genérica para otras anualidades el 15/07) hasta el momento en que deje de estar operativo el dormidero postnupcial de cernícalos primilla de la SET Magallón REE/Endesa (finales de septiembre), y en tanto en cuanto no se puedan instalar sistemas de detección/parada automáticos con suficiente fiabilidad como para poder suplir al seguimiento presencial.
- Debería incrementarse el esfuerzo de prospección en los PPEE adaptándolo al tamaño y conformación de los mismos, y de acuerdo con las siguientes directrices.
 - PE “Multitecnología”: Un mínimo de dos personas para la vigilancia específica.
 - PE “Agón”: una persona.
 - PE “Tinajeros”: una persona.
 - En cumplimiento del comunicado 20/7/2023, se han reorganizado los trabajos, incrementando el esfuerzo en vigilancia, en los términos en que se solicitaba por el Servicio de Biodiversidad.

Horarios

Para cumplir con los objetivos anteriormente expuestos, la metodología final establecida consiste en la vigilancia presencial intensiva de los aerogeneradores de los PE por parte de técnicos, realizada los 7 días de la semana, en el horario comprendido de media hora antes del amanecer a media hora después del anochecer. Este horario por tanto fue adaptándose en función de la hora de la salida del sol y de su puesta a lo largo de los días de la vigilancia.

La vigilancia diaria consiste en un turno de mañanas y uno de tardes debido a que la franja de trabajo ocupada llegó a las 16 horas diarias (8h por turno). Para cubrir el fin de semana se empleó otro equipo de vigilantes adicional. En total supuso emplear un equipo de 16 técnicos, 8 entre semana y 8 el fin de semana.

Metodología

Dos puntos fijos de vigilancia han sido definidos para el PE “Multitecnología”, en los que cada técnico tendrá una visión general del espacio aéreo del PE, y desde el cual podrán desplazarse en caso necesario para facilitar la identificación de la especie, su posición en el espacio y su trayectoria de vuelo, y así determinar el riesgo de colisión de las mismas. En caso de percibirse un riesgo de colisión, el técnico indicará al promotor el pausado inmediato del aerogenerador, que permanecerá en pausa hasta que el riesgo haya finalizado. La actividad de vigilancia estará limitada por la meteorología y la seguridad del trabajador. En caso de meteorologías muy adversas, tales como temperaturas extremas, lluvias intensas, nieve o granizo, los vigilantes podrán abandonar su puesto de control.

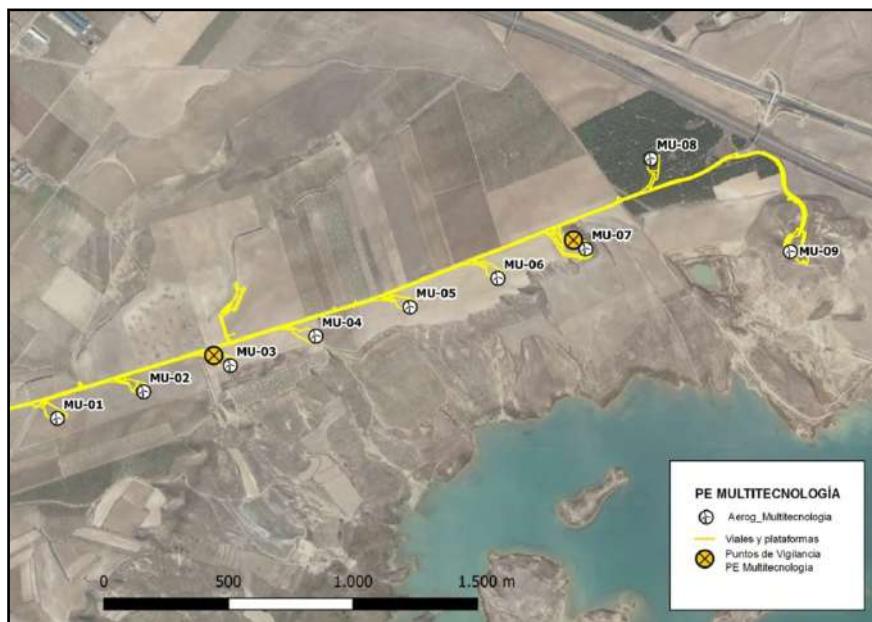


Figura 15:Plano de la localización de puntos de vigilancia para pausado preventivo en PE “Multitecnología”.

Todos los puntos de vigilancia deberán estar cubiertos por técnicos durante todo el período y dentro del horario de vigilancia. En cada punto de vigilancia fijo, cada técnico tendrá una visión general del espacio aéreo de los aerogeneradores más cercanos del PE, y desde el cual podrá desplazarse, en caso necesario, para facilitar la identificación de la especie, su posición en el espacio y su trayectoria de vuelo, y así determinar el riesgo de colisión de las mismas.

Los técnicos contratados se selecciona en función de su capacitación y este personal será específico para la tarea de vigilancia presencial intensiva como única labor durante su jornada laboral.

La actividad de vigilancia estará limitada por la meteorología, con el fin de asegurar la seguridad y salud del trabajador. Debido a que durante los meses de Julio a Septiembre el mayor peligro para los

trabajadores son las altas temperaturas y la insolación, se ha dotado de cada puesto de observación de una silla plegable y una sombrilla portátil que ayudan al vigilante de resguardarse de la luz solar directa. En caso de meteorologías muy adversas, tales como temperaturas extremas (40°C o superior), lluvias intensas o granizo, los vigilantes abandonarán su puesto de control.

Los técnicos portarán en todo momento dispositivos móviles smartphones para poder comunicarse entre ellos ante posibles emergencias y observaciones, y a su vez con los centros de control de Siemens Gamesa. También tendrán acceso a prismáticos de 10x42 aumentos para facilitar la detección e identificación de aves. Una vez el técnico detecta una ve o un bando de las mismas, procederá a su identificación y a determinar la trayectoria de vuelo más probable de las mismas. En caso de que los individuos observados vayan a realizar vuelos de riesgo en la proximidad de un aerogenerador, el técnico se comunicará vía telefónica a través de su smartphone con el centro de control de Siemens Gamesa que controla el funcionamiento de los aerogeneradores de los tres PEs, y solicitará el pausado del o de los aerogeneradores bajo riesgo. Una vez pasado el peligro, el técnico contactará nuevamente con el centro de control para dar luz verde a la finalización del pausado del aerogenerador.

La especie de mayor interés para la aplicación de esta medida preventiva es el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), debido a tratarse de un ave rapaz gregaria, clasificada como Vulnerable en los Catálogos Nacional y Aragonés de Especies Amenazadas, y con una alta presencia en el área de implantación de los PPEE “Agón”, “Multitecnología” y “Tinajeros” durante la temporada postnupcial debido al empleo de la SET Magallón como dormidero postnupcial. Sin embargo, los técnicos encargados de la vigilancia deberán también tratar de prevenir la colisión de cualquier otra especie de ave protegida en el área, especialmente de aves rapaces y aves de gran tamaño y vuelo planeador.

Los resultados de esta medida para el año 2023 se presentaron en el correspondiente documento “INFORME DE VIGILANCIA PRESENCIAL INTENSIVA PARA LA PREVENCIÓN DE COLISIONES DE AVIFAUNA PROTEGIDA PARQUES EÓLICOS MULTITECNOLOGÍA, AGÓN Y TINAJEROS, T.M. de Magallón y Gallur (Zaragoza), Julio – Septiembre 2023” Realizado por TIM LINUM S.L.

Para el año 2024, esta medida no ha sido aplicada, debido a la puesta en funcionamiento de los sistemas 3D Observer en verano de 2024. La instalación de estos sistemas ha permitido sustituir la vigilancia presencial que se realizó en 2023, si bien si se ha realizado un monitoreo del funcionamiento de estos nuevos sistemas 3D Observer durante las visitas ordinarias de revisión ambiental (Ver apartado de Sistemas 3D Observer).

3.7.2 PAUSADO TEMPORAL DE AEROGENERADORES DURANTE PERÍODOS DE MÁXIMA ACTIVIDAD DE QUIRÓPTEROS.

Durante la Comisión de Seguimiento Ambiental (CSA) para los PEs “La Nava”, “Los Cierzos”, “Agón”, “Multitecnología” y “Tinajeros” celebrada el 11 de Julio de 2023 y denominada “Magallón”, se acordó la implementación de una medida complementaria para la prevención de mortalidad de quirópteros en los PEs incluidos en la misma.

La medida implementada consiste en el pausado automático de los aerogeneradores del parque durante las horas de mayor nivel de actividad para los quirópteros, con el fin así de reducir la siniestralidad de éste grupo taxonómico.

La medida implica el pausado de los aerogeneradores cuando se da al siguiente escenario (se cumplen todos los puntos enumerados):

- ⌚ Las condiciones del pausado se aplicarán entre el periodo comprendido del 15 de julio al 31 de octubre de cada año, entre 30 minutos antes de la puesta del sol y 3:30 horas después de la puesta de sol, durando la ventana del pausado un total de 4 horas. (*Período de máxima actividad de quirópteros*).
- ⌚ La velocidad del viento deberá ser inferior a 6m/s a la altura de vuelo de quirópteros, entre el buje y el suelo. (*Por encima de esa velocidad de viento, la actividad de los quirópteros es muy reducida*).
- ⌚ La temperatura deberá ser mayor a 12°C (*Por debajo de esa temperatura la actividad de los quirópteros es muy reducida*).

Esta medida ha comenzado a estar operativa el 11/07/2024. Los aerogeneradores sobre los que se aplicará esta medida por el momento son: MU1, MU3, MU5, MU6 y MU9. Estos aerogeneradores han sido incluidos en la medida por presentar una mayor mortalidad de quirópteros registrada en los años 2023 y 2024.

3.7.3 SISTEMAS 3D OBSERVER

A lo largo de los últimos meses de 2023 y el primer cuatrimestre de 2024, **una serie de unidades de sistemas “3D Observer” han sido instaladas en 7 de los aerogeneradores del PE “Multitecnología”**. Éste sistema consiste en un conjunto de cámaras ancladas a la superficie de la torre del aerogenerador, a lo largo de la circunferencia del cilindro, y permiten recopilar información que permite el reconocimiento de las especies, la caracterización de sus patrones de vuelo y su uso del espacio, así como la capacidad del pausado del aerogenerador al detectar trayectorias de vuelos de riesgo en las inmediaciones del aerogenerador.

Para el PE “Multitecnología”, se han instalado 7 unidades 3D Observer en los aerogeneradores MU-1, MU-3, MU-5, MU-7, MU-8, MU-9 y MA-01. Cabe destacar que los aerogeneradores MU-2 y MU-4, si bien no poseen unidades propias, serán cubiertos por los sistemas de los aerogeneradores contiguos (MU-1, MU-3 y MU-5). A la fecha de redacción de este informe, la totalidad de los sistemas 3D Observer de Multitecnología están en funcionamiento, comenzando la activación de las 6 primeras unidades el 5 de julio de 2024. La última unidad, la instalada en MA-01 (Antes del PE “Multitecnología Extensión”), comenzó su funcionamiento el mismo día de entrada en explotación del nuevo aerogenerador construido, el 23/10/2024. En la tabla a continuación se muestran las fechas de instalación, calibración y puesta en funcionamiento de cada uno de los sistemas en preparación para cada aerogenerador.

| INSTALACIÓN DE SISTEMAS 3D OBSERVER, PE “Multitecnología” | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Aerogenerador | Fecha de Instalación | Fecha de Calibración | Puesta en funcionamiento |
| MU-1 | 28/05/2024 | 10/06/2024 | 05/07/2024 |
| MU-3 | 09/04/2024 | 30/04/2024 | 05/07/2024 |
| MU-5 | 15/05/2024 | 03/06/2024 | 05/07/2024 |
| MU-7 | 27/05/2024 | 06/06/2024 | 05/07/2024 |
| MU-8 | 10/04/2024 | 02/05/2024 | 31/05/2024 |
| MU-9 | 27/11/2023 | 28/11/2023 | 31/05/2024 |
| MA-01 | <i>Durante Obra (2024)</i> | <i>Durante Obra (2024)</i> | 23/10/2024 |

Tabla 5: Tabla de la temporalidad de la instalación, calibración y puesta en funcionamiento de los Sistemas 3D Observer del PE “Multitecnología”.



Figura 16: Fotografía de uno de los Sistemas “3D Observer”, concretamente el ubicado en el aerogenerador MU-1.

Monitorización de los Sistemas 3D Observer.

Tras la puesta en funcionamiento de los 3D Observer en verano de 2024, se prestó atención durante las visitas ordinarias de revisión en explotación del correcto funcionamiento de los mismos, registrando observaciones del mismo y comunicándolas a los promotores del parque eólico durante cada informe de visita semanal. En la tabla a continuación se recopilan las observaciones relevantes realizadas durante 2024.

| OBSERVACIONES DE SISTEMAS 3D OBSERVER, PE “Multitecnología” | | | | | |
|---|-------|------|---------|------------------------|--|
| FECHA | HORA | AERO | Pausado | Especie | Observaciones |
| 03/06/2024 | 9:53 | MU-9 | SI | <i>No identificada</i> | Ave no visible desde ángulo observador |
| 03/06/2024 | 10:18 | MU-9 | SI | <i>Milvus migrans</i> | - |
| 03/06/2024 | 11:49 | MU-8 | SI | <i>Gyps fulvus</i> | Todos aerogeneradores parados a las 11:55 (poco viento) |
| 10/06/2024 | 11:23 | MU-8 | SI | <i>No identificada</i> | Ave no visible desde ángulo observador |
| 08/07/2024 | 10:02 | MU-9 | SI | <i>Milvus migrans</i> | - |
| 08/07/2024 | 12:10 | MU-8 | SI | <i>No identificada</i> | Ave no visible desde ángulo observador |
| 08/07/2024 | 12:14 | MU-7 | NO | <i>Milvus migrans</i> | Se realizó parada, pero a posteriori de que el ave pasase zona de riesgo. El ave volaba a baja altura, posiblemente por debajo de la línea de visión de las cámaras. |
| 08/07/2024 | 12:49 | MU-7 | SI | <i>Milvus migrans</i> | - |
| 08/07/2024 | 13:23 | MU-5 | NO | <i>Gyps fulvus</i> | Vuelo cercano pero no llegó a ser de riesgo para el ave. |

| | | | | | |
|------------|-------|------|----|---------------------------------|---|
| 16/07/2024 | 16:34 | MU-3 | SI | <i>Circus aeruginosus</i> | - |
| 22/07/2024 | 12:25 | MU-7 | SI | <i>Milvus migrans</i> | - |
| 22/07/2024 | 13:34 | MU-6 | SI | <i>No identificada</i> | Ave no visible desde ángulo observador |
| 22/07/2024 | 15:15 | MU-5 | SI | <i>No identificada</i> | Ave no visible desde ángulo observador |
| 24/07/2024 | 9:55 | MU-2 | SI | <i>Milvus migrans</i> | - |
| 24/07/2024 | 9:58 | MU-1 | SI | <i>Hieraetus pennatus</i> | - |
| 24/07/2024 | 12:32 | MU-1 | SI | <i>Hieraetus pennatus</i> | Pareja de águilas calzadas |
| 30/07/2024 | 15:23 | MU-5 | SI | <i>Neophron percnopterus</i> | - |
| 31/07/2024 | 10:00 | MU-4 | SI | <i>Milvus migrans</i> | - |
| 12/08/2024 | 11:15 | MU-8 | SI | <i>Aquila chrysaetos</i> | - |
| 12/08/2024 | 12:10 | MU-7 | NO | <i>Hieraetus pennatus</i> | Pareja. No se realizó parada. Las aves volaban a baja altura, posiblemente por debajo de la línea de visión de las cámaras. |
| 17/09/2024 | 11:25 | MU-3 | NO | <i>Hieraetus pennatus</i> | Se realizó parada, pero a posteriori de que el ave cruzase. El ave no sufrió daños. |
| 15/10/2024 | 12:24 | MU-2 | SI | <i>Circus aeruginosus</i> | - |
| 21/10/2024 | 14:36 | MU-7 | NO | <i>Circus aeruginosus</i> | Vuelo cercano pero no llegó a ser de riesgo para el ave. El ave volaba por debajo de la línea de visión de las cámaras. |
| 21/10/2024 | 16:01 | MU-5 | SI | <i>Circus aeruginosus</i> | - |
| 22/10/2024 | 14:59 | MU-1 | NO | <i>Milvus milvus</i> | Se realizó parada, pero a posteriori de que el ave cruzase. El ave no sufrió daños. |
| 29/10/2024 | 12:45 | MU-2 | SI | <i>Grus grus</i> | - |
| 29/10/2024 | 15:12 | MU-1 | SI | <i>Milvus milvus</i> | - |
| 04/11/2024 | 10:23 | MU-9 | SI | <i>Grus grus</i> | - |
| 04/11/2024 | 12:26 | MU-7 | SI | <i>Grus grus</i> | - |
| 04/11/2024 | 14:09 | MU-6 | SI | <i>Grus grus, Milvus milvus</i> | - |
| 04/11/2024 | 15:15 | MU-5 | NO | <i>Grus grus</i> | Vuelo cercano pero no llegó a ser de riesgo para las aves. |
| 18/11/2024 | 11:46 | MU- | SI | <i>Grus grus</i> | - |

Tabla 6: Tabla del registro de observaciones del funcionamiento de 3D Observer en Multitecnología, desde su comienzo de funcionamiento en Mayo a Diciembre de 2024.

Durante 2024, se registraron 32 observaciones de la actuación de los sistemas 3D Observer en el PE “Multitecnología”. De todas ellas, 25 supusieron pausados exitosos (78%). Cabe destacar, que las 7 ocasiones en las que el pausado no sucedió de forma exitosa se debió principalmente a que las aves volaban a baja altura, posiblemente por debajo del radio de visión de las cámaras, o en su defecto el ave voló próxima al aerogenerador pero sin llegar a circular por la zona de riesgo. Durante las observaciones no se detectó ninguna colisión de las aves implicadas con los aerogeneradores.

Prácticamente la totalidad de aves detectadas que realizaron vuelos de riesgo en los aerogeneradores eran especies de aves rapaces de tamaño mediano-grande (como el milano negro, el milano real, el buitre leonado, el águila calzada, el águila real y la grulla común, entre los más frecuentes) y de velocidad de vuelo relativamente lenta. No se llegó a observar paradas o vuelos de riesgo realizados por aves de menor tamaño.

Destacar además que desde el 05/07/2024 (fecha de puesta en funcionamiento de la totalidad de 3D Observer) hasta el 31 de diciembre de 2024 en el PE “Multitecnología”, sólo se ha registrado un nuevo siniestro de ave de tamaño mediano-grande en el parque eólico, concretamente un águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) hallada en la plataforma de MU-9 el 30/09/2024. Sin embargo, sí pudieron ser hallados dos ejemplares siniestrados de rapaces falconiformes de pequeño tamaño, concretamente, un cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y un cernícalo primilla (*Falco naumanni*) que ambos fueron hallados en los aerogeneradores MU-2 y MU-3 respectivamente el mismo día 03/09/2024.

4 RESULTADOS

4.1 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).

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 (CEEA):

- 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.

CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS EN ARAGÓN. DECRETO 129/2022, DE 5 DE SEPTIEMBRE, DEL GOBIERNO DE ARAGÓN, por el que se modifica el DECRETO 181/2005, DE 6 DE SEPTIEMBRE, DEL GOBIERNO DE ARAGÓN. Establece las siguientes categorías:

- PE: Especie en peligro de extinción. Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- VU: Especie vulnerable. 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.
- RPE: En la que se podrá incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

| AVIFAUNA OBSERVADA AÑO 2024 | PE “MULTITECNOLOGÍA” | CNEA | CEAA |
|--------------------------------------|----------------------------------|------|------|
| Fam. ACCIPITRIDAE | | | |
| Azor | <i>Accipiter gentilis</i> | RPE | - |
| Águila imperial ibérica | <i>Aquila adalberti</i> | PE | - |
| Águila real | <i>Aquila chrysaetos</i> | RPE | - |
| Águila calzada | <i>Aquila pennata</i> | RPE | - |
| Busardo ratonero | <i>Buteo buteo</i> | RPE | - |
| Águila culebrera | <i>Circaetus gallicus</i> | RPE | - |
| Aguilucho lagunero occidental | <i>Circus aeruginosus</i> | RPE | - |
| Aguilucho cenizo | <i>Circus pygargus</i> | VU | VU |
| Aguilucho pálido | <i>Circus cyaneus</i> | RPE | - |
| Buitre leonado | <i>Gyps fulvus</i> | RPE | - |
| Milano negro | <i>Milvus migrans</i> | RPE | - |
| Milano real | <i>Milvus milvus</i> | PE | PE |
| Alimoche | <i>Neophron percnopterus</i> | VU | VU |
| Fam. ACCORCEPHALIDAE | | | |
| Carricero común | <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | RPE | - |
| Fam. ALAUDIDAE | | | |
| Alondra común | <i>Alauda arvensis</i> | - | RPE |
| Terrera común | <i>Calandrella brachydactyla</i> | RPE | - |
| Cogujada común | <i>Galerida cristata</i> | RPE | - |
| Cogujada montesina | <i>Galerida theklae</i> | RPE | - |
| Calandria común | <i>Melanocorypha calandra</i> | RPE | - |
| Fam. ANATIDAE | | | |
| Ánade azulón | <i>Anas platyrhynchos</i> | - | - |
| Tarro blanco | <i>Tadorna tadorna</i> | RPE | - |
| Fam. APODIDAE | | | |
| Vencejo común | <i>Apus apus</i> | RPE | - |
| Fam. ARDEIDAE | | | |
| Garza real | <i>Ardea cinerea</i> | RPE | - |
| Garza imperial | <i>Ardea purpurea</i> | RPE | - |
| Garceta grande | <i>Egretta alba</i> | RPE | - |
| Fam. BURHINIDAE | | | |
| Alcaraván común | <i>Burhinus oedicnemus</i> | RPE | - |
| Fam. CHARADRIIDAE | | | |
| Chorlitejo chico | <i>Charadrius dubius</i> | RPE | - |
| Avefría europea | <i>Vanellus vanellus</i> | RPE | - |
| Fam. CICONIIDAE | | | |

| AVIFAUNA OBSERVADA AÑO 2024 | PE “MULTITECNOLOGÍA” | CNEA | CEAA |
|--------------------------------|-----------------------------------|------|------|
| Cigüeña blanca | <i>Ciconia ciconia</i> | RPE | - |
| Cigüeña negra | <i>Ciconia nigra</i> | VU | - |
| | Fam. COLUMBIDAE | | |
| Paloma bravía doméstica | <i>Columba livia</i> | - | - |
| Paloma torcaz | <i>Columba palumbus</i> | - | - |
| Tórtola turca | <i>Streptopelia decaocto</i> | - | - |
| | Fam. CORVIDAE | | |
| Corneja negra | <i>Corvus corone</i> | - | - |
| Cuervo grande | <i>Corvus corax</i> | - | RPE |
| Grajilla occidental | <i>Corvus monedula</i> | - | - |
| Urraca | <i>Pica pica</i> | - | - |
| Chova piquirroja | <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> | RPE | VU |
| | Fam. EMBERIZIDAE | | |
| Escribano triguero | <i>Emberiza calandra</i> | RPE | - |
| | Fam. FALCONIDAE | | |
| Cernícalo primilla | <i>Falco naumanni</i> | RPE | VU |
| Cernícalo vulgar | <i>Falco tinnunculus</i> | RPE | - |
| Halcón peregrino | <i>Falco peregrinus</i> | RPE | - |
| | Fam. FRINGILLIDAE | | |
| Pardillo común | <i>Carduelis cannabina</i> | - | RPE |
| Jilguero europeo | <i>Carduelis carduelis</i> | - | RPE |
| Verderón común | <i>Chloris chloris</i> | - | RPE |
| Pinzón vulgar | <i>Fringilla coelebs</i> | RPE | - |
| Serín Verdecillo | <i>Serinus serinus</i> | - | RPE |
| | Fam. GRUIDAE | | |
| Grulla común | <i>Grus grus</i> | RPE | RPE |
| | Fam. HIRUNDINIDAE | | |
| Golondrina común | <i>Hirundo rustica</i> | RPE | - |
| | Fam. LANIIDAE | | |
| Alcaudón común | <i>Lanius senator</i> | RPE | - |
| Alcaudón real | <i>Lanius meridionalis</i> | RPE | - |
| | Fam. LARIDAE | | |
| Gaviota patiamarilla | <i>Larus michahellis</i> | RPE | - |
| Gaviota reidora | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | RPE | - |
| | Fam. MEROPIDAE | | |
| Abejaruco europeo | <i>Merops apiaster</i> | RPE | - |
| | Fam. MOTACILLIDAE | | |

| AVIFAUNA OBSERVADA AÑO 2024 | PE “MULTITECNOLOGÍA” | CNEA | CEAA |
|--------------------------------|-------------------------------|------|------|
| Lavandera blanca | <i>Motacilla alba</i> | RPE | - |
| | Fam. MUSCICAPIDAE | | |
| Bisbita campestre | <i>Anthus campestris</i> | RPE | - |
| Petirrojo europeo | <i>Erithacus rubecula</i> | RPE | - |
| Papamoscas cerrojillo | <i>Ficedula hypoleuca</i> | RPE | - |
| Colirrojo tizón | <i>Phoenicurus ochruros</i> | RPE | - |
| Tarabilla común | <i>Saxicola rubicola</i> | RPE | - |
| | Fam. PARIDAE | | |
| Carbonero común | <i>Parus major</i> | RPE | - |
| | Fam. PASSERIDAE | | |
| Gorrión común | <i>Passer domesticus</i> | - | - |
| | Fam. PHALACROCORACIDAE | | |
| Cormorán grande | <i>Phalacrocorax carbo</i> | RPE | - |
| | Fam. PHYLLOSCOPIDAE | | |
| Mosquitero común | <i>Phylloscopus collybita</i> | RPE | - |
| | Fam. PODICIPIDAE | | |
| Somormujo lavanco | <i>Podiceps cristatus</i> | RPE | - |
| Zambullín chico | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | RPE | - |
| | Fam. RECURVIROSTRIDAE | | |
| Cigüeñuela común | <i>Himantopus himantopus</i> | RPE | - |
| | Fam. SCOLOPACIDAE | | |
| Andarríos chico | <i>Actitis hypoleucus</i> | RPE | - |
| | Fam. STRIGIDAE | | |
| Mochuelo común | <i>Athene noctua</i> | RPE | - |
| Búho real | <i>Bubo bubo</i> | RPE | - |
| | Fam. STURNIDAE | | |
| Estornino negro | <i>Sturnus unicolor</i> | - | - |
| Estornino pinto | <i>Sturnus vulgaris</i> | - | - |
| | Fam. TURDIDAE | | |
| Mirlo común | <i>Turdus merula</i> | - | - |
| | Fam. UPUPIDAE | | |
| Abubilla común | <i>Upupa epops</i> | RPE | - |

Tabla 7: Listado de aves detectadas en el presente cuatrimestre. Se indica especie, nombre común, categoría de protección en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

En total, **73 especies de aves distintas** han sido registradas durante el año 2024, y **pertenecientes a 31 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):

- 2 en Peligro de Extinción: Águila imperial ibérica, Milano real.
- 3 vulnerables: Aguilucho cenizo, Alimoche, Cigüeña negra.
- 51 en Régimen de protección especial.

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

- 1 en Peligro de Extinción: Milano real.
- 4 Vulnerables: Cernícalo primilla, Chova piquirroja, Aguilucho cenizo, Alimoche.
- 6 en Régimen de protección especial.

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

Durante 2024 cabe destacar la observación de un individuo joven de águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) observado durante seguimientos específicos en unos terrenos al sur del Embalse de la Loteta. Así como un ejemplar de cigüeña negra (*Ciconia nigra*) también observado volando en las inmediaciones de la Loteta. También destaca la observación de un búho real (*Bubo bubo*) que se había refugiado en unos cortados cercanos al aerogenerador MU-4 y la observación del alimoche (*Neophron percnopterus*) en el área de estudio.

4.1.1 TASAS DE VUELO

En este apartado se han tenido en cuenta todas las observaciones de las especies consideradas de interés (rapaces, córvidos y otras aves de gran tamaño) realizadas desde los puntos de muestreo. De las 51 visitas de campo realizadas para el estudio de seguimiento ambiental durante el año 2024, se realizaron censos desde los puntos de observación en 44 ocasiones en el punto 1 y 40 ocasiones desde el punto 2 (en algunas de las visitas no se pudieron llevar a cabo los censos por motivos meteorológicos). Por lo tanto, el número de repeticiones de los censos desde los puntos de observación ha sido n=44 en el PO-1 y n=42 en el PO-2.

Las tasas de vuelo para los dos puntos de observación durante el actual cuatrimestre son las siguientes:

| Punto Observación | Repeticiones | Tiempo total | Individuos | Tasa de vuelo (aves/hora) |
|-------------------|--------------|--------------|------------|---------------------------|
| PO-1 | 44 | 22 h | 277 | 12,59 |
| PO-2 | 40 | 20 h | 159 | 7,95 |
| TOTAL | 84 | 42 h | 436 | 10,38 |

Tabla 8: Tasa de vuelo (aves/hora) y número de individuos registrados en los puntos de observación del parque eólico “Multitecnología”.

Por otra parte, se han calculado las tasas de vuelo en el parque eólico para las distintas épocas del año. Para ello se han definido 4 épocas: Invernal (Noviembre a Febrero), Migración Pre-nupcial (Marzo a Mayo), Estival (de Junio al 20 de Agosto) y Migración Post-nupcial (del 21 de Agosto a Octubre).

| Época | Repeticiones | Tiempo total | Individuos | Tasa de vuelo (aves/hora) |
|--------------|--------------|--------------|------------|---------------------------|
| Invernal | 23 | 11,5 h | 208 | 18,08 |
| Pre-nupcial | 19 | 9,5 h | 113 | 11,89 |
| Estival | 24 | 12 h | 42 | 3,5 |
| Post-nupcial | 18 | 9 h | 73 | 8,11 |
| TOTAL | 84 | 42 h | 436 | 10,38 |

Tabla 9: Tasa de vuelo (aves/hora) y número de individuos registrados en los puntos de observación durante las diferentes épocas del año.

Se puede observar que las tasas de vuelo de las épocas invernal y post-nupcial destacan por encima del resto. De las cuatro, la época invernal es la que tiene la mayor tasa de vuelo (18,08 aves/h). Cabe destacar que la temporada invernal registró observaciones puntuales de varios bandos de grullas de tamaño considerable (hasta 56 individuos), mientras que en otras épocas del año las observaciones fueron de especies volando en solitario o en bandos más reducidos. Por el contrario, la época estival presentó la menor tasa de vuelo con 3,5 aves/hora.

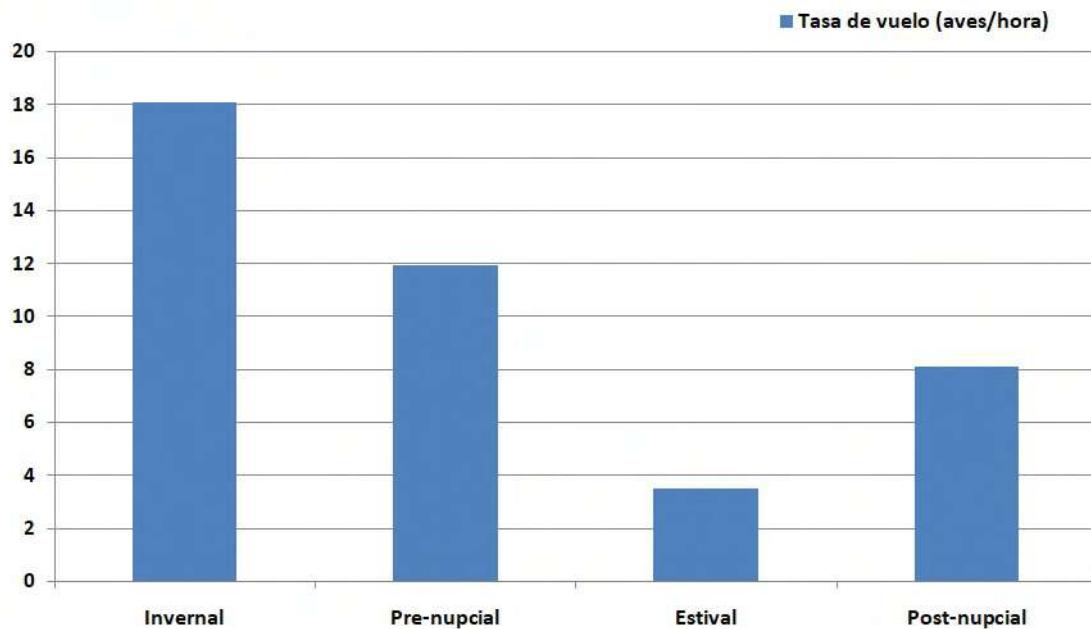
PE Multitecnología, Tasas de vuelo (aves/hora),
Año 2024

Figura 17: Tasas de vuelo obtenidas en las distintas épocas del año en el parque eólico “Multitecnología” en 2024.

A continuación, la siguiente tabla desglosa los datos referidos a los puntos de observación y las épocas del año por especie. Se indican las tasas de vuelo, el punto y la época del año en qué han sido observadas.

| Nombre común | Nombre científico | Individuos | Tasa vuelo (aves/hora) | P1 | P2 | Prenup. | Est. i. | Post-nup | Inver. |
|---------------------|---------------------------|------------|------------------------|----|----|---------|---------|----------|--------|
| Ánade azulón | <i>Anas platyrhynchos</i> | 16 | 0,38 | X | - | - | - | - | X |
| Águila real | <i>Aquila chrysaetos</i> | 5 | 0,12 | X | X | X | - | X | - |
| Busardo ratonero | <i>Buteo buteo</i> | 3 | 0,07 | X | X | X | - | - | X |
| Cigüeña blanca | <i>Ciconia ciconia</i> | 1 | 0,023 | - | X | X | - | - | - |
| Águila culebrera | <i>Circaetus gallicus</i> | 2 | 0,047 | X | X | - | X | X | - |
| Aguilucho lagunero | <i>Circus aeruginosus</i> | 28 | 0,067 | X | X | X | X | X | X |
| Aguilucho pálido | <i>Circus cyaneus</i> | 1 | 0,023 | - | X | - | - | - | X |
| Cuervo grande | <i>Corvus corax</i> | 6 | 0,143 | X | X | X | X | X | X |
| Corneja negra | <i>Corvus corone</i> | 17 | 0,404 | X | X | - | X | X | X |
| Grajilla occidental | <i>Corvus monedula</i> | 37 | 0,88 | - | X | - | X | X | - |
| Cernícalo primilla | <i>Falco naumanni</i> | 5 | 0,12 | - | X | X | X | X | - |
| Cernícalo vulgar | <i>Falco tinnunculus</i> | 5 | 0,12 | X | X | X | - | - | X |

| Nombre común | Nombre científico | Individuos | Tasa vuelo (aves/hora) | P1 | P2 | Preup. | Est. i. | Post-nup | Inver. |
|----------------------|--------------------------------|------------|---------------------------|----|----|--------|---------|----------|--------|
| Grulla común | <i>Grus grus</i> | 216 | 5,14 | X | X | X | - | - | X |
| Buitre leonado | <i>Gyps fulvus</i> | 28 | 0,67 | X | X | X | X | X | - |
| Águila calzada | <i>Hieraetus pennatus</i> | 6 | 0,14 | X | X | X | X | X | - |
| Gaviota patiamarilla | <i>Larus michahellis</i> | 11 | 0,26 | X | X | X | X | X | - |
| Milano negro | <i>Milvus migrans</i> | 31 | 0,73 | X | X | X | X | X | - |
| Milano real | <i>Milvus milvus</i> | 14 | 0,33 | X | X | X | - | X | X |
| Cormorán grande | <i>Phalacrocorax carbo</i> | 1 | 0,023 | X | - | - | - | X | - |
| Chova piquirroja | <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> | 4 | 0,095 | - | X | X | - | - | - |

Tabla 10: Especies de interés registradas desde los puntos de observación. Se indica el nombre común y el científico, el número de individuos observados, la tasa de vuelo, el punto desde el que han sido observadas y la época del año.

La especie con mayores tasas de vuelo en la zona es la grulla común (*Grus grus*), con 5,14 aves/hora, especie que fue observada principalmente en la época invernal. Su alta tasa de vuelo se debe a la observación de varios bandos de tamaño grande lo largo del otoño y el invierno. Otras especies como la grajilla occidental (0,88 aves/h), el milano negro (0,73 aves/h), el buitre leonado (0,67 aves/h), la corneja negra (0,404 aves/h) y el milano real (0,33 aves/h) también fueron relativamente abundantes. En general, a excepción de aves como la grulla común, la grajilla occidental y el ánade azulón, la gran mayoría de especies de aves observadas sobrevolaron la zona en solitario, en pareja o en pequeños grupos.

A parte de las aves registradas desde los puntos de observación, también se han registrado todas las aves consideradas “de interés” observadas en el transcurso de las visitas a los parques como “fuera de censo”. Algunas especies relevantes observadas fuera de censo fueron el aguilucho lagunero, la chova piquirroja, milano real, grulla común, águila real y el buitre leonado, entre otras. Estos registros “fuera de censo” no se tienen en cuenta para los cálculos de densidad al ser detectados fuera del periodo de duración de los puntos de observación, no obstante, sí que se tienen en cuenta sus líneas de vuelo para la realización del plano del uso del espacio adjunto en el anexo cartográfico además de incluirse en el inventario de especies registradas.

4.1.2 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.

X

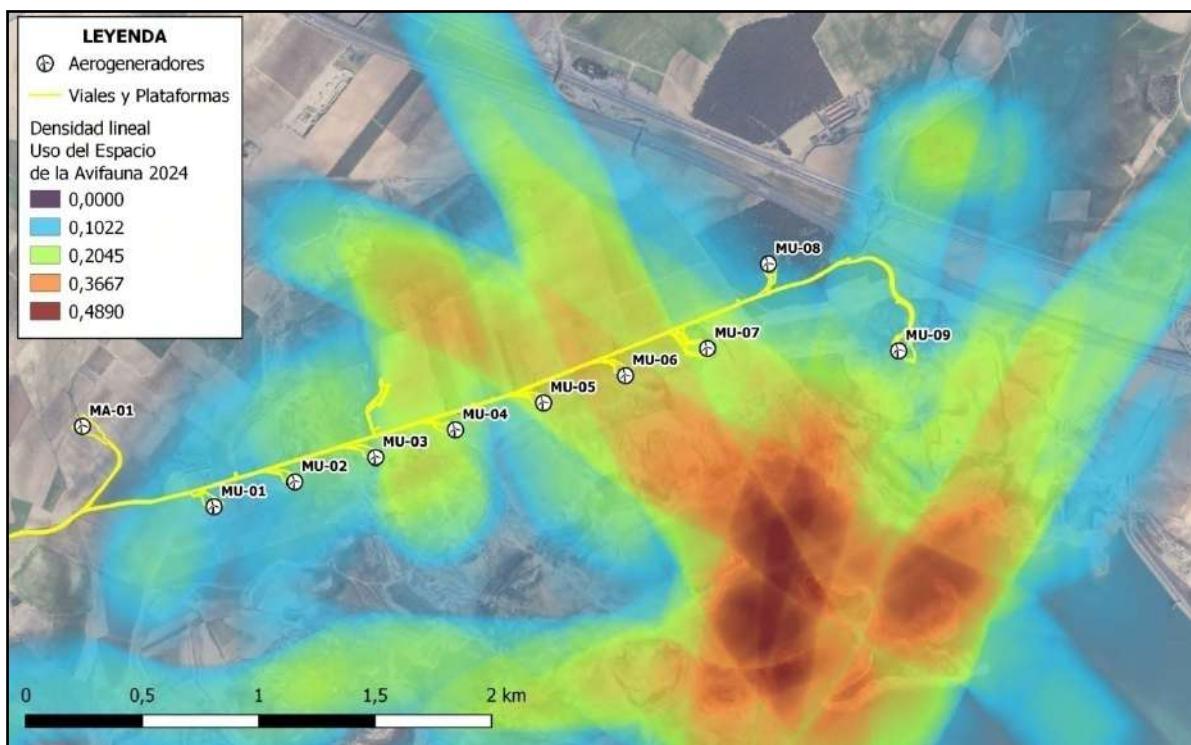


Figura 18: Mapa de densidad lineal en el que se muestra el uso del espacio de la avifauna relevante observada (aves rapaces, especies de gran tamaño o especies relevantes para el proyecto) en el área general del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre, ya fuera durante los censos ordinarios de puntos de observación y transectos, así como durante los seguimientos específicos de avifauna.

Como puede observarse, la actividad de aves se registró en gran parte de los alrededores del parque eólico sin embargo, pueden observarse una serie de áreas de mayor actividad:

- El área con mayor uso del espacio registrado fue el entorno cercano del propio PE, hallándose ésta área muy próxima al norte de los aerogeneradores MU-5, MU-6 y MU-7, y en la que se concentró la actividad de varias especies de rapaces tales como el aguilucho

lagunero, el milano negro y el buitre leonado, así como córvidos, láridos y un importante número de grullas durante la temporada invernal.

- Otras dos áreas de gran actividad de aves se dieron en los entornos próximos al sur MU-7 y MU-9, tratándose de un corredor para especies de rapaces de tamaño mediano y grande, principalmente de aguilucho lagunero, milano negro, buitre leonado y águila calzada, así como grullas comunes durante la temporada invernal, que acudían hacia el embalse de la Loteta o volaban desde el mismo hacia campos aledaños. El Embalse de la Loteta actuó como un importante foco de atracción para la avifauna a lo largo de todo el año.
- La tercera área cercana a los aerogeneradores con mayor actividad se ubicó en el entorno de los aerogeneradores MU3 y 4, con una serie de áreas de mayor actividad tanto de aves rapaces y de córvidos. Destaca en esta área las observaciones de cernícalo primilla durante la temporada primaveral y postnupcial, que emplearon las zonas de cultivo de secano y matorral del área para prospectar en busca de alimento, así como la presencia a lo largo del año de otras rapaces como por ejemplo el aguilucho lagunero, el buitre leonado, el águila real, el milano negro, milano real, y también córvidos y láridos.

La siguiente tabla refleja el número de individuos detectados en las tres zonas de aproximación categorizadas respecto al aerogenerador, así como el número total de horas de muestreo y la tasa de vuelo para cada uno de los sectores. Los datos indican que el número de aves de interés fue mayor a la distancias B y C, es decir, entre 50 y 100m de los aerogeneradores, y a distancias mayores de 100m de los aerogeneradores.

| Sector | Nº individuos | Horas | Ind/hora |
|-----------------|---------------|-------|----------|
| Sector A | 59 | 42 h | 1,404 |
| Sector B | 133 | 42 h | 3,167 |
| Sector C | 243 | 42 h | 5,78 |

Tabla 11: Número de individuos según proximidad al aerogenerador. La letra **A** se refiere a aves a menos de 50 m, **B** entre 50 y 100 m y **C** a más de 100 m del aerogenerador. Se indican también las tasas de vuelo para cada sector.

PE Multitecnología, Año 2024
Tasas de vuelo (aves/hora) por sectores

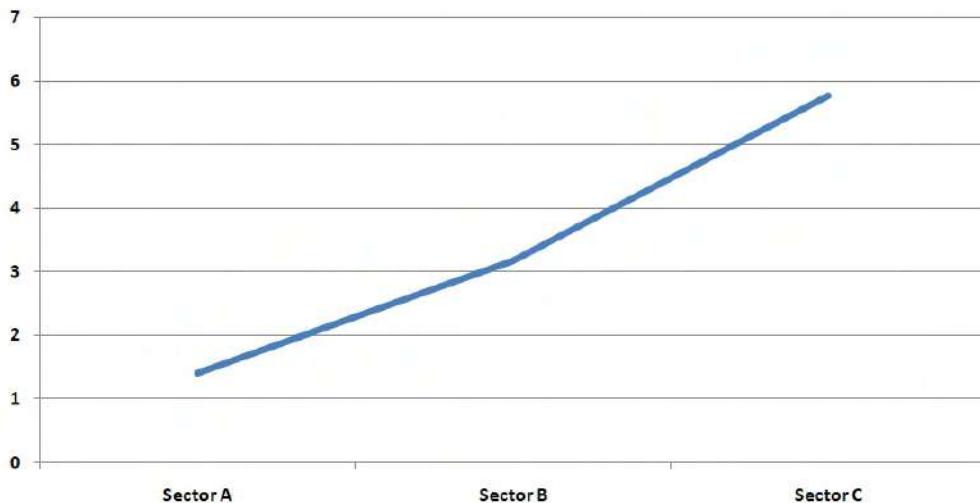


Figura 19: Tasa de vuelo (aves/hora) en los distintos sectores de aproximación al aerogenerador.

En lo que respecta a la caracterización de las alturas de vuelo de las aves observadas, la siguiente tabla expone el número de individuos detectados volando a cada una de las tres alturas categorizadas respecto al aerogenerador, así como el número total de horas de muestreo y la tasa de vuelo para cada una de las alturas.

| Altura | Nº individuos | Horas | Ind/hora |
|----------|---------------|-------|----------|
| Altura 1 | 187 | 42 h | 4,45 |
| Altura 2 | 172 | 42 h | 4,095 |
| Altura 3 | 76 | 42 h | 1,81 |

Tabla 12: Número de individuos según su altura de vuelo en el momento de la observación. Se indican también las tasas de vuelo para cada altura.

La altura de vuelo que comporta un mayor riesgo de colisión es la altura 2, la que corresponde con el ámbito de giro de las palas del aerogenerador. En ese sentido, se ha observado que aproximadamente, cerca de la mitad de las aves de interés registradas (el 42,9%) volaron a una altura 2, obteniéndose una tasa de vuelo para esas aves de 4,45 aves/hora durante el periodo de estudio. Aves rapaces de gran tamaño vuelan a menudo a alturas medias (que se corresponden con la categoría 2 en nuestro estudio) en sus desplazamientos y prospecciones del terreno, quedando relegadas las alturas más bajas para cuando se van a posar o están despegando y las alturas más elevadas para cuando realizan desplazamientos de más larga distancia. Además, la detectabilidad se ve comprometida cuando los individuos vuelan a gran altura, y la existencia de cultivos arbóreos (almendros y viñedos) y masa forestal de pinar del área también reduce la visibilidad para la detección de individuos volando a altura 1.

PE Multitecnología, Año 2024
Tasas de vuelo (aves/hora) por alturas

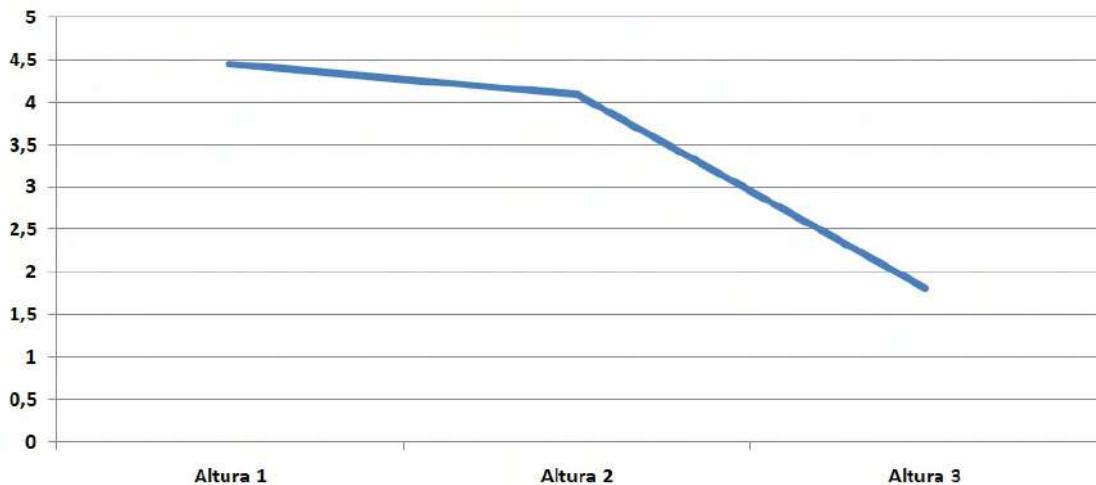


Figura 20: Tasa de vuelo (aves/hora) en las distintas alturas de vuelo respecto al aerogenerador.

Las aves que presentan un riesgo alto de colisión son aquellas que vuelan a menos de 50 m del aerogenerador (Sector A) y a alturas coincidentes con el radio de giro de las aspas (Altura 2). Se considera que tienen un riesgo moderado de colisión las aves detectadas a una altura de riesgo (2) y en el Sector B (entre 50 y 100 metros del aerogenerador), porque se trata de vuelos a la altura del rotor y a una distancia relativamente cercana del aerogenerador, y también se considera que tienen riesgo moderado de colisión los individuos observados en el Sector A, Altura 1 porque pasan por debajo del radio de giro de las aspas. En la siguiente tabla se clasifican las aves de interés observadas en función de la distancia al aerogenerador y de la altura de vuelo.

| ALTURA DE VUELO | DISTANCIA AL AEROGENERADOR | | |
|-----------------|----------------------------|----|----|
| | A | B | C |
| 1 | 15 | 84 | 88 |
| 2 | 33 | 45 | 90 |
| 3 | 7 | 4 | 65 |

Tabla 13: Número de individuos según la proximidad al aerogenerador y su altura de vuelo de la observación. La intensidad del color de la casilla muestra el riesgo de colisión.

Se han detectado un total de 33 individuos con riesgo alto de colisión (Sector A, Altura 2), la gran mayoría de ellos aves rapaces de diverso tamaño, como el milano negro, el aguilucho lagunero, el águila calzada, el buitre leonado y el cernícalo primilla, registrados en diferentes días y a lo largo de todo el año de seguimiento. En algunos casos cruzaron entre las palas pero no sufrieron incidentes en su vuelo durante el censo de los puntos de observación.

Respecto a ejemplares con riesgo moderado de colisión, observados en el Sector B a una Altura 2, se han observado 45, correspondiéndose a aves rapaces de diversas especies y tamaños, y córvidos. En el Sector A, a una altura 1, (también con riesgo moderado de colisión) se han registrado 15 individuos.

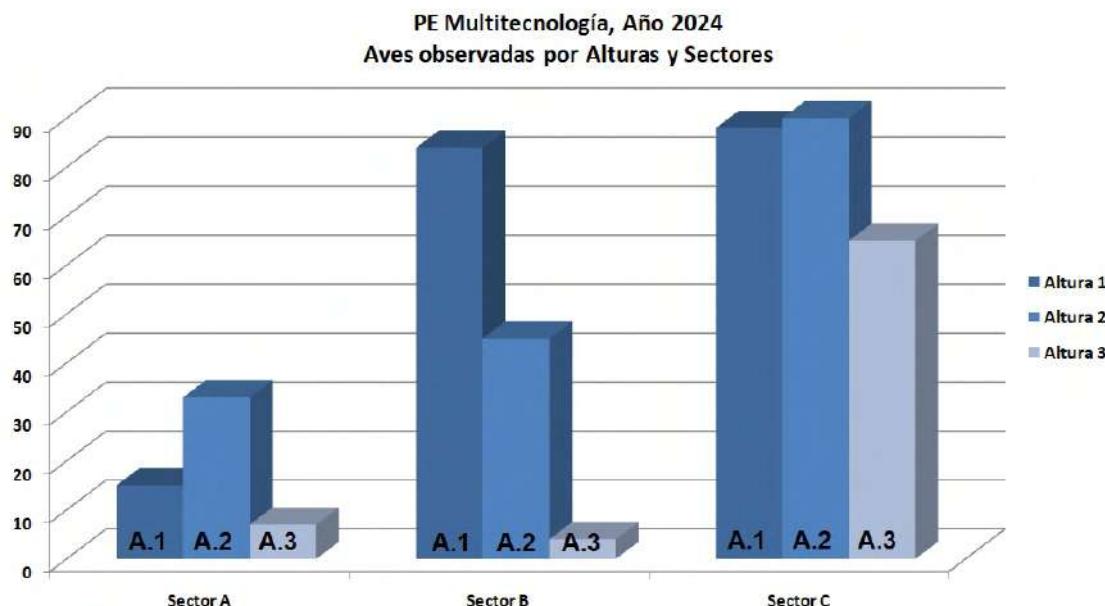


Figura 21: Número de individuos de interés según su distancia al aerogenerador y altura de vuelo.

4.1.3 RESTO DE AVES

En este apartado se ha analizado los datos del uso del espacio del resto avifauna en el entorno del parque eólico a través de los datos recogidos en el itinerario de transectos lineales (en los que se ven reflejadas todas las especies observadas, tanto las de consideradas de interés como el resto).

En primer lugar, se ha examinado la avifauna presente en cada una de las tres zonas de aproximación categorizadas respecto al aerogenerador, cuantificando tanto el número de individuos como el número de contactos (observaciones de uno o varios individuos) y la tasa media de individuos por contacto. Estos datos se exponen en las siguientes tabla y figura.

| | Nº individuos | Contactos | Ind./contacto |
|-----------------|---------------|------------|---------------|
| Sector A | 554 | 67 | 8,26 |
| Sector B | 776 | 135 | 5,74 |
| Sector C | 607 | 94 | 6,45 |
| TOTAL | 1927 | 296 | 6,51 |

Tabla 14: Número de individuos y contactos según proximidad al aerogenerador. La letra **A** se refiere a aves a menos de 50 m, **B** entre 50 y 100 m y **C** a más de 100 m del aerogenerador.

De acuerdo con los datos registrados, se observó un mayor número de individuos/contacto en los sectores A y C, pero no parece haber diferencias significativas en el número de individuos por contacto registrados entre los 3 diferentes sectores, lo que nos indica que tamaño de los grupos o bandos registrados no se ve influenciado en gran medida por la proximidad con los aerogeneradores.

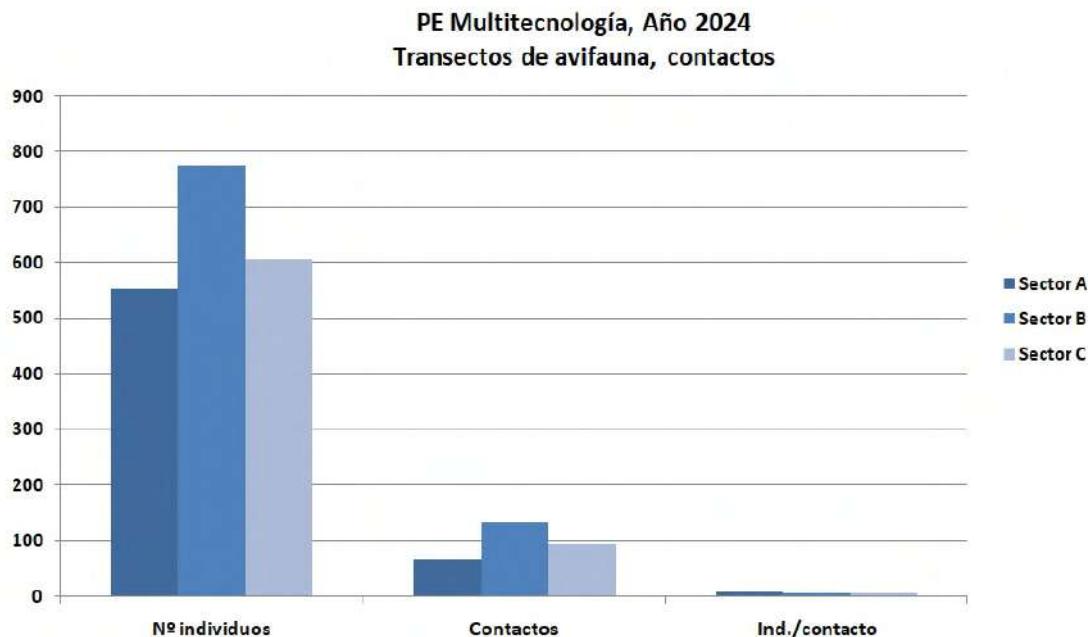


Figura 22: Distribución de los individuos y los contactos respecto a la distancia del aerogenerador.

También se ha calculado la densidad de aves detectadas en los diferentes sectores, teniendo en cuenta los metros recorridos en los mismos y las veces que se ha realizado el transecto, de tal forma que se obtiene el dato de número de ejemplares por metro lineal recorrido.

| | Transecto (m) | Número rep. | Total (m) | Nº individuos | Densidad (ind/m) |
|-----------------|---------------|-------------|--------------|---------------|------------------|
| Sector A | 226 | 19 | 4294 | 554 | 0,129 |
| Sector B | 228 | 19 | 4332 | 766 | 0,176 |
| Sector C | 227 | 19 | 4313 | 607 | 0,14 |
| TOTAL | 681 | 19 | 12939 | 1927 | 0,093 |

Tabla 15: Número de individuos según proximidad al aerogenerador. La letra **A** se refiere a aves a menos de 50 m, **B** entre 50 y 100 m y **C** a más de 100 m del aerogenerador. Se indican también las medias de individuos/contacto para cada sector.

La densidad de individuos por metro recorrido es similar en los tres sectores, siendo ligeramente superior en el sector B y, sin embargo, la diferencia de densidad de individuos no es significativa entre cada sector, lo que nos indica que la presencia de los aerogeneradores no produce un efecto vacío importante en la avifauna del entorno.

4.1.4 CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD AVIAR

Con los datos obtenidos a través de los itinerarios de censo durante todo el año, se han analizado las densidades por hectárea y riquezas de las poblaciones de distintas especies que habita en el entorno inmediato del parque eólico a lo largo del año de seguimiento. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

| Especie | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|----------------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| <i>Alauda arvensis</i> | 2,63 | 2,63 | 1,75 | 0 | 0,33 | - | - | 0,33 | - | - | 1,32 | - |
| <i>Apus apus</i> | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | - | - | - | - |
| <i>Saxicola rubicola</i> | 1,32 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Carduelis cannabina</i> | 1,11 | 3,02 | 3,55 | 1,75 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Carduelis carduelis</i> | 0 | - | 3,51 | - | - | - | 1,64 | 1,32 | 1,66 | 5,59 | 15,79 | 5,60 |
| <i>Calandrella brachydactyla</i> | - | - | 0,44 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Columba palumbus</i> | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | - | 0 | 0 | - | - |
| <i>Columba livia</i> | 8,22 | 1,97 | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | - |
| <i>Columba palumbus</i> | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | - | 0 | 0 | - | - |
| <i>Corvus monedula</i> | - | - | - | - | - | - | 0 | - | 0 | - | - | - |
| <i>Corvus corax</i> | - | - | - | - | 0,00 | - | - | - | - | 0 | 0 | - |
| <i>Emberiza calandra</i> | - | - | - | - | 0,16 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Corvus corone</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| <i>Erythacus rubecula</i> | 0,33 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ficedula hypoleuca</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,33 | - | - |
| <i>Fringilla coelebs</i> | 1,64 | - | - | 1,10 | - | 0,37 | 0 | - | 0,39 | - | - | - |
| <i>Galerida cristata</i> | 0,18 | 1,32 | 0 | - | 0,00 | 0,33 | 1,82 | 0,33 | 0,07 | 0,95 | 0,66 | 0 |
| <i>Galerida theklae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | - | - |
| <i>Hirundo rustica</i> | - | - | - | 0 | 0,37 | - | 1,32 | - | - | - | - | - |
| <i>Lanius senator</i> | - | 0 | - | 0 | 0,16 | 0 | 0,33 | 0 | - | - | - | - |
| <i>Circus aeruginosus</i> | - | - | - | - | - | 0 | - | - | 0 | 0 | 0 | - |
| <i>Lullula arborea</i> | - | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Oenanthe hispanica</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,13 | 0,33 | - | - |
| <i>Motacilla alba</i> | 4,61 | 0,99 | - | 0 | - | - | - | - | - | 1,49 | 3,76 | 2,63 |
| <i>Melanocorypha calandra</i> | 1,25 | - | 0 | 0,95 | 0,44 | 0,66 | 0,99 | 0,66 | - | 3,46 | 1,97 | - |
| <i>Parus major</i> | - | - | 0 | - | - | - | 0,33 | - | - | - | - | - |
| <i>Pica pica</i> | 0,37 | 2,63 | 0,39 | 0 | - | 0 | 0,66 | - | 0 | 0,34 | 0 | 0 |
| <i>Petronia petronia</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| Espece | Enero | Febrero | Marzo | Abrial | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| <i>Phoenicurus ochruros</i> | 0,66 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,32 | - |
| <i>Grus grus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | - |
| <i>Milvus milvus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | - |
| <i>Phylloscopus collybita</i> | 0,99 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,99 | - | - |
| <i>Milvus migrans</i> | - | - | - | - | - | - | 0 | - | - | - | - | - |
| <i>Sylvia melanocephala</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,33 | 1,32 | 0 |
| <i>Serinus serinus</i> | - | - | 1,27 | 0 | 0 | 1,97 | 2,17 | - | 0 | 2,63 | 0 | 0 |
| <i>Sturnus unicolor</i> | 7,45 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | - | 0 | 1,34 | 0 | 0 |
| <i>Chloris chloris</i> | - | - | - | - | - | - | 0 | - | - | - | - | - |
| <i>Lanius meridionalis</i> | - | - | - | - | - | - | 0 | - | - | - | - | - |
| <i>Upupa epops</i> | - | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | - | - | - |
| <i>Turdus merula</i> | 0,33 | - | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sturnus vulgaris</i> | - | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| Densidad | 31,09 | 12,56 | 10,91 | 3,81 | 1,46 | 3,33 | 9,25 | 2,63 | 2,26 | 17,78 | 26,12 | 8,23 |
| Riqueza | 18 | 13 | 15 | 12 | 10 | 8 | 18 | 8 | 12 | 19 | 16 | 11 |

Tabla 16: Estimas de densidad (nº individuos/ha) para cada una de las especies detectadas en el transecto lineal censado del entorno del parque eólico durante el periodo de estudio. El valor cero indica que la especie fue detectada en los censos fuera de la banda de 25 metros alrededor del observador. Se muestra la riqueza (número máximo de especies distintas detectadas) y la densidad total de aves para cada mes.

Como puede observarse en la tabla, la densidad de individuos censados así como la riqueza de especies fue variando a lo largo de todo el año. Respecto a la densidad, los meses con mayor densidad de avifauna censada fueron Enero (31,9), Noviembre (26,2) y Octubre (17,78). Los meses que presentaron una mayor riqueza de especies fueron octubre (19 especies), enero y julio (con 18 especies ambos) y noviembre, (con 16 especies). Las especies con un valor de “0” en la tabla indica su presencia durante los censos de ese mes, pero todos sus individuos fueron detectados fuera de la banda del itinerario de censo.

4.1.5 RESULTADOS DE SEGUIMIENTOS ESPECÍFICOS DE AVIFAUNA

Como se ha especificado en metodología, una serie de seguimientos específicos han sido realizados a lo largo de 2024, 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 como “Vulnerable”, y como en la lista de especies en “Régimen de Protección especial” del Catálogo Nacional. Como se ha explicado en metodología, el seguimiento de ésta especie ha constado de un seguimiento específico del uso del espacio de la misma en el entorno del PE, combinado con el control de las posibles áreas de nidificación para ésta especie. Las fechas de visita durante todo el año 2024 han sido las siguientes:

| FECHA | TÉCNICO | TIPO DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICO |
|------------|---------------------------|--|
| 12/03/2024 | Julia Martínez Lacamara | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 13/03/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 18/03/2024 | Julia Martínez Lacamara | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 20/03/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 26/03/2024 | Julia Martínez Lacamara | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 03/04/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 10/04/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 17/04/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 23/05/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 31/05/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 05/06/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 20/06/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Nidificación, Uso del espacio) |
| 18/07/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Uso del espacio) |
| 28/08/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Uso del espacio) |
| 12/09/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Uso del espacio) |
| 20/09/2024 | Guillermo Juberías García | Cernícalo primilla (Uso del espacio) |

Total jornadas dedicadas a seguimientos para el cernícalo primilla realizadas: 16

Durante marzo, abril y mayo de 2024 se destino el esfuerzo de trabajo en el rastreo del área con el fin de detectar puntos de nidificación potenciales, y a ser posible conocer cuáles de estas ubicaciones están siendo empleadas como nidificaciones para el cernícalo primilla durante la temporada reproductiva de 2024. Se han registrado varios edificios agroganaderos en un correcto estado de

conservación, de los cuales, en 5 localizaciones se ha podido confirmar la nidificación de la especie en 2024. Se trata de los siguientes puntos de nidificación:

- **“Ermita de San Sebastián de la Loteta”.** Ubicada a unos 2 km al S del PE, se trata de un edificio piedra, ladrillo y tejas en correcto estado de conservación. En ésta localización se han observado 2 parejas de cernícalos primilla nidificando en 2024. Cabe destacar que en años anteriores, se registraron nidificaciones de cernícalo primilla en un edificio agroganadero muy cercano al sur de la ermita, pero que por el momento permanece desocupado en 2024, por lo que es posible que este año los cernícalos primilla hayan reubicado sus nidos en la ermita.
- **“Corral de las Bargas”**, a 4,7Km al SW del PE. Se trata de un edificio agroganadero de techo de teja en el que se ha observado 1 pajera de cernícalos primilla nidificando en 2024. En 2023 esta ubicación también fue utilizada como punto de nidificación.
- **“Corral Cotero Pedregosa”**, a 5,5Km al SW del PE. Se trata de un edificio agroganadero de techo de teja en el que se ha observado 1 pareja de cernícalos primilla nidificando en 2024.
- **“Paridera de Barrita”**, a 4,8km al S del PE. Se trata de un edificio agroganadero de techo de teja en el que se ha observado 3 parejas de cernícalos primilla nidificando en 2024.
- **“Casa de Camino Hondo”**, a 5,8km al SE del PE. Se trata de un edificio agroganadero de techo de teja en el que se ha observado 4 parejas de cernícalos primilla nidificando en 2024.



Figura 23:

Ermita de la Loteta, una de las construcciones empleadas por el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) para nidificar en 2024.



13 mar 2024 14:41:40
30T 630827 4629431
Magallón
Zaragoza
Aragón

Figura 24: Corral de las Bargas, una de las construcciones empleadas por el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) para nidificar en 2024.



10 abr 2024 13:46:47
30T 634106 4627109

Figura 25: Paridera de Barrita, otra de las construcciones empleadas por el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) para nidificar en 2024.



20 mar 2024 12:24:35
30T 631837 4627393
Vía sin nombre
Magallón
Zaragoza
Aragón

Figura 26: Paridera de Cotero Pedregosa, otra de las construcciones empleadas por el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) para nidificar en 2024.

Respecto al uso del espacio del cernícalo primilla, la actividad de la especie varió a lo largo del año 2024. Un mapa de uso del espacio para el cernícalo primilla ha sido elaborado con los datos obtenidos en campo, mostrando también los puntos de nidificación registrados:

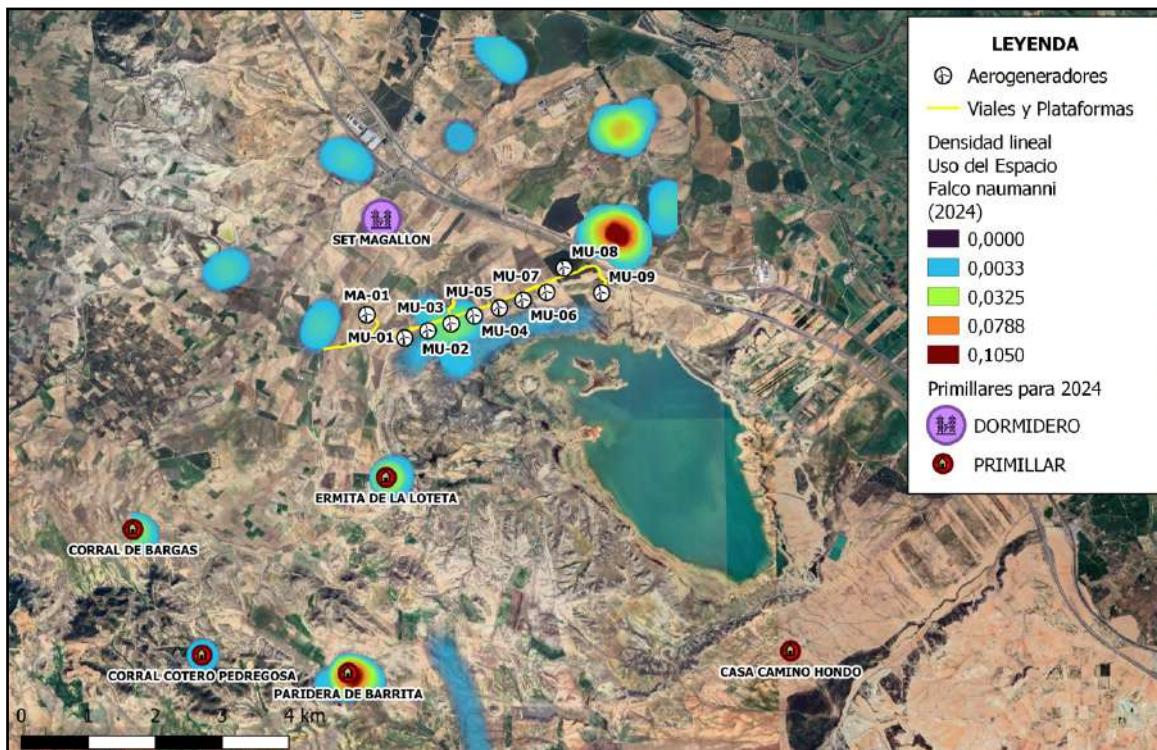


Figura 27: Mapa de puntos de interés registrados respecto al uso del espacio para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) durante todo el año 2024. Se marcan además las localizaciones con parejas nidificantes (rojo) y la localización del dormidero postnupcial (violeta) de la SET Magallón.

Durante la temporada de cría, la actividad se centró cerca de los puntos de nidificación conocidos, con los cernícalos ocupados en actividades de cortejo, nidificación, incubación y posterior cría de los polluelos nacidos. Durante temporada estival y postnupcial los cernícalos han comenzado a aumentar su actividad en más áreas, especialmente, en áreas al norte del barranco de la Marga, a unos 4,2km al noroeste del PE, y en los campos del camino de la Nava, a unos 700m al norte de los aerogeneradores MU-8 y MU-9. Destaca también el registro de actividad del cernícalo primilla en el entorno cercano de los aerogeneradores MU-2, 3 y 4. Durante la temporada postnupcial, destaca además la concentración de ejemplares en el entorno de la SET Magallón y sus campos aledaños, ubicación empleada por la especie como dormidero antes de la migración de otoño. La mayoría de los cernícalos primilla se observaron esporádicamente mientras realizaban vuelos de prospección y caza mediante vuelos de cernido en la zona, especialmente en áreas de vegetación natural arbustiva y sobre cultivos de cereal.

⌚ Seguimiento específico de avifauna esteparia y rupícola

Como se ha explicado en el apartado metodología, el seguimiento de avifauna esteparia y rupícola ha consistido en una serie de seguimientos periódicos en el área de 5km en los alrededores del parque eólico, revisando las superficies de hábitats de matorrales xerófilos y campos de cultivo de secano propicios para especies esteparias, así como de observación del uso del espacio y posibles puntos de nidificación para aves rapaces y córvidos rupícolas.

El seguimiento específico de aves esteparias y rupícolas se ha realizado de manera periódica, realizándose para 2024 un total de 17 visitas. La metodología consistió en la realización de 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:

| FECHA | TÉCNICO | TIPO DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICO |
|---|---------------------------|---|
| 07/03/2024 | Julia Martínez Lacamara | Seguimiento de aves Rupícolas. |
| 13/03/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 20/03/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 10/04/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 17/04/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias. |
| 23/05/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 31/05/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 05/06/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 20/06/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 18/07/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 24/07/2024 | Julia Martínez Lacamara | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 28/08/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 12/09/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 26/09/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 14/11/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 28/11/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| 13/12/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de aves Esteparias y Rupícolas. |
| Total visitas de seguimientos para seguimiento de aves esteparias y rupícolas realizadas: 17 | | |

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

| SEGUIMIENTOS DE AVES ESTEPARIAS Y RUPÍCOLAS 2024 | | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------------|--------------------|--|----------------------------------|------|------|
| Nombre común | Especie | Nº Mín. y Máx. individuos | Nº Observ. en 2024 | Localizaciones con presencia de la especie | Épocas de presencia detectada | CNEA | CEAA |
| Azor común | <i>Accipiter gentilis</i> | 0-1 | 1 | Este Loteta | Postnupcial | RPE | - |
| Águila imperial ibérica | <i>Aquila adalberti</i> | 0-1 | 1 | Sur del Embalse Loteta | Estival | PE | - |
| Águila real | <i>Aquila chrysaetos</i> | 0-2 | 15 | Todo el área | Todo el año | RPE | - |
| Mochuelo común | <i>Athene noctua</i> | 0-1 | 1 | Oeste del Embalse Loteta | Estival | RPE | - |
| Alcaraván | <i>Burhinus oedicnemus</i> | 0-2 | 2 | Oeste Loteta, La Bellota | Primaveral | RPE | - |
| Busardo ratonero | <i>Buteo buteo</i> | 0-2 | 8 | Todo el área | Todo el año | RPE | - |
| Águila culebrera | <i>Circaetus gallicus</i> | 0-2 | 3 | Oeste del Embalse Loteta | Estival, Postnucial | RPE | - |
| Aguilucho lagunero | <i>Circus aeruginosus</i> | 0-1 | 6 | Todo el área | Todo el año | RPE | - |
| Aguilucho pálido | <i>Circus cyaneus</i> | 0-1 | 1 | Oeste del Embalse Loteta | Invernal | RPE | - |
| Aguilucho cenizo | <i>Circus pygargus</i> | 0-1 | 2 | Oeste Loteta | Primaveral, Estival | VU | VU |
| Corneja negra | <i>Corvus corone</i> | 0-2 | 1 | Todo el área | Todo el año | RPE | - |
| Grajilla occidental | <i>Corvus monedula</i> | 0-8 | 1 | Todo el área | Todo el año | RPE | - |
| Cernícalo vulgar | <i>Falco tinnunculus</i> | 0-1 | 2 | Este Loteta | Invernal | RPE | - |
| Buitre leonado | <i>Gyps fulvus</i> | 0-8 | 3 | Todo el área | Primaveral, Estival | RPE | - |
| Milano negro | <i>Milvus migrans</i> | 0-34 | 9 | Todo el área | Primaveral, Estival, Postnupcial | RPE | - |
| Milano real | <i>Milvus milvus</i> | 0-3 | 5 | Todo el área | Invernal | PE | PE |
| Alimoche | <i>Neophron percnopterus</i> | 0-1 | 2 | Oeste del Embalse Loteta | Estival | VU | VU |
| Chova piquirroja | <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> | 0-28 | 10 | Todo el área | Todo el año | RPE | VU |
| Andarríos grande | <i>Tringa ochropus</i> | 0-1 | 1 | Norte de Cotero Pedregosa | Primaveral | RPE | - |
| Avería europea | <i>Vanellus vanellus</i> | 0-42 | 1 | Oeste Loteta | Invernal | RPE | - |

Tabla 17: Principales especies relevantes observadas durante los seguimientos de avifauna esteparia y rupícola. Se informa de la especie detectada, número mínimo y máximo de individuos observados en cada visita, localizaciones de las observaciones y su temporalidad detectada, así como su estado en los catálogos de especies amenazadas.

20 especies de aves de interés han sido identificadas durante los seguimientos específicos de esteparias y rupícolas en 2024. La gran mayoría de individuos se correspondieron a aves rapaces tales como el águila real (*Aquila chrysaetos*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el milano real (*Milvus milvus*); así como córvidos como la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y otras especies como el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*). La especie relevante más abundante durante los seguimientos en el área fue el milano negro (*Milvus migrans*) del que se observó una actividad muy frecuente, y concretamente una gran concentración de 34 individuos en los campos de la Masía de la Marga donde podría haber un dormidero migratorio. Otra especie muy abundante fue la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) de la que se observaron bandos de hasta 28 individuos, seguida por el águila real, de la que se obtuvieron varias observaciones tanto de individuos solitarios como de parejas. Cabe destacar además que se confirmó para 2024 la nidificación de una pareja de águila real en un área ubicada al NW de la cima de Cotero Pedregosa, a unos 6,8km del PE.

Por último, cabe destacar la observación de especies como el águila imperial (*Aquila adalberti*), un individuo joven que fue observado al sur del Embalse de la Loteta en junio de 2024 a unos 5,8km al sur del PE, y el alimoche (*Neophron pernopterus*), otro individuo observado a unos 5km al noroeste del PE que también fue registrado durante los censos ordinarios de avifauna.

En el mapa a continuación se muestra el uso del espacio para las diferentes especies registradas:

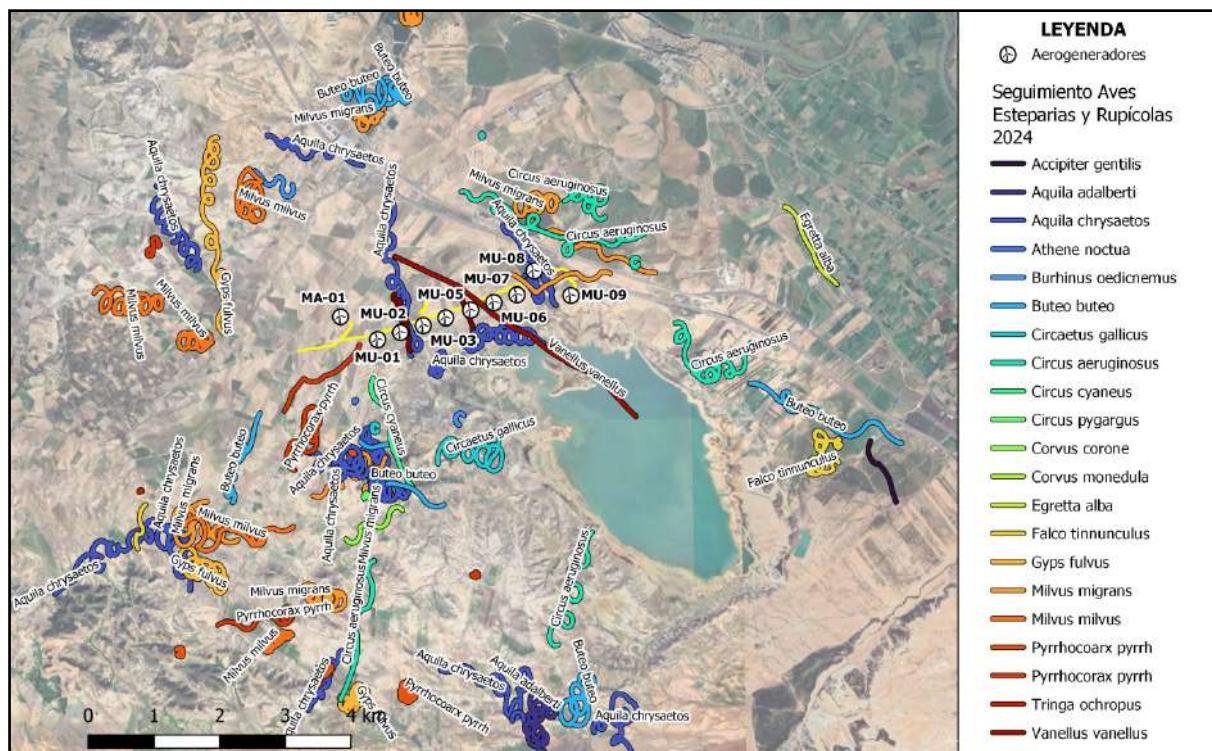


Figura 28: Mapa de uso del espacio para especies esteparias y rupícolas detectadas durante censos específicos para 2024.

El resultado del seguimiento para las especies esteparias ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y sisón (*Tetrao tetrix*) ha sido negativo durante todo 2024, no registrándose ningún individuo de las anteriores especies esteparias en el área, tanto durante los seguimientos específicos como durante los censos ordinarios de avifauna o en observaciones fuera de censo.

● Seguimiento específico de aves acuáticas

El seguimiento específico de aves acuáticas se ha realizado de manera periódico, realizándose revisión de todas las localizaciones objeto de seguimiento en la misma jornada. En total, se han realizado 10 visitas durante 2024. 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 3km al noroeste del PE, y el Hondo de Valcardera, una depresión endorreica inundable de terreno de cultivo y matorral xerófilo situada a unos 600m al noroeste, 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.

Las fechas de cada revisión han sido las siguientes:

| FECHA | TÉCNICO | TIPO DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICO |
|------------|---------------------------|--------------------------------|
| 07/02/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves Acuáticas. |
| 13/03/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves acuáticas. |
| 03/04/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves acuáticas. |
| 10/04/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves acuáticas. |
| 31/05/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves Acuáticas. |
| 12/06/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves acuáticas. |
| 04/07/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves acuáticas. |
| 07/08/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves acuáticas. |
| 03/10/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves acuáticas. |
| 28/11/2024 | Guillermo Juberías García | Seguimiento de Aves acuáticas. |

Total jornadas dedicadas a seguimientos para Seguimientos de Aves Acuáticas: 10

Los datos obtenidos de estos seguimientos en los entornos acuáticos para el año 2024 se reflejan en la siguiente tabla:

SEGUIMIENTO DE AVES ACUÁTICAS, Año 2024

| Nombre común | Especie | Nº Mín.y Máx. de individuos | Nº de Observaciones | Localizaciones con presencia de la especie | Épocas de presencia detectada | CNEA | CEAA |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------|--|-----------------------------------|------|--------|
| Andarríos chico | <i>Actitis hypoleucus</i> | 0-3 | 1 | Agón y Plantados | Invernal | RPE | - |
| Ánade azulón | <i>Anas platyrhynchos</i> | 1-25 | 7 | Embalse Loteta | Todo el año | RPE | - |
| Águila real | <i>Aquila chrysaetos</i> | 0-1 | 1 | Agón y Plantados | Todo el año | RPE | - |
| Garza real | <i>Ardea cinerea</i> | 0-1 | 2 | Embalse Loteta | Postnupcial | RPE | - |
| Garza imperial | <i>Ardea purpurea</i> | 0-1 | 1 | Embalse Loteta | Estival | RPE | - |
| Alcaraván común | <i>Burhinus oedinemus</i> | 0-1 | 1 | Embalse Loteta | Primaveral, Estival | RPE | - |
| Busardo ratonero | <i>Buteo buteo</i> | 0-1 | 5 | Embalse Loteta | Todo el año | RPE | - |
| Chorlitejo chico | <i>Charadrius dubius</i> | 0-2 | 2 | Loteta | Primaveral, Estival | RPE | - |
| Gaviota patiamarilla | <i>Larus michahellis</i> | 0-42 | 10 | Embalse Loteta | Todo el año | RPE | - |
| Gaviota reidora | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | 0-24 | 4 | Embalse Loteta | Todo el año | RPE | - |
| Cigüeña negra | <i>Ciconia nigra</i> | 0-1 | 1 | Embalse Loteta | Primaveral | VU | - |
| Garceta grande | <i>Egretta alba</i> | 0-2 | 2 | Embalse Loteta | Postnupcial, Invernal | RPE | - |
| Grulla común | <i>Grus grus</i> | 0-270 | 2 | Embalse Loteta | Invernal | RPE | RPE |
| Águila calzada | <i>Hieraetus pennatus</i> | 0-2 | 2 | Loteta | Primaveral, Estival | RPE | Loteta |
| Cigüeñuela común | <i>Himantopus himantopus</i> | 0-15 | 1 | Embalse Loteta | Estival | RPE | - |
| Cormorán común | <i>Pharalocorax carbo</i> | 0-7 | 5 | Embalse Loteta | Primaveral, Postnupcial, Invernal | RPE | - |
| Somormujo lavanco | <i>Podiceps cristatus</i> | 0-6 | 7 | Embalse Loteta | Todo el año | RPE | - |
| Zampullín chico | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | 0-2 | 1 | Embalse Loteta | Primaveral | RPE | - |
| Aguilucho lagunero | <i>Circus aeruginosus</i> | 1-3 | 9 | Embalse Loteta, Agón y Plantados, Valcardera | Todo el año | RPE | - |
| Buitre leonado | <i>Gyps fulvus</i> | 0-6 | 2 | Agón y Plantados | Todo el año | RPE | - |
| Milano negro | <i>Milvus migrans</i> | 0-3 | 6 | Embalse Loteta | Primaveral, Estival, Postnupcial | RPE | - |

| SEGUIMIENTO DE AVES ACUÁTICAS, Año 2024 | | | | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|---------------------|--|----------------------------------|------|------|--|
| Nombre común | Especie | Nº Mín.y Máx. de individuos | Nº de Observaciones | Localizaciones con presencia de la especie | Épocas de presencia detectada | CNEA | CEAA | |
| Milano real | <i>Milvus milvus</i> | 0-3 | 6 | Embalse Loteta, Agón y Plantados | Primaveral, Estival, Postnupcial | PE | PE | |
| Tarro blanco | <i>Tadorna tadorna</i> | 0-9 | 4 | Embalse Loteta | Invernal, Primaveral | RPE | - | |
| Avefría europea | <i>Vanellus vanellus</i> | 0-14 | 1 | Embalse Loteta | Invernal | RPE | - | |

Tabla 18: Principales especies relevantes observadas durante los seguimientos de avifauna acuáticas. Se informa de la especie detectada, número mínimo y máximo de individuos observados en cada visita, localizaciones de las observaciones y su temporalidad detectada, así como su estado en los catálogos de especies amenazadas.

Como puede observarse, 24 especies distintas de aves de interés han podido ser identificadas durante los censos en los entornos acuáticos de la Loteta, Agón y Plantados y Valcardera, de las cuales 15 se correspondieron a aves propiamente acuáticas, y 9 se correspondieron a aves rapaces, córvidos y otras especies de interés que frecuentaron las inmediaciones de los entornos acuáticos para buscar alimento, abrevarse o buscar refugio. Las especies más abundantes fueron a lo largo de todo el año 2024, la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), la gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), y el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*). Cabe destacar también una importante presencia invernal de la grulla común (*Grus grus*) de la que se llegaron a observar bandos de hasta 270 individuos cerca del embalse de la Loteta.



Figura 29: Hondo del Valcardera a octubre de 2024. El área es una pequeña cuenca endorreica pero que permaneció seca durante la mayor parte del año.



Figura 30: Plano general de la costa oeste del Embalse de la Loteta a lo largo de 2024.



Figura 31: Laguna de Agón a lo largo de 2024. Ambas balsas presentaron agua tras lluvias torrenciales ocasionales, pero en general, su nivel de llenado fue mínimo y en varios meses del año permanecieron secas.



Figura 32: Laguna de Plantados a lo largo de 2024. Ambas balsas presentaron agua tras lluvias torrenciales ocasionales, pero en general, su nivel de llenado fue mínimo y en varios meses del año permanecieron secas.

4.2 INVENTARIADO DE QUIRÓPTEROS

4.2.1 RESULTADOS DEL INVENTARIADO DE QUIRÓPTEROS

En el presente año se ha llevado a cabo un seguimiento de quirópteros el cual abarca los meses de abril a octubre, es decir, los meses de mayor actividad de este grupo de mamíferos. Para realizar dicho seguimiento se establecieron una serie de estaciones de grabación de ultrasonidos pasivas autónomas para registrar la actividad de los quirópteros durante la noche. Los resultados del estudio de quirópteros para 2024 han sido los siguientes:

| Especie | Nombre común | Nº grabaciones con especie | Abundancia relativa | CNE A | CE AA | LR |
|----------------------------------|---|----------------------------|---------------------|-------|-------|----|
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> | Murciélagos pequeño de hendidura | 1 | 0,08% | VU | VU | NT |
| <i>Myotis sp.</i> | Murciélagos ratonero sin identificar (Varias especies) | 20 | 1,52% | - | - | - |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Murciélagos enano | 174 | 13,26% | RPE | - | LC |
| <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | Murciélagos de Cabrera | 123 | 9,38% | RPE | - | LC |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Murciélagos de borde claro | 653 | 49,77% | RPE | - | LC |
| <i>Nyctalus sp.</i> | Nóctulo sin identificar | 97 | 7,39% | - | - | - |
| <i>Hypsugo savii</i> | Murciélagos montañero | 39 | 2,97% | RPE | - | NT |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | Murciélagos hortelano | 2 | 0,15% | RPE | - | LC |
| <i>Plecotus austriacus</i> | Orejudo gris | 1 | 0,08% | RPE | - | NT |
| <i>Miniopterus schreibersii</i> | Murciélagos de cueva | 170 | 12,96% | VU | VU | VU |
| <i>Tadarida teniotis</i> | Murciélagos rabudo | 32 | 2,44% | RPE | - | NT |

Tabla 19: Listado de quirópteros presentes en las inmediaciones del parque eólico durante el periodo de estudio y datos obtenidos de las grabaciones de pulsos ultrasónicos. Se indica el estatus de protección: CEEA (Catálogo Español de Especies Amenazadas), el CEAA (Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas) y el Libro rojo de los mamíferos de España (Palomo et al., 2007).

Se han obtenido registros de 11 especies de quirópteros diferentes durante el periodo de estudio de este grupo de mamíferos. Entre ellas, dos especies se consideran como vulnerables según los catálogos Nacional y de Aragón: el murciélagos pequeño de hendidura (*Rhinolophus hipposideros*) y el murciélagos de cueva (*Miniopterus schreibersii*). Del resto de especies detectadas e identificadas, ninguna presenta problemas graves de conservación, aunque todas pertenecen a la categoría “Casi amenazado” o “Preocupación menor” del Libro Rojo de Mamíferos de España.

Por otro lado, en función de la abundancia relativa obtenida según el número de pulsos ultrasónicos detectados, el murciélagos de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) (con una abundancia del 49,77%) fue el

más abundante, seguido del murciélagos enano (*Pipistrellus pipistrellus*) con una abundancia del 13,26% y el murciélagos de cueva (*Miniopterus schreibersii*) con una abundancia del 12,96%.

4.3 MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

4.3.1 MORTALIDAD REGISTRADA DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se han localizado un total de **12 siniestros de avifauna y quirópteros** (tanto cadáveres como restos de los mismos) en el PE “Multitecnología” durante el tercer cuatrimestre de 2024 (de septiembre a diciembre de 2024).

De la totalidad de los siniestros, **8 fueron de aves (66,7%) y 4 fueron de quirópteros (33,3%)**, y pertenecientes a **5 especies distintas que pudieron ser identificadas**. Todas las especies de aves siniestradas que han podido ser identificadas presentaron un único ejemplar siniestrado cada una. Se tratan del águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el mosquitero común (*Phylloscopus collybita*) y el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*). El resto de individuos, un reyezuelo (*Regulus sp.*), un mosquitero (*Phylloscopus sp.*) y una cogujada (*Galerida sp.*) no pudieron ser identificados de forma precisa en campo.

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) | (nº colisiones/MW) |
| Aves grandes y/o Rapaces | 0,3 | 0,082 |
| Aves pequeñas | 0,5 | 0,137 |
| Quirópteros | 0,4 | 0,109 |
| TOTAL | 1,2 | 0,32 |

Tabla 20: Tasas de mortalidad registradas en función de los grupos faunísticos considerados, expresadas como número de colisiones/aerogenerador y número de colisiones/MW. (El PE “Multitecnología” se compone de 10 aerogeneradores con 36,5MW de potencia total generada)

En la página siguiente se incluye en una tabla resumen la totalidad de los siniestros registrados en el parque eólico “Multitecnología” durante el presente periodo de seguimiento. Estos datos se adjuntarán al documento de manera más desarrollada en un Excel y en una capa de puntos georreferenciada de tipo .shape, según el formato indicado por la administración.

| Nº Siniestro 2024 | FECHA | AERO. | ESPECIE | X30 | Y30 | LUGAR | PARTE | ESTADO | EDAD | SEXO | C.N.E.A. | C.E.A.A. |
|----------------------|------------|-------|-----------------------------------|--------|---------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|----------|----------|
| 41 | 03/09/2024 | MU3 | <i>Falco naumanni</i> | 635630 | 4632299 | Cultivo Almendros | Plumas o piel y restos óseos | Plumas o piel y restos óseos | Indeterminado | Indeterminado | RPE | VU |
| 42 | 03/09/2024 | MU2 | <i>Falco tinnunculus</i> | 635203 | 4632279 | Cultivo en barbecho | Plumas o piel y restos óseos | Plumas o piel y restos óseos | Adulto | Hembra | RPE | - |
| 43 | 03/09/2024 | MU1 | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | 634908 | 4632180 | Viñedo | Íntegro | Íntegro | Adulto | Indeterminado | RPE | - |
| 44 | 23/09/2024 | MU5 | <i>Regulus sp.</i> | 636303 | 4632545 | Cultivo herbáceo | Fragmento de cuerpo | Fragmento de cuerpo | Indeterminado | Indeterminado | - | - |
| 45 | 30/09/2024 | MU9 | <i>Hieraetus pennatus</i> | 637867 | 4632858 | Plataforma | Íntegro | Íntegro | Adulto | Indeterminado | RPE | - |
| 46 | 30/09/2024 | MU9 | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | 637853 | 4632844 | Plataforma | Íntegro | Íntegro | Adulto | Indeterminado | RPE | - |
| 47 | 07/10/2024 | MU9 | <i>Phylloscopus sp.</i> | 637889 | 4632864 | Matorral | Íntegro | Íntegro | Adulto | Indeterminado | - | - |
| 48 | 07/10/2024 | MU6 | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | 636608 | 4632735 | Cultivo Almendros | Íntegro | Íntegro | Adulto | Indeterminado | RPE | - |
| 49 | 11/11/2024 | MU7 | <i>Phylloscopus collybita</i> | 636998 | 4632482 | Plataforma | Íntegro | Íntegro | Adulto | Indeterminado | RPE | - |
| 50 | 19/11/2024 | MU3 | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | 635587 | 4632393 | Plataforma | Íntegro | Íntegro | Adulto | Indeterminado | RPE | - |
| 51 | 25/11/2024 | MU8 | <i>Fringilla coelebs</i> | 637268 | 4633205 | Plataforma | Íntegro | Íntegro | Adulto | Indeterminado | RPE | - |
| 52 | 12/12/2024 | MU3 | <i>Galerida sp.</i> | 635586 | 4632317 | Cultivo en barbecho | Íntegro | Íntegro | Adulto | Indeterminado | - | - |

Tabla 21: 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. Se indica también su categoría de protección en el Real Decreto 139/2011 (Catálogo Español de Especies Amenazadas) y Decreto 129/2022 (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón). *Los siniestros “spp.” no pudieron ser identificados de manera precisa.

Aparte de las colisiones de avifauna, se deben destacar también los 4 siniestros de quirópteros registrados durante los 4 meses de seguimiento referidos en este informe. Se trata de 4 murciélagos de cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) hallados durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, lo que convierten a la especie como la de mayor número de siniestros detectados en el PE para el presente cuatrimestre.

4.3.1.1 Resultados de Tests de Permanencia, Detectabilidad y Mortalidad Estimada

Para el test de permanencia de los siniestros, se han empleado los datos de permanencia obtenidos de señuelos ubicados en la cercanía de las instalaciones, con hábitats y orografía muy similares. Los resultados del test de permanencia (tiempo de permanencia de siniestros simulados monitorizados por cámaras de foto-trampeo) se muestran en la siguiente tabla. Con el fin reducir el número de señuelos de cadáveres empleados en los test de permanencia, se ha realizado un estudio conjunto de toda el área para varios de los proyectos en explotación ubicados, en ejemplos de los hábitats compartidos por todas las instalaciones. Cabe destacar que los tests de permanencia se han ubicado fuera del área de riesgo de aerogeneradores con el fin evitar la atracción de animales a la misma. Las coordenadas de la ubicación son también aproximadas con el fin de caracterizar el área general sin revelar la ubicación real del material de seguimiento:

| FECHAS | EPOCA | ESPECIE SEÑUELO | DESCRIPCION UBICACION | UTMX | UTM Y | DEPREDADO | PERMANENCIA (DIAS) | OBSERVACIONES |
|------------|------------|-----------------|-----------------------|--------|---------|-----------|--------------------|---|
| 12/02/2024 | INVERNAL | Ratón | Matorral xerófilo | 637812 | 4633051 | NO | 7 | - |
| 12/02/2024 | INVERNAL | Ratón | Matorral xerófilo | 637897 | 4633034 | SI | 4 | Carroñero no identificado |
| 20/02/2024 | INVERNAL | Ratón | Cultivo Almendros | 636261 | 4632765 | NO | 7 | - |
| 20/02/2024 | INVERNAL | Ratón | Cultivo Almendros | 636107 | 4632667 | - | - | Fallo en la Cámara. |
| 27/02/2024 | INVERNAL | Ratón | Cultivo Almendros | 636261 | 4632765 | SI | 2 | Carroñero: Jabalí (<i>Sus scrofa</i>) |
| 27/02/2024 | INVERNAL | Ratón | Cultivo Almendros | 636107 | 4632667 | SI | 5 | Carroñero no identificado |
| 08/03/2024 | PRIMAVERAL | Ratón | Pinar | 637435 | 4633254 | SI | 7 | Carroñero: Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>) |
| 27/03/2024 | PRIMAVERAL | Ratón | Pinar | 637491 | 4633277 | SI | 1 | Carroñero: Jabalí (<i>Sus scrofa</i>) |
| 10/04/2024 | PRIMAVERAL | Ratón | Pinar | 637435 | 4633254 | SI | 1 | Carroñero: Jabalí (<i>Sus scrofa</i>) |
| 10/04/2024 | PRIMAVERAL | Ratón | Pinar | 637491 | 4633277 | SI | 3 | Carroñero: Jabalí (<i>Sus scrofa</i>) |
| 17/04/2024 | PRIMAVERAL | Ratón | Pinar | 637435 | 4633254 | - | - | Fallo en la Cámara. |
| 12/06/2024 | ESTIVAL | Ratón | Cultivo Almendros | 634435 | 4632190 | SI | 1 | Carroñero: Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>) |

| FECHAS | EPOCA | ESPECIE SEÑUELO | DESCRIPCION UBICACIÓN | UTMX | UTM Y | DEPREDADO | PERMANENCIA (DÍAS) | OBSERVACIONES |
|-----------------------------|-------------|-----------------|-----------------------|--------|---------|-----------|--------------------|---|
| 16/06/2024 | ESTIVAL | Ratón | Cultivo Almendros | 634504 | 4632203 | NO | 7 | - |
| 12/06/2024 | ESTIVAL | Ratón | Cultivo Almendros | 634497 | 4632253 | SI | 4 | Carroñero: Cuervo (<i>Corvus corax</i>) |
| 16/06/2024 | ESTIVAL | Ratón | Cultivo Almendros | 634435 | 4632190 | NO | 7 | - |
| 25/06/2024 | ESTIVAL | Ratón | Cultivo Almendros | 634497 | 4632253 | NO | 7 | - |
| 07/11/2024 | POSTNUPCIAL | Ratón | Olivar | 631949 | 4632495 | SI | 1 | Carroñero: Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>) |
| 13/11/2024 | POSTNUPCIAL | Ratón | Olivar | 631969 | 4632532 | - | - | Fallo en la Cámara a causa de tractor. |
| 20/11/2024 | POSTNUPCIAL | Ratón | Olivar | 631952 | 4632492 | SI | 1 | Carroñero: Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>) |
| 20/11/2024 | POSTNUPCIAL | Ratón | Matorral xerófilo | 635002 | 4632324 | SI | 3 | Carroñero no identificado |
| 27/11/2024 | POSTNUPCIAL | Ratón | Matorral xerófilo | 635063 | 4632330 | SI | 1 | Carroñero: Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>) |
| MEDIA DE PERMANENCIA | | | | | | | | 3,3 días |

Estos datos de permanencia obtenidos en la zona de estudio, dan lugar a un tiempo de permanencia medio de los siniestros para 2024 de: 3,3 días.



Figura 33: Fotografía de cuervo grande (*Corvus corax*) carroñando un señuelo de siniestro, captada mediante foto trampa (Cámara ubicada en cultivo de almendros, 17-06-2024)



Figura 34: Fotografía de un zorro (*Vulpes vulpes*) carroñando un señuelo de siniestro, captada mediante foto trampeo (Cámara ubicada en olivar, 11-8-2024)

⌚ Resultado de Test de Detectabilidad

Durante el test realizado para 2024, un técnico ajeno al seguimiento ambiental repartió 11 señuelos distintos en diferentes ubicaciones de los aerogeneradores del área de estudio, para contabilizar cuántos de estos señuelos eran localizados por el técnico habitual. De los 11 señuelos colocados, 8 pudieron ser hallados durante la revisión de mortalidad. De esta forma, el Factor de Corrección de Búsqueda (FCB) medio (la proporción de señuelos hallados por el técnico durante el test de detectabilidad respecto al total de señuelos colocados) para el parque eólico del presente estudio de 2024 es de 0,727. Cabe destacar que el Factor de Corrección resultante para 2024 es apreciablemente mayor que el de años anteriores debido al cambio de metodología aplicado desde el comienzo del año 2024, en el que se aumentó el porcentaje de área revisada y el tiempo invertido en la revisión de cada aerogenerador.

El mayor condicionante en la búsqueda de cadáveres han sido los diferentes tipos de terreno y vegetación y 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.

La meteorología adversa, ya sea niebla, lluvia, días nublados con baja luminosidad, también ha dificultado las tareas de búsqueda de siniestros, así como la orografía del terreno, que pueden ocultar visualmente los siniestros o impedir que el técnico acceda a determinadas áreas.

● Área prospectada

Para 2024, el área prospectada en cada visita para la búsqueda de siniestros también se ha visto aumentada debido al nuevo protocolo implementado. El área total a prospectar es la equivalente a 9 áreas circulares de 99m de radio (Aerogeneradores MU-1 al MU-9) sumadas a 1 área circular de 108m de radio (del aerogenerador MA-01). El área total virtual a prospectar sin tener en cuenta áreas no prospectables sería de 313152,34m². Se ha calculado que el área de zonas no prospectables por la metodología (Áreas de bosque muy denso o pendientes elevadas que son impracticables por motivos de seguridad y visibilidad, ambas marcadas en rojo) fue de 33789m². En total el área final prospectable para el estudio fue de 279362,84 m². De esta área prospectable, algunas áreas, las marcadas en amarillo, no pudieron ser prospectadas adecuadamente en algunas épocas del año debido a tratarse de cultivos herbáceos. Se calcula que estas áreas sumaron un total de 49954m², y se calcula que no pudieron ser prospectadas durante el 30% del año, dando lugar a una media de 14986m² que no fueron prospectados de media por cada visita. El resto de áreas marcadas en naranja o morado en el mapa, tales como vegetación densa y viñedos, si fueron prospectadas durante todo el año, si bien la vegetación y otros obstáculos dificultaron el proceso de desplazamiento y rastreo. Ésta área fue un total de 89396m², de los cuales se calcula que un 20% no pudo ser prospectado correctamente debido a estos inconvenientes, dando lugar a 17879,2m² que no fueron prospectados de media por cada visita. Se calcula por tanto finalmente que el total del área prospectada en todo el año fue del **88,23%** del total del área finalmente prospectable incluida en el estudio.

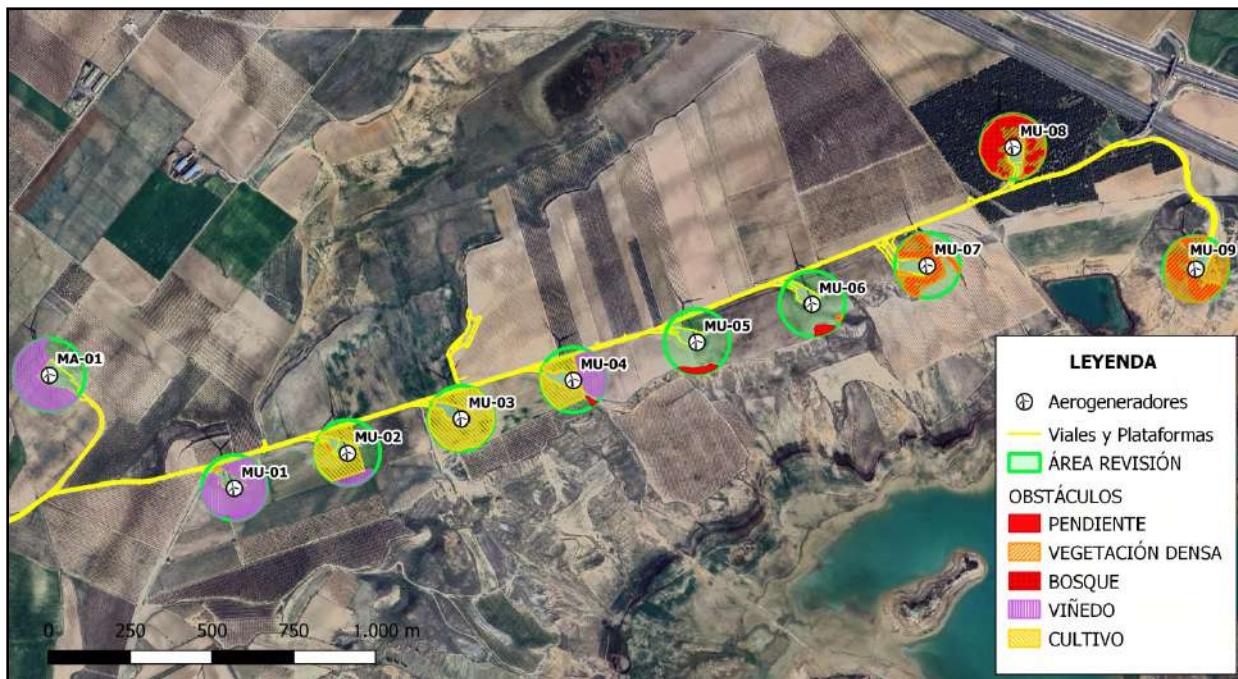


Figura 35: Mapa de revisión de mortalidad para el PE "Multitecnología", mostrando en verde las áreas circulares de prospección entorno a los aerogeneradores del PE, y marcando en diferentes colores secciones de las mismas en las que existieron dificultades de prospección (Ver apartado de Metodología de revisión de Mortalidad).

➊ Resultados de mortalidad estimada

A partir de los anteriores datos obtenidos en los test de permanencia y detectabilidad, así como de los datos de mortalidad y otras características del parque eólico, se han calculado las siguientes mortalidades estimadas en función de los modelos de Erickson, 2003 y Winkelman, 1989.

Según Erickson, 2003

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot tm \cdot p}$$

Donde:

- **M** = Mortandad anual estimada.
- **N** = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.
- **I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).
- **C** = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado (sólo de especies pequeñas)
- **k** = Número de aerogeneradores revisados.
- **tm** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.
- **p** = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

RESULTADO:

$$M = \frac{10 \cdot 7,15 \cdot 37}{10 \cdot 3,3 \cdot 0,727} = 110,27 \text{ individuos / año}$$

A continuación, se añaden los ejemplares no acarreables (15 siniestros de especies de grande tamaño en 2024) sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortalidad estimada: **125,27 individuos/año según Erickson**. Esto supondría una mortalidad de **12,52** individuos por aerogenerador y año.

Según Winkelman, 1989

$$Ne = \frac{Na - Nb}{P \cdot D \cdot A \cdot T}$$

Donde:

- **Ne** = N° estimado de muertes.
- **Na** = N° de cadáveres encontrados (especies pequeñas).
- **Nb** = N° de cadáveres encontrados, muertas por otra causa (especies pequeñas).
- **P** = Tasa de permanencia.
- **D** = Tasa de detectabilidad.

- **A** = Proporción del área muestreada respecto del total.
- **T** = Proporción de días muestreados al año.

RESULTADO:

$$Ne = \frac{37}{3,3 \cdot 0,727 \cdot 0,8823 \cdot (51/365)} = 125,10 \text{ individuos / año}$$

A continuación, se añaden los ejemplares no acarreables (15 siniestros de especies grandes en 2023) sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortandad estimada: **140,10 individuos/año según Winkelman**. Esto supondría una mortalidad estimada de **12,51** individuos por aerogenerador y año. Esta fórmula se emplea cuando no se tiene la certeza de haber prospectado el 100% del área bajo los aerogeneradores seleccionados.

CONCLUSIÓN

La estimación de mortalidad anual basadas en las fórmulas de Erickson y Winkelman da una media de **132,685** siniestros al año. Esto supondría una mortalidad estimada de 13,268 individuos por aerogenerador y año. Se ha calculado también el número de siniestros estimados por MW generado. Teniendo en cuenta que el parque eólico “Multitecnología” posee una potencia total de 36,5 MW, el resultado es el siguiente: $132,685/(36,5) = 3,63$ siniestros por MW y año.

Comparativa de resultados de Mortalidad Estimada entre 2023 y 2024.

A raíz del cambio en el protocolo de revisión de mortalidad entre 2023 y 2024, se ha realizado una comparativa de los resultados de la mortalidad estimada para ambos años y protocolos.

| COMPARATIVA DE PROTOCOLOS DETECCIÓN SINIESTRALIDAD PE “MULTITECNOLOGÍA”, 2023 Y 2024 | | | | |
|---|---|---|---|--|
| | Mortalidad estimada según ERICKSON | | Mortalidad estimada según WINKELMAN | |
| | Sólo aves acarreables (Especies pequeñas) | Acarreables + No acarreables (Especies grandes) | Sólo aves acarreables (Especies pequeñas) | Acarreables+ No acarreables (Especies grandes) |
| 2023 (Protocolo antiguo) | 337,67 | 347,67 | 519,75 | 529,75 |
| 2024 (Protocolo nuevo) | 110,27 | 125,27 | 125,10 | 140,10 |

Tabla 22: Tabla comparativa de la Mortalidad estimada entre 2023 y 2024 con el cambio de protocolo de revisión de mortalidad, que implicó un aumento en el número de visitas y tiempo y esfuerzo invertidos en la búsqueda de siniestros.

Como puede observarse, las mortalidades estimadas para 2024 son apreciablemente inferiores a las de 2023. Las principales razones de esto son el aumento en la intensidad de revisión de mortalidad en el proyecto, debido a la aplicación del nuevo protocolo, que ha permitido revisar un porcentaje de área mayor con una período de tiempo menor entre cada visita, y aumentar la detectabilidad de los técnicos encargados del muestreo, por lo que la cifra de siniestros que si pudieron ser detectados en campo se ha aproximado más a la mortalidad estimada finalmente.

Por otro lado, la instalación de los sistemas 3D Observer para prevenir la colisión de avifauna, así como el sistema de protección de quirópteros (Ver medidas complementarias) que fueron instalados a mediados de 2024, pueden haber influido también en un menor número de colisiones para 2024. Sin embargo debido al cambio de protocolo de revisión de mortalidad, mucho más intenso para 2024 y que por tanto ha permitido detectar un mayor porcentaje de los siniestros totales, hace difícil realizar comparaciones de forma objetiva.

4.4 CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y RESTAURACIÓN VEGETAL

Se puede considerar que la mayor parte de taludes y terraplenes generados en la fase de obras del parque eólico “Multitecnología” permanecen estables hasta diciembre de 2024, y no se ha observado una gran afección a causa de procesos erosivos a esta restauración, si bien se destacarán algunas puntuales respecto al control de procesos erosivos y la restauración:

- Durante febrero de 2024, se realizó la restauración del proceso erosivo acusado en el talud al sur de la plataforma del aerogenerador MU-09. El talud restaurado se conserva adecuadamente a fecha de redacción de este informe, si bien se observa que las lluvias torrenciales han comenzado a formar algunas cárcavas menores en las áreas no reforzadas con la pared de rocas cuya progresión está siendo vigilada.



Figura 36: Fotografía del estado de la restauración del talud erosionado al sur de la plataforma del aerogenerador MU-09 durante el segundo cuatrimestre de 2024.



Figura 37: Plano de localización del área restaurada del talud al sur de la plataforma del aerogenerador MU-09.

Una serie de áreas o secciones de viales, taludes y plataformas presentan cierto grado de erosión, clasificado según la escala propuesta por Debelle (1971), como se va a mostrar en la tabla a continuación:

| ESTADO DE RESTAURACIÓN GENERAL, PE “Multitecnología”, Enero – Abril 2024 | | | |
|--|------------------------------|---|------------------------|
| TIPO ESTRUCTURA | LOCALIZACIÓN (Aerogenerador) | GRADO DE EROSIÓN (según Debelle, 1971) | RESTAURACIÓN REQUERIDA |
| Plataforma | MU-01 | 2 (Erosión laminar de regueros menores a 15cm de profundidad) | Recomendable |
| Plataforma | MU-02 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Plataforma | MU-03 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Plataforma | MU-04 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Plataforma | MU-05 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Plataforma | MU-06 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Plataforma | MU-07 | 2 (Erosión laminar de regueros menores a 15cm de profundidad) | Recomendable |
| Plataforma | MU-08 | 2 (Erosión laminar de regueros menores a 15cm de profundidad) | Recomendable |
| Plataforma | MU-09 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Cimentación aero. | MU-01 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Cimentación aero. | MU-02 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Cimentación aero. | MU-03 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Cimentación aero. | MU-04 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Cimentación aero. | MU-05 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |

| | | | |
|-------------------|-------|---|---------------------|
| Cimentación aero. | MU-06 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Cimentación aero. | MU-07 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Cimentación aero. | MU-08 | 2 (Erosión laminar de regueros menores a 15cm de profundidad) | Recomendable |
| Cimentación aero. | MU-09 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Talud de vial | MU-01 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Talud de vial | MU-02 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Talud de vial | MU-03 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Talud de vial | MU-04 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Talud de vial | MU-05 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Talud de vial | MU-06 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Talud de vial | MU-07 | 1 (Erosión laminar leve, regueros reducidos) | No requerido |
| Talud de vial | MU-08 | 2 (Erosión laminar de regueros menores a 15cm de profundidad) | Recomendable |
| Talud de vial | MU-09 | 2 (Erosión laminar de regueros menores a 15cm de profundidad) | Recomendable |

Tabla 23: Tabla mostrando el estado de restauración y conservación de cada una de las secciones de viales, plataformas y taludes del PE durante el presente cuatrimestre.

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. En las fotografías a continuación se muestra el estado general de todo el PE “Multitecnología”:



Figura 38: Plataforma de MU-09.



Figura 39: Vial de acceso de aerogenerador MU-09.



Figura 40: Vial de acceso a la altura de aerogenerador MU-08, cruzando pinar de repoblación.



Figura 41: Plataforma de MU-08 localizada en el interior del pinar de repoblación.



Figura 42: Vial de acceso a la altura de aerogenerador MU-05, MU-06 y MU-07.



Figura 43: Talud de la colina de la plataforma de MU-07, en correcto estado de conservación y restauración.



Figura 44: Plataforma de MU-07 localizada sobre una colina, en correcto estado de conservación.



Figura 45: Vial de acceso a la altura de aerogeneradores MU-02, MU-03 y MU-04.

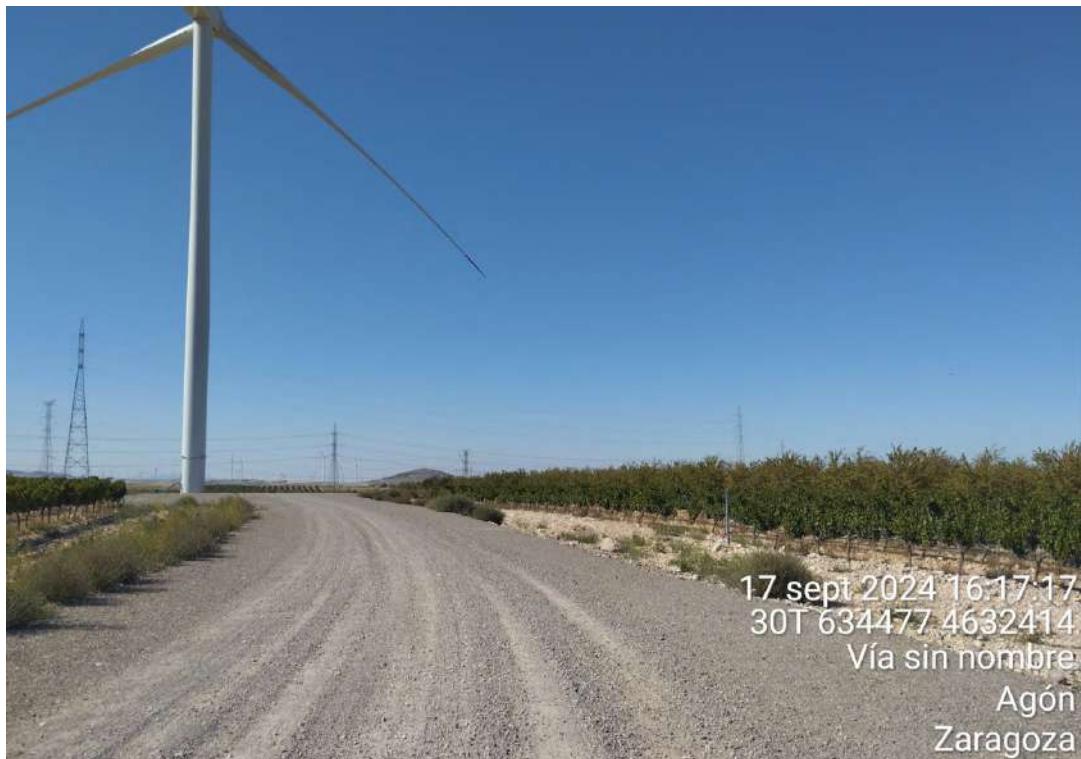


Figura 46: Vial de acceso al aerogenerador MA-01, anteriormente del PE “Multitecnología Extensión”, que en 2024 ha sido integrado dentro del PE “Multitecnología”.



Figura 47: Plataforma del aerogenerador MA-01, anteriormente del PE “Multitecnología Extensión”, que en 2024 ha sido integrado dentro del PE “Multitecnología”.



Figura 48: Plantación de viñas en las cercanías de la plataforma de MU-05 y MU-6



Figura 49: Plantación de almendros en las cercanías de la plataforma de MU-04 y 5.



Figura 50: Plantación de almendros en campos aledaños a MU-01.

4.5 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 51: Subestación eléctrica Valcardera, SET asociada al parque eólico, 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 52: Interior del almacén de residuos de la SET “Valcardera”, con los recipientes de residuos peligrosos aislados de la intemperie y ubicados sobre una tarima aislante para evitar posibles filtraciones al suelo.

4.6 EVALUACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

En el Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se establece el nivel de presión sonora equivalente para el periodo día y tarde en 55 dB(A), y en 45 dB(A) para el periodo noche, en aquellos sectores del territorio con predominio de uso residencial. En el Anexo II, se establece los objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas existentes, que en el caso de este mismo tipo de sectores residenciales lo establecen en 65 dB(A) para la mañana y la tarde, y en 55 dB(A) para la noche. Estos niveles de presión sonora, en cuanto a inmisión y objetivos de calidad acústica, son los mismos que establece la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

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

Las mediciones se han realizado utilizando un sonómetro analizador portátil Brüel & Kjaer modelo 2250 (G4), con pantalla antiviento. Se adjunta a continuación el Certificado de Calibración del sonómetro empleado, correspondiente al periodo de muestreo.

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

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



Figura 53: Sonómetro integrador modelo CESVA SC310 utilizado para la evaluación de los niveles de presión sonora para 2024.

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRIDCAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es - lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN: PERIÓDICA

INSTRUMENTO: CALIBRADOR ACÚSTICO

MARCA: Brüel & Kjaer

MODELO: 4231

NÚMERO DE SERIE: 2594528

EXPEDIDO A: C.O.I.I.A.R. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
C/Coso, 31 - 6^a planta
50003 ZARAGOZA

FECHA VERIFICACIÓN: 13/11/2024

PRECINTOS: 16-I-0206417 (lateral) 16-I-0206416 (tapa trasera)

CÓDIGO CERTIFICADO: 24LAC28518F01

Firmado digitalmente por: RODOLFO FRAILE RODRIGUEZ
Fecha y hora: 13.11.2024 13:31:53

Director Técnico

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

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

La verificación ha sido realizada por LACAINAC.

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

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



Figura 54: Resguardo del certificado de calibración del sonómetro.

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

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

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

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

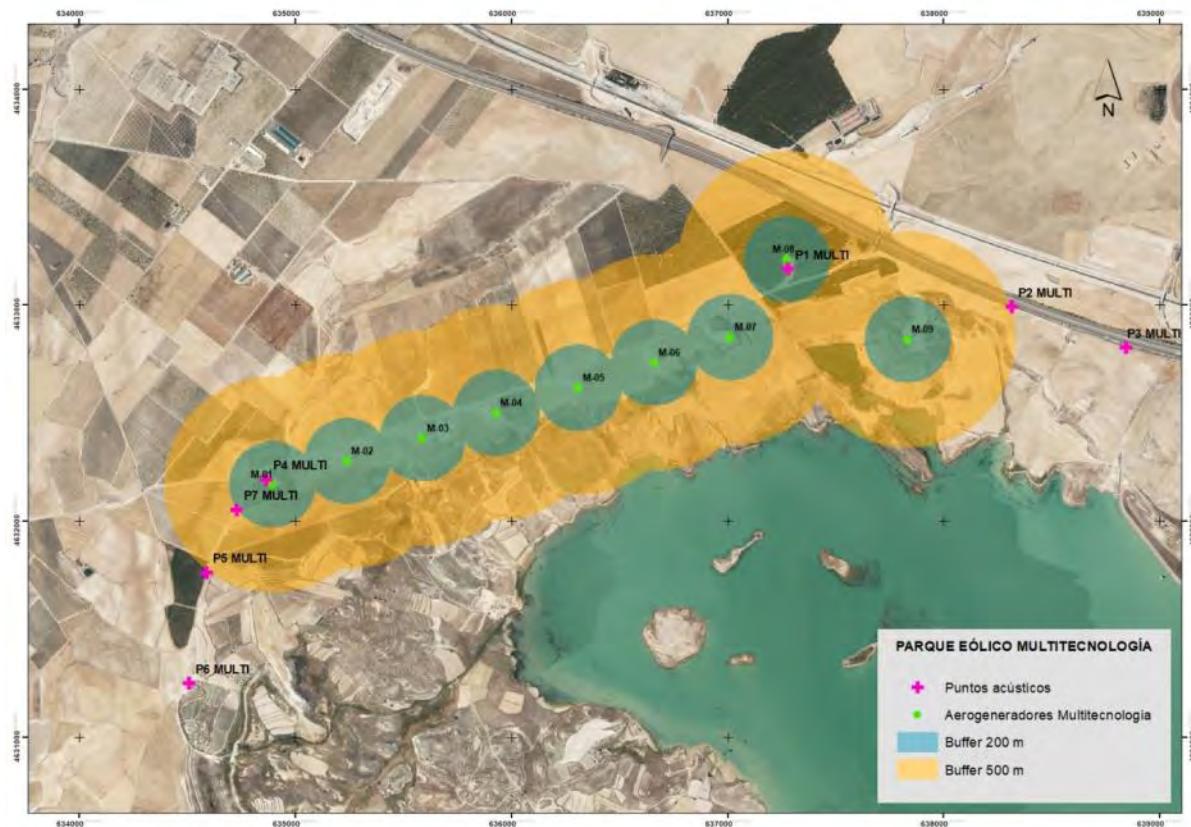


Figura 55: Localización de las estaciones de medición acústica del parque eólico “Multitecnología”.

| PARQUE EÓLICO MULTITECNOLOGÍA | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | MEDICIÓN 1 | | | MEDICIÓN 2 | | | |
| Fecha | 5/12/2024 | 5/12/2024 | 5/12/2024 | 5/12/2024 | 5/12/2024 | 5/12/2024 | 5/12/2024 |
| Fuerza del viento | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Dirección del viento | NW | NW | NW | NW | NW | NW | NW |
| Temperatura | 7º | 7º | 7º | 6º | 6º | 7º | 7º |
| Humedad | 73% | 73% | 73% | 73% | 73% | 73% | 73% |
| Relieve | Llano | Llano | Llano | Llano | Llano | Llano | Llano |
| Foco sonoro | Aerogenerador | Aerogenerador + Autopista | Aerogenerador + Autopista | Aerogenerador | Aerogenerador | Aerogenerador | Aerogenerador |
| Pto. medición | P1: MU-08 | P2:MU-09 | P3:MU-09 | P4: MU-01 | P5: MU-01 | P6: MU-01 | P7: MU-01 |
| Coordinadas | 6377278 / 4633168 | 638310 / 4633004 | 638846 / 4632815 | 634869 / 4632202 | 634578 / 4631775 | 634500 / 4631257 | 634723 / 4632074 |
| Horario | 9:40 | 9:45 | 9:50 | 9:15 | 9:24 | 9:29 | 9:20 |
| Calibrado | 94 dB | 94 dB | 94 dB | 94 dB | 94 dB | 94 dB | 94 dB |
| Intervalo temporal de medición | 1 minuto | 1 minuto | 1 minuto | 1 minuto | 1 minuto | 1 minuto | 1 minuto |
| Zona medición | 0 m | 500 m | 1000 m | 0 m | 500 m | 1000 m | 200 m |
| Medición 1 dB(A) | 57,35 | 73,16 | 69,51 | 51,68 | 45,17 | 44,62 | 46,04 |

| Valor máximo puntual (Lp) | | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Medición1 dB(A) | | | | | | | |
| Media logarítmica (Lq) | 55,3 | 64,0 | 59,3 | 48,3 | 41,8 | 40,1 | 42,5 |
| Medición 2 dB(A) | | | | | | | |
| Valor máximo puntual (Lp) | 61,75 | 79,56 | 70,69 | 51,80 | 43,71 | 46,6 | 46,84 |
| Medición 2 dB(A) | | | | | | | |
| Media logarítmica (Lp) | 56,9 | 66,2 | 61,0 | 47,9 | 41,6 | 40,7 | 42,0 |

Tabla 24: Resultados de la evaluación de los niveles de inmisión sonora producidos por el parque eólico “Multitecnología”. Se indica estación de medición, inmisión de referencia, distancia a la fuente de inmisión, coordenadas UTM ETRS89 de la localización de la estación, nivel de presión sonora equivalente en dB(A) Y error estándar.

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

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

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

En todo caso, se ha constatado que los valores más elevados se han obtenido en la base de los aerogeneradores. A medida que aumenta la distancia de separación, los niveles de inmisión sonora descienden significativamente, obteniendo valores medios por debajo de los 55 dB(A) a 1 km de distancia de los aerogeneradores, a excepción de las mediciones de los puntos P2 y P3 con foco en el aerogenerador MU-09, en los que en dichos puntos ha influido altamente el tráfico de la autopista AP-68 dada su cercanía. Por tanto, el núcleo urbano más cercano a la instalación como es Gallur, situado a 3,2 km, no está sometido a niveles de inmisión sonora por encima de los umbrales establecidos a nivel regional (Ley 7/2010) o estatal (Real Decreto 1367/2007).

5 CONCLUSIONES.

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

- ⌚ Tercer Informe cuatrimestral del tercer año de explotación (Septiembre -Diciembre 2024).
- ⌚ Un décimo aerogenerador, MA-01 (anteriormente el único aerogenerador del proyecto “Multitecnología Extensión”), ha sido integrado en el PE “Multitecnología” durante el tercer cuatrimestre de 2024 una vez entró en explotación, posee una potencia nominal unitaria de 4,55MW rotor de 145m de diámetro y 92,5m de altura de buje, y su red de evacuación de energía conecta con la del aerogenerador MU-1. El PR “Multitecnología” pasa ahora a componerse de 10 aerogeneradores y constar de una potencia total de 36,5MW.
- ⌚ En enero de 2024, para el PE “Multitecnología” se adoptó el nuevo protocolo de revisión de mortalidad de parques eólicos: “RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y GESTIÓN FORESTAL POR LA QUE SE APRUEBA EL PROTOCOLO TÉCNICO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA MORTANDAD DE FAUNA EN PARQUES EÓLICOS E INSTALACIONES ANEXAS” del 02/02/2023, lo que ha supuesto un aumento considerable del tiempo invertido en la revisión semanal de mortalidad, suponiendo por tanto un aumento de las jornadas laborales destinadas a vigilancia en campo.
- ⌚ Se han realizado 17 visitas semanales ordinarias completas de seguimiento ambiental durante la explotación durante el presente cuatrimestre, lo cual ha supuesto 44 jornadas laborales dedicadas a labores ordinarias del seguimiento en explotación. Además se ha realizado los seguimientos específicos periódicos pertinentes compaginándose con las visitas ordinarias anteriormente mencionadas. En total, se han realizado 51 visitas semanales de revisión ordinaria a lo largo de todo el año 2024, lo que ha supuesto 109 jornadas de trabajo para completar estas visitas semanales, independientemente de otras visitas invertidas en seguimientos específicos de avifauna.
- ⌚ Se han grabado tracks GPS en formato GPX de las revisiones realizadas por los técnicos al PE, que se entregarán adjuntos al informe cuatrimestral.

SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EXPLOTACIÓN

- ⌚ En total, **73 especies de aves distintas** han sido registradas durante todo el año 2024, y **pertenecientes a 31 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):
 - 2 en Peligro de Extinción: Águila imperial ibérica, Milano real.
 - 3 vulnerables: Aguilucho cenizo, Alimoche, Cigüeña negra.
 - 51 en Régimen de protección especial.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, y Decreto 129/2022):
 - 1 en Peligro de Extinción: Milano real.
 - 4 Vulnerables: Cernícalo primilla, Chova piquirroja, Aguilucho cenizo, Alimoche.
 - 6 en Régimen de protección especial.
- ⌚ De las 51 visitas de campo realizadas para el estudio de seguimiento ambiental durante el año 2024, se realizaron censos desde los puntos de observación en 44 ocasiones en el punto 1 y 40 ocasiones desde el punto 2 (en algunas de las visitas no se pudieron llevar a cabo los censos por motivos meteorológicos).
- ⌚ La especie con mayores tasas de vuelo en la zona es la grulla común (*Grus grus*), con 5,14 aves/hora, especie que fue observada principalmente en la época invernal. Su alta tasa de vuelo se debe a la observación de varios bandos de tamaño grande lo largo del otoño y el invierno. Otras especies como la grajilla occidental (0,88 aves/h), el milano negro (0,73 aves/h), el buitre leonado (0,67 aves/h), la corneja negra (0,404 aves/h) y el milano real (0,33 aves/h) también fueron relativamente abundantes.
- ⌚ El área con mayor uso del espacio registrado fue el entorno cercano del propio PE, hallándose ésta área muy próxima al norte de los aerogeneradores MU-5, MU-6 y MU-7, y en la que se concentró la actividad de varias especies de rapaces tales como el aguilucho lagunero, el milano negro y el buitre leonado, así como córvidos, láridos y un importante número de grullas durante la temporada invernal. El Embalse de la Loteta actuó como un importante foco de atracción para la avifauna a lo largo de todo el año.
- ⌚ Una serie de **seguimientos específicos** se han realizado a lo largo de 2024:
 - **Seguimiento específico del cernícalo primilla (*Falco naumannni*)**: Durante el año 2024, se han realizado 16 visitas destinadas a seguimiento específico para esta especie. Se han registrado 5 localizaciones en las se ha podido confirmar la nidificación de la especie en 2024. Se trata de los siguientes puntos de nidificación:

- **“Ermita de San Sebastián de la Loteta”.** 2 parejas de cernícalos primilla nidificando en 2024.
- **“Corral de las Bargas”.** 1 pajera de cernícalos primilla nidificando en 2024.
- **“Corral Cotero Pedregosa”**, 1 pareja de cernícalos primilla nidificando en 2024.
- **“Paridera de Barrita”**, 3 parejas de cernícalos primilla nidificando en 2024.
- **“Casa de Camino Hondo”**, 4 parejas de cernícalos primilla nidificando en 2024.
- Durante la temporada de cría, la actividad del cernícalo primilla se centró cerca de los puntos de nidificación conocidos. Durante temporada estival y postnupcial los cernícalos centraron su actividad en áreas al norte del barranco del la Marga, a unos 4,2km al noroeste del PE, y en los campos del camino de la Nava, a unos 700m al norte de los aerogeneradores MU-8 y MU-9. Destaca también el registro de actividad del cernícalo primilla en el entorno cercano de los aerogeneradores MU-2, 3 y 4. Durante la temporada postnupcial, destaca además la concentración de ejemplares en el entorno de la SET Magallón y sus campos aledaños, ubicación empleada por la especie como dormidero antes de la migración de otoño.
- **Seguimiento específico de aves esteparias y rupícolas:** 20 especies de aves de interés han sido identificadas durante los seguimientos específicos de esteparias y rupícolas en 2024. Especies frecuentemente observadas fueron la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el águila real.
 - Se confirmó para 2024 la nidificación de una pareja de águila real en un área ubicada al NW de la cima de Cotero Pedregosa, a unos 6,8km del PE.
 - Cabe destacar la observación de especies como el águila imperial (*Aquila adalberti*), un individuo joven que fue observado al sur del Embalse de la Loteta en junio de 2024 a unos 5,8km al sur del PE, y el alimoche (*Neophron pernopterus*), otro individuo observado a unos 5km al noroeste del PE.
 - Cabe destacar además que se ha confirmado la nidificación de una pareja de águila real para 2024 en un área ubicada al NW de la cima de Cotero Pedregosa, a unos 6,8km del PE.
 - Para 2024 los censos de gangas ortegas e ibéricas y de sisón común resultaron ser negativos.

- **Seguimiento específico de aves acuáticas:** En total, se han realizado 10 visitas durante todo 2024. 24 especies distintas de aves de interés han podido ser identificadas durante los censos en los entornos acuáticos de la Loteta, Agón y Plantados y Valcardera. Las especies más abundantes fueron a lo largo de todo el año 2024, la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), la gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), y el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*). Cabe destacar también una importante presencia invernal de la grulla común (*Grus grus*) de la que se llegaron a observar bandos de hasta 270 individuos cerca del embalse de la Loteta.

SINIESTRALIDAD

- ⌚ Se han localizado un total de **12 siniestros de avifauna y quirópteros** (tanto cadáveres como restos de los mismos) en el PE “Multitecnología” durante el tercer cuatrimestre de 2024 (de septiembre a diciembre de 2024).
- ⌚ Los test de permanencia de siniestros y detectabilidad han sido completados para el año 2024 con los siguientes resultados:
 - El tiempo de permanencia medio de los siniestros para 2024 fue: **3,3 días**.
 - El Factor de Corrección de Búsqueda (FCB) medio (la proporción de señuelos hallados por el técnico durante el test de detectabilidad respecto al total de señuelos colocados) para el parque eólico del presente estudio de 2024 es de **0,727**. Cabe destacar que la eficacia de la detectabilidad aumentó gracias al mayor esfuerzo y tiempo invertidos en la revisión de mortalidad al adoptarse el nuevo protocolo de revisión de mortalidad en 2024.
 - La estimación de mortalidad anual basadas en las fórmulas de Erickson y Winkelman da una media de **132,685** siniestros al año. Esto supondría una mortalidad estimada de 13,268 individuos por aerogenerador y año. Se ha calculado también el número de siniestros estimados por MW generado. Teniendo en cuenta que el parque eólico “Multitecnología” posee una potencia total de 36,5 MW, el resultado es el siguiente: $132,685 / 36,5 = 3,63$ siniestros por MW y año.
 - Las mortalidades estimadas para 2024 son apreciablemente inferiores a las de 2023. Las principales razones de esto son el aumento en la intensidad de revisión de mortalidad en el proyecto, debido a la aplicación del nuevo protocolo, que ha permitido revisar un porcentaje de área mayor con una período de tiempo menor entre cada visita, y aumentar la detectabilidad de siniestros.

SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

- ⌚ Se han obtenido registros de 11 especies de quirópteros diferentes durante el periodo de estudio de este grupo de mamíferos. Entre ellas, dos especies se consideran como vulnerables según los catálogos Nacional y de Aragón: el murciélagos pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y el murciélagos de cueva (*Miniopterus schreibersii*).
- ⌚ El murciélagos de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) (con una abundancia del 49,77%) fue el más abundante, seguido del murciélagos enano (*Pipistrellus pipistrellus*) con una abundancia del 13,26% y el murciélagos de cueva (*Miniopterus schreibersii*) con una abundancia del 12,96%.

RESTAURACIÓN, PROCESOS EROSIVOS, RESIDUOS

- ⌚ Se puede considerar que la mayor parte de taludes y terraplenes generados en la fase de obras del parque eólico permanecen estables, y se ha observando 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”.

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

- ⌚ **6 sistemas 3D Observer** han sido instalados en los aerogeneradores MU-1, MU-3, MU-5, MU-7, MU-8 y MU-9, para poder detectar y monitorizar avifauna sensible y prevenir colisiones de la misma con el aerogenerador. Los sistemas comenzaron en su totalidad el 5 de julio de 2024. Durante las visitas de campo se ha realizado un registro del funcionamiento de los 3D Observer, con el fin de ayudar a calibrar su correcto funcionamiento e informar de fallos en el mismo.
- ⌚ Una medida **complementaria para la prevención de mortalidad de quirópteros** ha sido implementada en el PE Multitecnología, comenzado a estar operativa el 11/07/2024 en los aerogeneradores MU1, MU3, MU5, MU6 y MU9. La medida implementada consiste en el pausado automático de los aerogeneradores del parque durante las horas y condiciones meteorológicas de mayor nivel de actividad para los quirópteros, con el fin así de reducir la siniestralidad de éste grupo taxonómico. Las condiciones del pausado se aplicarán entre el periodo comprendido del 15 de julio al 31 de octubre de cada año, entre 30 minutos antes de

la puesta del sol y 3:30 horas después de la puesta de sol, cuando la velocidad del viento sea inferior a 6m/s a la altura de vuelo de quirópteros y la temperatura sea mayor a 12°C.

EVALUACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA

- Para el año 2024 se ha constatado que los valores más elevados se han obtenido en la base de los aerogeneradores. A medida que aumenta la distancia de separación, los niveles de inmisión sonora descienden significativamente, obteniendo valores medios por debajo de los 55 dB(A) a 1 km de distancia de los aerogeneradores. El núcleo urbano más cercano a la instalación como es Gallur, situado a 3,2 km, no está sometido a niveles de inmisión sonora por encima de los umbrales establecidos a nivel regional (Ley 7/2010) o estatal (Real Decreto 1367/2007).

6 BIBLIOGRAFÍA

- ⌚ ALCALDE, J.T. 2002. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. Barbastella n° 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, Electrocución y Nidificación*. Quercus. Madrid.
- ⌚ BOSE, A., DÜRR, T., KLENKE, R.A. & HENLE, K. 2020. Assessing the spatial distribution of avian collision risks at wind turbine structures in Brandenburg, Germany. *Conservation Science and Practice*. 2020; e199. <https://doi.org/10.1111/csp2.199>.
- ⌚ BUSTAMANTE, J., MOLINA, B. y DEL MORAL, J.C. 2020. El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-2018 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.

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

- ⌚ DEL MORAL, J. C. (Ed.). 2009. El águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- ⌚ DOMÍNGUEZ, J. et al. 2011. Bird and bat mortality at a wind resource area sited on a supramediterranean oak forest in the Province of Albacete: 3 year monitoring. Book of Abstracts, I Congreso Ibérico sobre Energía Eólica y Conservación de Fauna. Pp: 138.
- ⌚ DONÁZAR, J.A. 1993. Los Buitres Ibéricos. Biología y Conservación. J.M. Reyero Editor.
- ⌚ DONÁZAR, J.A., PALACIOS, C.J., GANGOSO, L., CEBALLOS, O., GONZÁLEZ, M.J. & HIRALDO, F. 2002. Conservation status and limiting factors in the endangered population of Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in the Canary Islands.
- ⌚ Biological Conservation Volume 107, Issue 1, September 2002, Pages89-97.
- ⌚ DREWITT, A. & LANGSTON, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. *Ibis* 148 (1): 29-42.
- ⌚ EIN. 2007. Seguimientos ambientales de varios parques eólicos de la Ribera Navarra. Informe inédito.
- ⌚ ERICKSON, W. & SMALLWOOD, S. 2004. Avian and Bat Monitoring Plan for the Buena Vista Wind Energy Project. Contra Costa Country, California.
- ⌚ FARFAN, M.A., VARGAS, J.M., DUARTE, J. & REAL, R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. *Biodivers Conserv* (2009) 18:3743- 3758. • FERNÁNDEZ, C. y LEOZ, J. 1986. Caracterización de los nidos de Águila real (*Aquila chrysaetos*) en Navarra. *Munibe (Ciencias Naturales)*, 38. 53-60.
- ⌚ FLINT, P.L., LANCE, E.W., SOWL, K.M. & DONNELLY, T.F. 2010. Estimating carcass persistence and scavenging bias in a human-influenced landscape in western Alaska. *Journal of Field Ornithology* 81(2):206-214, 2010.
- ⌚ FRICK, W. F., E. F. BAERWALD, J. F. POLLOCK, R. M. R. BARCLAY, J. A. SZYMANSKI, T. J. WELLER, A. L. RUSSELL, S. C. LOEB, R.A. MEDELLIN, and L. P. MCGUIRE. 2017. Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. *Biological Conservation*, 209: 172–177.
- ⌚ HAMMER, W., HARPER, D.A.T., AND P. D. RYAN, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
- ⌚ HODOS, W. 2003. Minimitazion of Motion Smear: Reducing Avian Collisions with Wind Turbines. University of Maryland. National Renewable Energy Laboratory.

- ⌚ HOOVER, S. 2002. The Response of Red-tailed Hawks and Golden Eagles to Topographical Features, Weather, and Abundance of a Dominant Prey Species at the Altamont Pass Wind Resource Area, California, Prepared for the National Renewable Energy Lab: 1-64.
- ⌚ HOOVER, S.I. & MORRISON, M.L. 2005. Behaviour of Red-tailed Hawks in wind turbine development. *J. Wildl Manage* 69:150-159.
- ⌚ HOWELL, J.A. & DIDONATO, J 1991. Visual Experiment to Reduce Avian Mortality Related to Wind Turbine Operations. Prepared for Altamont U.S. Windpower, Inc: 1- 25.
- ⌚ HUNT, W. and HUNT, T. 2006. The trend of golden eagle territory occupancy in the vicinity of the Altamont Pass Wind Resource Area: 2005 survey. California Energy Commission.
- ⌚ JUSTE, J., M. RUEDI, S. J. PUECHMAILLE, I. SALICINI & C. IBÁÑEZ. 2019. Two New Cryptic Bat Species within the *Myotis nattereri* Species Complex (Vespertilionidae, Chiroptera) from the Western Palaearctic. *Acta Chiropterologica*, 20(2):285-300 (2019).
<https://doi.org/10.3161/15081109ACC2018.20.2.001>
- ⌚ KELINGER, P. & KERNS, J. 2004. A Study of Bird and Bat Collision Fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center. Tucker County West Virginia. Annual Report for 2003.
- ⌚ LEKUONA, J. & C. URSÚA 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer, Eds.: 177–192. Quercus. Madrid.
- ⌚ LEKUONA, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- ⌚ LEKUONA, J.M. 2002. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Huesca. Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- ⌚ LORENTE, L. Y SANTAFÉ, J. 2018. Estudio de quirópteros parque eólico “El Llano”. Typsa Ingenieros y Consultores. Molinos del Ebro.
- ⌚ LORENZO, J.A. & GINOVÉS. J. 2007. Mortalidad de aves en los tendidos eléctricos de los ambientes esteparios de Lanzarote y Fuerteventura, con especial referencia a la avutarda hubara. SEO/BirdLife. La Laguna, Tenerife. 121 pp.
- ⌚ MARTÍNEZ, J.A., MARTÍNEZ, J.E. ZUBEROGOITIA, I., GARCÍA, J.T., CARBONELL, R., DE LUCAS, M. y DÍAZ, M. 2003. La Evaluación de Impacto Ambiental sobre las poblaciones de Aves Rapaces: Problemas de ejecución y posibles soluciones. *Ardeola* 50(1), 2003, 85-102.

- ⌚ MATHIEU, R. 1985. Développement du poussin D'Aigle Royal (*Aquila chrysaetos*) et détermination de l'age dans la nature par l'observation éloignée. *Bièvre*, 7 (1), 71-86.
- ⌚ MCISACC, H.P. 2001. Raptor acuity and wind turbine blade conspicuity. In: Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, pp. 59-87. National Wind Coordinating Committee.
- ⌚ MORENO-OPO, R. & GUIL, F. 2007. Manual de gestión del hábitat y de las poblaciones de buitre negro en España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- ⌚ MULHER, P. & POHLAND, G. 2008. Studies on UV reflection in feathers of some 1000 bird species: are UV peaks in feathers correlated with violet sensitive and ultraviolet-sensitive cones?. *Ibis* (2008), 150, 59-68.
- ⌚ ORLOFF, S., AND A. FLANNERY. 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont 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 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/BIRLIFE 1995. Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en el Campo de Gibraltar. Final Report. Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- ⌚ SERRANO, D. 2004. Investigación aplicada a la conservación del Cernícalo Primilla: la importancia de la dispersión, en Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- ⌚ SMALLWOOD, K. S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. *Journal of Wildlife Management* 71(8):2781-1701.
- ⌚ SMALLWOOD, K. S. AND C. G. THELANDER. 2004. Developing methods to reduce bird fatalities in the Altamont Wind Resource Area. Final Report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.
- ⌚ SMALLWOOD, S.K. 2020. USA Wind Energy-Caused Bat Fatalities Increase with Shorter Fatality Search Intervals. *Diversity* 2020, 12, 98; doi:10.3390/d12030098. www.mdpi.com/journal/diversity
- ⌚ STRICKLAND, M.D. et al. 2001. Risk reduction avian studies at the Foote Creek Rim Wind Plant in Wyoming. In: Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, pp. 107-114. National Wind Coordinating Committee.
- ⌚ TELLA, J. L., FORERO, M. G., HIRALDO, F. & DONÁZAR, J. A. 1998. Conflicts between lesser kestrel conservation and European agricultural policies as identified by habitat use analyses. *Conservation Biology*, 12: 593-604.

- ⌚ TELLERIA, J.L. 1986. Manual para el censo de Vertebrados Terrestres. Ed. Raíces. Madrid. •
WINKELMAN, J.E. 1989. Birds and the wind park Near Urk: Collision Victims and Disturbance of Ducks, Geese and Swans. RIN Report 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, the Netherlands.
- ⌚ YOUNG, D.P. et al. 2003. Comparison of Avian Responses to UV-Light-Reflective Paint on Wind Turbines. Subcontrant Report July 1999-December 2000. Western EcoSystems Technology, Inc. Cheyenne, Wyoming. National Renewable Energy Laboratory.

7 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)
- ⌚ Julia Martínez Lacamara (Graduada en Biología)

ANEXOS

ANEXO I: CARTOGRAFÍA

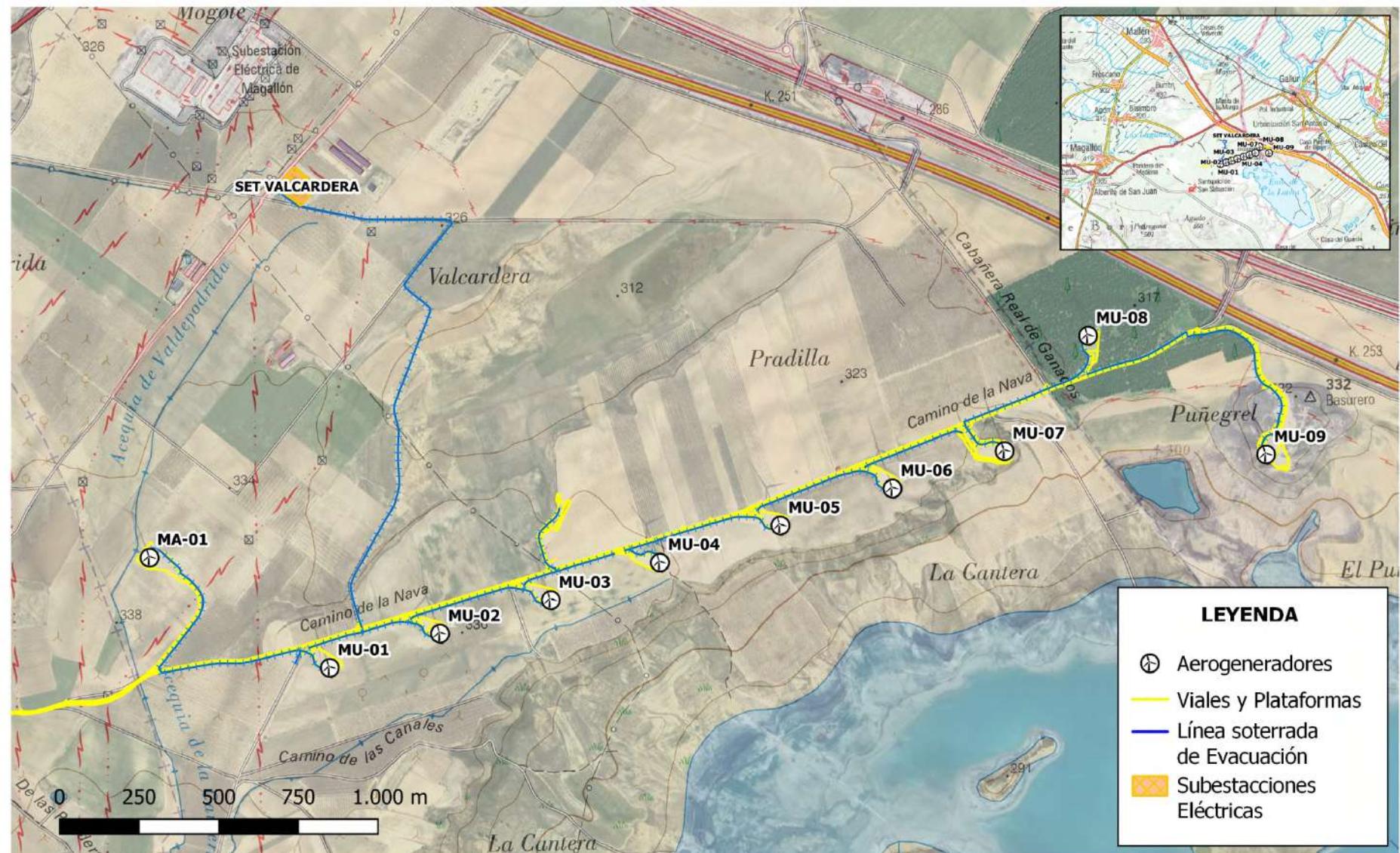
ANEXO II: DATOS DE CAMPO ADJUNTOS



INFORME CUATRIMESTRAL DE VIGILANCIA AMBIENTAL,
SEPTIEMBRE - DICIEMBRE 2024 PE MULTITECNOLOGÍA



ANEXO I: CARTOGRAFÍA BÁSICA



| | | | | | | | | |
|-------|------------|----------|------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------------|---|
| 4 | | | | | FECHA | ESCALA 1:15532 | ARAIN | Linum |
| 3 | | | | | DIBUJADO | MOV | | |
| 2 | | | | | VERIFICADO | --- | | |
| 1 | 17/01/2025 | MOV | MOV | --- | 17/01/2025 | REVISADO-edp | --- | VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN PARQUE EÓLICO MULTITECNOLOGÍA Término municipal de Agón y Magallón (Zaragoza) |
| EDIC. | FECHA | DIBUJADO | VERIFICADO | REVISADO-edp | MODIFICACION | Formato A3 | PLANO GENERAL DEL PARQUE EÓLICO | Hoja: 01 Sigue: - PR. o EXP: --- |

ANEXO II: DATOS DE CAMPO ADJUNTOS

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.

CARTOGRAFÍA

- 🌐 Planos y mapas de PDF de infraestructuras, puntos de observación y/o transectos, la localización de siniestros y el uso del espacio de avifauna.