

PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

EXPLOTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO “EL LLANO”

T.M. RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)



2º INFORME CUATRIMESTRAL DE 2023

Mayo – Agosto 2023

Nombre de la instalación	Parque eólico El Llano
Provincia/s ubicación de la instalación	Rueda de Jalón, Zaragoza
Nombre del titular	Molinos del Ebro S.A.
CIF del titular	A50645480
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 5
nº de informe y año de seguimiento	Informe nº2 del año 5
Período que recoge el informe	Mayo 2023 – Agosto 2023



**MOLINOS
DEL EBRO**



El presente Plan de Vigilancia Ambiental en explotación del Parque Eólico El Llano, en el término municipal de Rueda de Jalón (Zaragoza), ha sido realizado por la empresa **Taller de Ingeniería Medioambiental Linum S.L.** (en adelante *LINUM*) para **MOLINOS DEL EBRO S.A.**

Zaragoza, a septiembre de 2023

Coordinador de Supervisión Ambiental de Obra:

Guillermo Juberías García

Graduado en Biología

(Colegiado núm. 114-ARG, COPBA)

DNI: 72994496V



INDICE

1	Introducción	5
2	Área De Estudio	8
3	Programa De Vigilancia Ambiental	10
3.1	Objetivo.....	10
3.2	Metodología	10
3.2.1	Visitas Realizadas	10
3.2.2	Tracks de visitas realizadas.....	11
3.2.3	Control de la mortalidad de avifauna y quirópteros	12
3.2.3.1	Permanencia, Detectabilidad de Siniestros y Mortalidad Estimada.....	13
3.2.4	Seguimiento de Avifauna en el entorno del parque eólico	17
3.2.4.1	Censo de avifauna mediante transectos lineales.....	19
3.2.5	Medidas preventivas y compensatorias.....	22
3.2.5.1	Sistemas 3D Observer, DTBird y P-TILT	22
3.2.5.2	Labrado de áreas circulares de los aerogeneradores para minimizar los vuelos de riesgo	24
3.2.5.3	Pintado de palas de aerogeneradores.	26
3.2.5.4	Tapado de huecos de la nacelle de los aerogeneradores y retirada de posibles nidificaciones en las mismas.....	27
3.2.5.5	Sistema de protección de murciélagos en aerogenerador ELL-8.....	28
3.2.5.6	Parada preventiva de aerogeneradores durante período de presencia del cernícalo primilla.	28
3.2.6	Evaluación de niveles de contaminación acústica.....	29
3.2.7	Control de restauración, erosión y gestión de residuos	30
3.3	Resultados.....	31
3.3.1	Mortalidad de avifauna y quirópteros.....	31
3.3.1.1	Mortalidad registrada de Avifauna y quirópteros	31
3.3.1.2	Evolución de la mortalidad respecto a medidas preventivas.....	32
3.3.1.3	Resultados de Tests de Permanencia, Detectabilidad y Mortalidad Estimada	33

3.3.2	Inventario de avifauna.....	34
3.3.3	Uso del espacio de la avifauna	38
3.3.4	Poblaciones sensibles de avifauna.....	39
3.4	Estudio específico de quirópteros. Población y uso del espacio.....	43
3.4.1	Introducción.....	43
3.4.2	Material y métodos.....	43
3.4.2.1	Determinación de los patrones de actividad de los quirópteros.....	43
3.4.3	Resultados.....	47
3.4.3.1	Inventario de quirópteros.....	47
3.5	Control de procesos erosivos y restauración vegetal	48
3.6	Gestión de residuos.....	55
4	Conclusiones.....	57
5	BIBLIOGRAFÍA	61
6	EQUIPO REDACTOR	67

● ANEXOS

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

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente estudio es dar respuesta al Informe del Instituto de Gestión Ambiental del Gobierno de Aragón de 19 de septiembre de 2018: Informe relativo al documento de modificación no sustancial del parque eólico “El Llano”, de 50 MW, en el término municipal de Rueda de Jalón (Zaragoza) promovido por Molinos del Ebro, S.A. (Expediente Inaga: 20B 2018 04446). En este informe se incluye la Declaración de Impacto Ambiental del parque eólico referido, cuya autorización administrativa se publicó en el BOA número 107 de 5 de junio de 2018 (*Resolución de 12 de abril de 2018, del Director General de Energía y Minas del Departamento de Economía Industria y Empleo*).

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

- En función de los resultados, se deberá establecer la posibilidad de adoptar cualquier otra medida adicional de protección ambiental que se estime necesaria en función de la siniestralidad detectada, incluyendo el cambio en el régimen de funcionamiento con posibles paradas temporales, la reubicación o eliminación de algún aerogenerador o la implementación de sistemas automáticos de detección de aves y disuasión de colisiones con la instalación de medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento de aerogeneradores mediante sistemas de cámara web, la instalación de sensores de disuasión y/o parada en las posiciones óptimas para evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores y la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con las directrices que pueda establecer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea).
- Para el seguimiento de la mortalidad de aves, se adoptará el nuevo protocolo que propuso el Gobierno de Aragón. En el caso de que los Agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia deberá recuperarlos y almacenarlos temporalmente en el arcón refrigerador de la SET o del centro de

control/almacén asociado al parque eólico revisado, convenientemente numerados o etiquetados para facilitar su identificación y asociación con los datos de siniestro, para posteriormente poder transferirlos a los APNs locales. En caso de tratarse de una especie catalogada “En peligro de Extinción”, “Vulnerable” o “Sensible a Alteración de hábitat” se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En todo caso se deberá remitir la información pertinente respecto al siniestro hallado (Datos de especie, fecha, coordenadas, fotografías) a los APN para facilitar su gestión. Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.

- Se deberá aplicar la metodología habitual en este tipo de seguimientos revisando al menos 100 m alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores. Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie y su periodicidad debería ser al menos quincenal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque, y semanal en los periodos de migraciones. Se deberán incluir tests de detectabilidad y permanencia de cadáveres con objeto de realizar las estimas de mortalidad real con la mayor precisión posible. Debe, asimismo, prestar especial atención a detectar vuelos de riesgo y cambios destacables en el entorno que puedan generar un incremento del riesgo de colisiones. Igualmente, se deberán realizar censos anuales específicos de las especies de avifauna que se censaron durante la realización de los trabajos del ESlA y adendas de avifauna, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico.
- Se realizará el seguimiento del uso del espacio en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona; prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de cernícalo primilla, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, 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 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.
- Verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa sectorial citada anteriormente; para ello, se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.
- Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno.

- Seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.
- Otras incidencias de temática ambiental acaecidas.
- Se realizará la grabación de los transectos de cada visita de revisión realizada en el PE en tracks georreferenciados en formato KML / KMZ / GPX.

Se remitirán a la Dirección General de Energía y Minas y al INAGA-Área 11, informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente responsable de la vigilancia y se presentarán en formato papel y en formato digital (textos y planos en archivos con formato pdf que no superen los 20 MB, datos y resultados en formato exportable, archivos vídeo, en su caso, e información georreferenciable en formato shp, huso 30, datum ETRS89). En función de los resultados del seguimiento ambiental de la instalación y de los datos que posea el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, el promotor queda obligado a adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluidas paradas temporales de los aerogeneradores, incluso su reubicación o eliminación.

El desarrollo y ejecución del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del parque eólico “El Llano” se inició en marzo de 2019. En el presente informe, se aporta los datos recogidos durante el segundo cuatrimestre del año 2023 (5º año de seguimiento), de mayo a agosto de 2023. Todas las incidencias medioambientales detectadas, en particular la mortalidad de avifauna y quirópteros, han sido comunicadas al Inaga y a la Dirección General de Sostenibilidad (ahora Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal).

2 ÁREA DE ESTUDIO

El parque eólico “El Llano” se localiza en el término municipal de Rueda de Jalón (provincia de Zaragoza), dentro de la comarca de Valdejalón, en el límite con la del Campo de Borja (figuras 1 y 2). Se emplaza de manera próxima a la carretera A-1303 (Pozuelo de Aragón-Rueda de Jalón), en un área agrícola, de orografía eminentemente llana, con predominio de fincas de cereal de secano, y en menor medida de cultivos leñosos como almendro, en algunos de los cuales se han implantado sistemas de regadío. La presencia y distribución de vegetación natural se limita a las laderas y zonas no aptas para su aprovechamiento agrícola, aunque es de alto valor de conservación. Predominan las especies propias de matorrales de porte caméfito y herbazales de naturaleza gipsícola, basófila y nitrófila, estos últimos más abundantes en las zonas alteradas por la actividad agrícola.

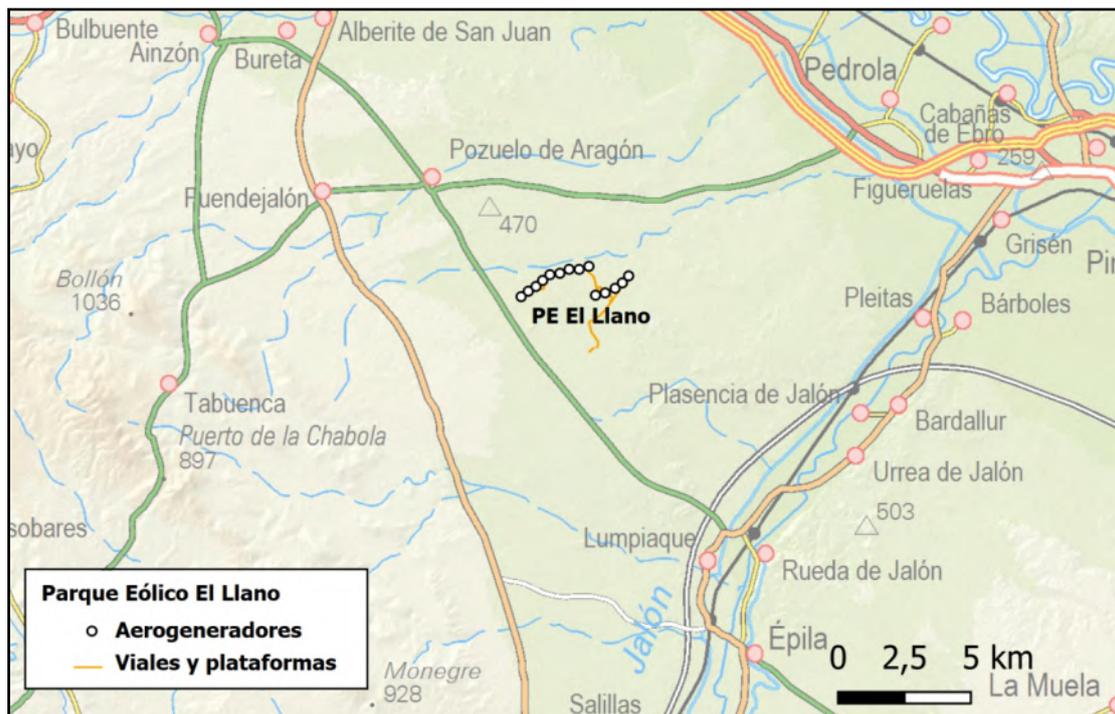


Figura 1: Localización general del parque eólico “El Llano”. Fuente: IGN y Molinos del Ebro.

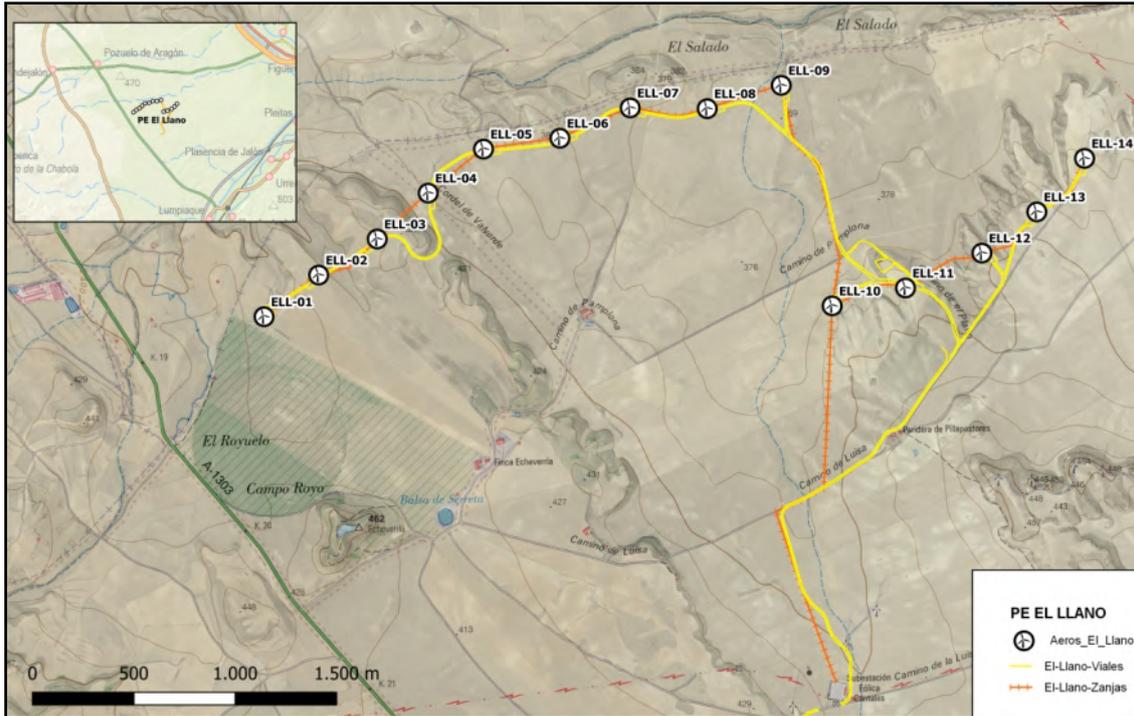


Figura 2: Plano del PE “El Llano” mostrando los 14 aerogeneradores, viales y plataformas que componen el parque eólico. Fuente: IGN y Molinos del Ebro.

Se modificó el proyecto del parque eólico pasando de 20 aerogeneradores de 2,5 MW de potencia unitaria a 14 turbinas modelo VESTAS V136, 11 de 3,60MW y 3 de 3,45MW, configurando una instalación de 49,95MW. La altura de buje de los aerogeneradores es de 82 m y poseen un diámetro de rotor de 136 m. En la tabla 1 se indica las coordenadas UTM en el sistema de referencia ETRS89.

AE	X30ETRS89	Y30ETRS89	AE	X30ETRS89	Y30ETRS89
El Llano 1	634442	4620246	El Llano 8	636628	4621281
El Llano 2	634711	4620453	El Llano 9	636993	4621397
El Llano 3	635000	4620632	El Llano 10	637244	4620300
El Llano 4	635252	4620861	El Llano 11	637606	4620388
El Llano 5	635524	4621080	El Llano 12	637982	4620562
El Llano 6	635901	4621134	El Llano 13	638254	4620767
El Llano 7	636248	4621285	El Llano 14	638489	4621033

Tabla 1: Coordenadas UTM en el sistema de referencia ETRS89 de cada una de los 14 aerogeneradores que componen el parque eólico “El Llano”.

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, por tanto, una visita semanal en periodos migratorios (septiembre y octubre) y una quincenal para el resto de las fases (noviembre y diciembre), estando planeadas 36 visitas totales. Aparte de estas jornadas destinadas a la avifauna, se realizarán visitas destinadas al estudio de quirópteros. Igualmente, se realizará una jornada específica para la evaluación de los niveles de presión sonora.

Las visitas realizadas durante el presente cuatrimestre (de Mayo a Agosto de 2023) han sido en total 12, destinándose las mismas para la revisión general del PE y el censo ordinario de avifauna. En combinación con estas visitas ordinarias, se ha realizado visitas adicionales para realizar seguimientos específicos. Los datos básicos de estas visitas se muestran en la siguiente tabla:

Nº VISITA	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO
14	03/05/2023	Guillermo Juberías García
15	10/05/2023	Guillermo Juberías García
16	17/05/2023	Guillermo Juberías García
17	24/05/2023	Guillermo Juberías García
18	01/06/2023	Guillermo Juberías García
19	06/06/2023	Guillermo Juberías García
20	20/06/2023	Guillermo Juberías García
21	04/07/2023	Guillermo Juberías García

22	18/07/2023	Guillermo Juberías García
23	02/08/2023	Guillermo Juberías García
24	18/08/2023	Guillermo Juberías García
25	28/08/2023	Guillermo Juberías García

Tabla 2: Fechas de las visitas de vigilancia ambiental realizadas a las instalaciones durante el presente cuatrimestre (mayo – agosto de 2023)

3.2.2 TRACKS DE VISITAS REALIZADAS

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

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

3.2.3 CONTROL DE LA MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se realizan revisiones sistemáticas de los aerogeneradores con la periodicidad establecida, en concreto visitas semanales en periodos migratorios (marzo, abril, mayo, septiembre y octubre) y quincenales el resto (de enero a febrero, de junio a agosto y de noviembre a diciembre).

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

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

- Intacto / Parcialmente intacto: Cadáver completamente intacto o partido en piezas, no descompuesto y sin mostrar signos de depredación o carroñeo.
- Depredado: Cadáver completo que muestra signos de haber sido depredado o carroñeo, o un fragmento de cadáver (por ejemplo, alas, restos esqueléticos, patas, piel, etc.).
- Plumas: Plumas unidas a un fragmento de piel, o 10 o más primarias en un punto, que pueden indicar depredación o carroñeo.

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

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

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

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

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

3.2.3.1 Permanencia, Detectabilidad de Siniestros y Mortalidad Estimada

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 y comunicado a Molinos del Ebro, S.A. con fecha de 10 de noviembre de 2020, por lo que se han empleado cadáveres de ratones domésticos criados en cautividad para simular los siniestros.

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

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



Figura 3: Cámara de foto-trampeo monitorizando un siniestro simulado para determinar el tiempo de permanencia del mismo antes de ser carroñado (agosto de 2023).

● Test de detectabilidad de siniestros

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

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



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

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

• Cálculo de mortalidad estimada

Teniendo en cuenta los dos ensayos anteriores, las características del parque eólico, de la vigilancia y la mortalidad asociada, se puede estimar la mortalidad estimada anual del parque eólico. Las aves siniestradas de tamaño grande se consideran siniestros no acarreables ya que sus cadáveres permanecen más tiempo en las instalaciones que los de aves pequeñas o murciélagos, por lo que se considera que, prácticamente todas serán encontradas en las visitas. Por ello, en las siguientes fórmulas para calcular la siniestralidad estimada, los siniestros de aves grandes no se tienen en cuenta como siniestros encontrados sino que se suman al resultado final.

Para calcular la siniestralidad estimada se emplean las 2 siguientes fórmulas:

FÓRMULA DE ERICKSON, 2003

Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003):

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

- **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.
- **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).

Tras éste cálculo, se añaden los ejemplares no acarreables (siniestros de especies de gran tamaño) sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortandad estimada.

FÓRMULA DE WINKELMAN, 1989

Esta fórmula (Winkelman, 1989) se emplea cuando no se tiene la certeza de haber prospectado el 100% del área bajo los aerogeneradores seleccionados, como sucede en parques ubicados en áreas forestales o con áreas de orografía de difícil acceso y baja visibilidad.

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

- **Ne** = N° estimado de muertes.
- **Na** = N° de aves encontradas.
- **Nb** = N° de aves encontradas, muertas por otra causa.
- **P** = Tasa de permanencia.
- **D** = Tasa de detectabilidad.
- **A** = Proporción del área muestreada respecto del total.
- **T** = Proporción de días muestreados al año.

Tras éste cálculo, se añaden los ejemplares no acarreables (siniestros de especies de gran tamaño) sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortandad estimada.

3.2.4 SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO

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

- Punto 1(*A): UTM: 638020 / 4620559; en un cerro adyacente al aerogenerador ELL03.
- Punto 2: UTM: 635131 / 4620678; en la plataforma del aerogenerador ELL12.

A fin de que la información del comportamiento de la avifauna que se anote en los seguimientos pueda ser comparable con la información que registre en el futuro con el sistema de control automático de actividad de aves 3D Observer instalado al sur de los aerogeneradores LLo7 y LLo8, se ha decidido **reubicar el Punto de Observación 1(*A)**. De esta forma, la nueva ubicación actual de los puntos de observación para el Parque eólico El Llano es la siguiente:

- **Punto 1 (*A) (reubicado): UTM: 636639 / 4621267; en la plataforma del aerogenerador ELL7.**
- **Punto 2: UTM: 635131 / 4620678; en la plataforma del aerogenerador ELL12.**
- **Punto 3 (*B): UTM: 635291 / 4620557; en la colina entre ELL3 y ELL4.**

Tras las medidas complementarias adoptadas en verano de 2023, un **tercer punto de observación ha sido establecido entre ELL-3 y ELL-4 (B*)** para realizar seguimiento de la actividad de las aves en las áreas labradas de la alineación de aerogeneradores del 1 al 9.

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

- Fecha de la observación.
- Hora de la observación.
- Punto de observación desde el que se observó (Se registrarán como “Fuera de Censo” las aves observadas durante otros momentos de la revisión, así como en censos específicos).
- Especie.
- Número de individuos, indicando si la observación es un individuo solitario o un grupo.
- Tipo de vuelo (Vuelo activo de batida de alas, pasivos de cicleo, cicleo de remonte o planeo, ave posada...)
- Altura de vuelo respecto a los aerogeneradores.
 - Baja (1), desde el suelo hasta el límite inferior del área de giro de las palas.
 - Media (2), correspondiente a la altura completa del área de giro de las palas.

- Alta (3), a una altura mayor del límite superior del área de giro de las palas.
- Aerogenerador más próximo a la observación.
- Distancia al aerogenerador más próximo.
 - A: de 0 a 50 metros del aerogenerador.
 - B: de 50 a 100 metros del aerogenerador.
 - C: a más de 100 metros del aerogenerador.
- Tipo de cruce.
 - Cruce directo (CD) si el ave cruza a través de la alineación de aerogeneradores o a través del área de giro de las palas de aerogeneradores.
 - No cruza (NC) si el ave vuela en paralelo o alejada de la alineación de aerogeneradores.
- Datos climáticos: Temperatura, meteorología, velocidad y dirección del viento, visibilidad.
- Otras observaciones en caso de que sean relevantes (Comportamientos, interacción con otras especies o las infraestructuras, sexo del individuo...)

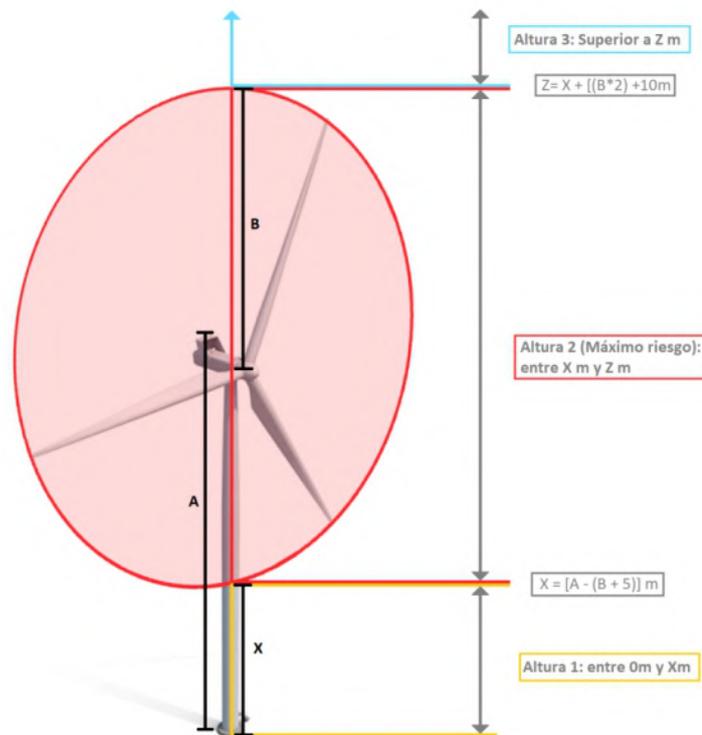


Figura 5: Esquema que muestra el rango de alturas de vuelo definidas en función de su riesgo respecto a los aerogeneradores.

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

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

Con todo ello se ha logrado caracterizar el uso del espacio que realizan las distintas especies de rapaces presentes en la zona bajo distintas condiciones meteorológicas y momentos del año, lo cual permite valorar las posibles situaciones de riesgo de colisión (especies implicadas, circunstancias reinantes), así como detectar posibles modificaciones en el comportamiento de las aves ante la presencia de los aerogeneradores.

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

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

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

3.2.4.1 Censo de avifauna mediante transectos lineales

Se llevaran a cabo itinerarios de censo a pie en cada visita. 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 El Llano, el transecto lineal ha consistido en un itinerario de 630m de sobre un hábitat mayoritariamente de cultivo herbáceo de secano, cuya localización es la siguiente:

- **Comienzo transecto:** UTM: 634454 / 4620233; en la plataforma del aerogenerador LL01.
- **Final transecto:** UTM: 634992 / 4620640; en la plataforma del aerogenerador LL03.

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 periodos de máxima actividad de las aves. Asimismo, se tomaran datos durante las diferentes épocas del año con el objetivo de obtener una buena caracterización de la zona durante todo el periodo fenológico. El censo se realiza lentamente para permitir la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda.

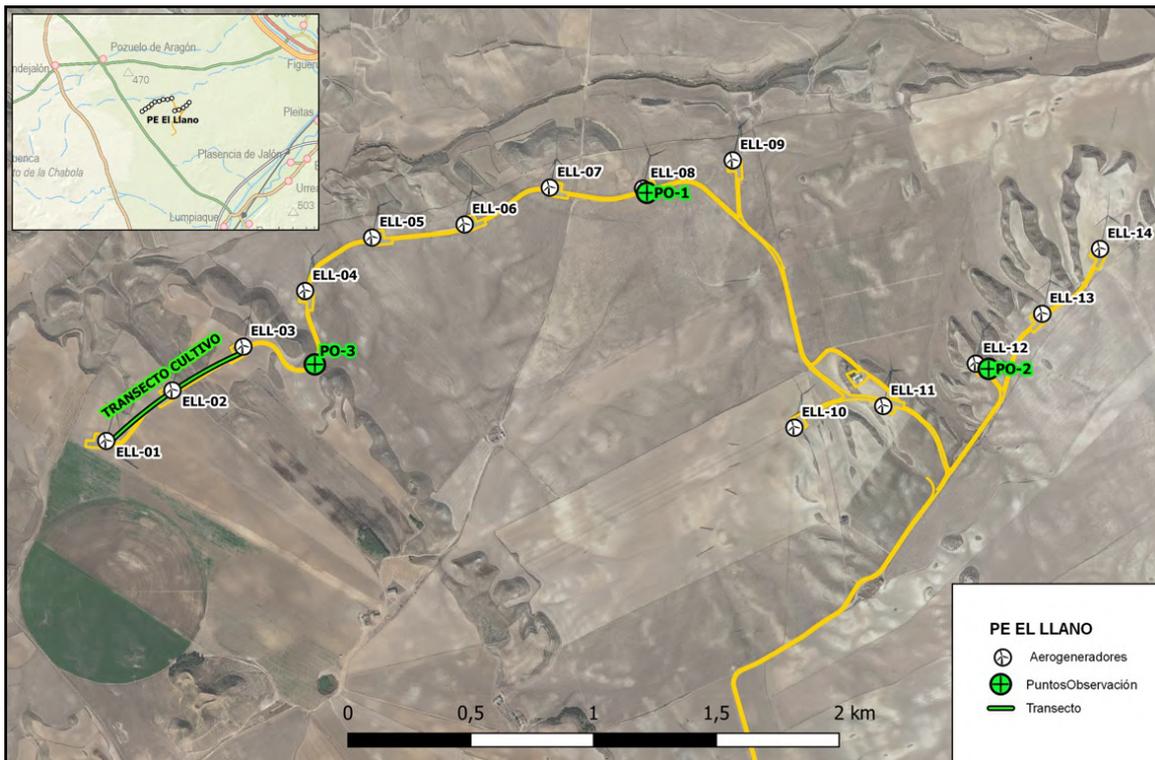


Figura 6: Plano del PE “El Llano” mostrando la localización revisada de los 3 puntos de observación de avifauna y el transecto lineal según la nueva distribución propuesta en Agosto de 2023. Fuente: IGN y Molinos del Ebro.

3.2.5 MEDIDAS PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS

3.2.5.1 Sistemas 3D Observer, DTBird y P-TILT

Durante el primer y segundo cuatrimestre de 2023, **5 nuevos sistemas “3D Observer” fueron instalados**, ésta vez en los propios aerogeneradores **ELL-1, ELL-3, ELL-5, ELL-7 y ELL-9**. Los nuevos sistemas consisten 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 específicos y abundar en la caracterización de uso del espacio.

Adicionalmente, en Junio de 2023, **en el aerogenerador ELL-1, se ha instalado un sistema P-Tilt de 3D Observer**, que registra imágenes de alta resolución para el reconocimiento total del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). En breves se va a poder incorporar la información de este dispositivo para mejorar el análisis ya iniciado de los patrones de comportamiento del cernícalo primilla, al poder discriminar si se trata de dicha especie u otra de envergadura similar.



Figura 7: Fotografías del Sistema “3D Observer” ubicado junto al aerogenerador LLo7 (izquierda) y del Sistema “DTBird” instalado en el aerogenerador LLo8 (derecha).



Figura 8: Uno de los nuevos Sistemas “3D Observer” instalados en 2023, en concreto el ubicado en la torre del aerogenerador ELL-3.



Figura 9: Fotografía de la cámara del sistema P-Tilt, instalada en junio en ELL-1.

3.2.5.2 Labrado de áreas circulares de los aerogeneradores para minimizar los vuelos de riesgo

Una nueva medida preventiva ha sido implementada por Molinos del Ebro con el objetivo de reducir zonas con alimento para diferentes especies de avifauna, reduciendo así su área de campeo en el entorno más cercano a los aerogeneradores.

La medida ha consistido en el **balizado, labrado y compactado de la superficie de campos de cultivo cercana a los aerogeneradores ELL-1, ELL-2, ELL-3, ELL-4, ELL-5, ELL-6, ELL-7, ELL8 y ELL9**. El área roturada ha sido de un radio de 136 metros en torno a la torre del aerogenerador, roturándose exclusivamente sólo la superficie cultivable dentro de éstas áreas, sin afectar a los viales, plataformas y áreas de terreno natural de matorral xerófilo.

Ref. Catastral	Superficie aproximada (Ha.)
50230A00400003	12,96
50230A00400001	17,62
50230A00700036	9,94
50230A00700001	0,34
TOTAL	40,86

Tabla 3: Tabla mostrando los datos de las superficies labradas, respecto a su referencia catastral y el número de hectáreas trabajadas.

Con el labrado y compactado de éstas áreas se espera una menor actividad de vuelos de caza y prospección del cernícalo primilla y otras aves en la zona de riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores. Conforme la operación de roturado a transcurrido su curso, se está prestando atención al cambio de comportamiento de la avifauna con el fin de determinar la efectividad de la medida preventiva.



Figura 10: Plano general de las áreas ya labradas de aerogeneradores ELL-1, 2 y 3.

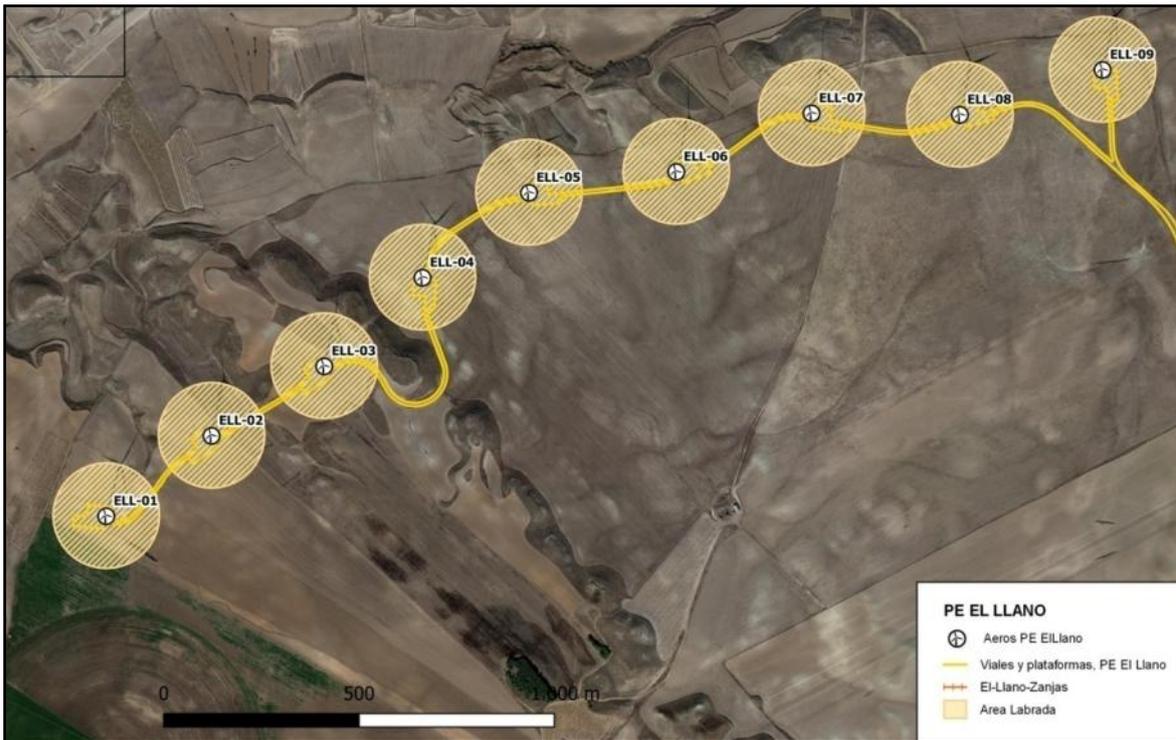


Figura 11: Mapa detalle de áreas labradas de 136m de radio, en PE "El Llano" como medida preventiva para la reducción de mortalidad de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y otras especies.

A comienzos de Agosto de 2023, se realizó una nueva labor de picado de la vegetación espontánea que había comenzado a surgir en parte de las áreas labradas para ésta medida, manteniéndolas así libres de vegetación. El apero empleado es un modelo capaz de cortar la hierba y posteriormente compactar de nuevo el terreno.



Figura 12: Áreas roturadas desarrollando de nuevo vegetación espontánea en agosto de 2023, y maquinaria empleada para el mantenimiento del área roturada.

3.2.5.3 Pintado de palas de aerogeneradores.

Otra medida para proteger la avifauna en el Parque eólico El Llano ha sido el pintado de palas de los aerogeneradores, que comenzó en Julio de 2023. Los 4 aerogeneradores con palas pintadas de “El Llano” han sido ELL- 1, 7, 12 y 14.

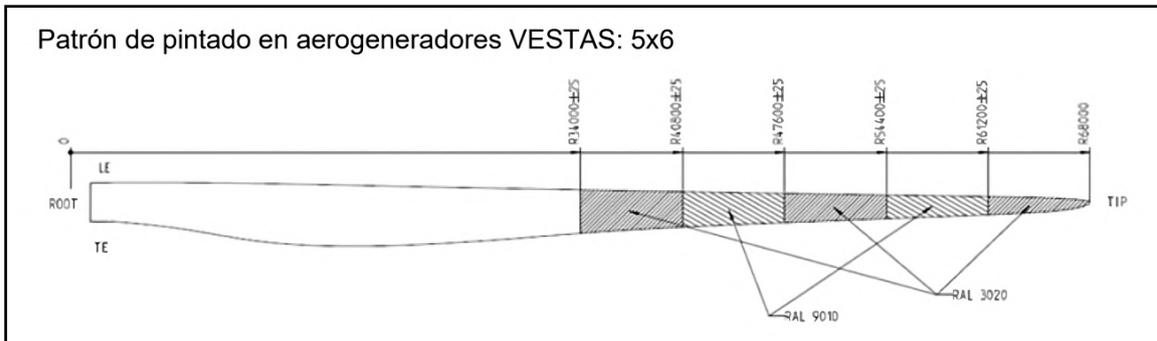


Figura 13: Esquema del patrón de pintado aplicado sobre la pala de los aerogeneradores en PE “El Llano”



Figura 14: Foto del proceso de pintado de la pala del aero ELL-7 en julio de 2023.

3.2.5.4 Tapado de huecos de la nacelle de los aerogeneradores y retirada de posibles nidificaciones en las mismas

A raíz de las observaciones de avifauna realizadas en el PE “El Llano”, se había recopilado información que indicaba una actividad relevante de vuelos aves cerca de la góndola de la torre de los aerogeneradores. Estas observaciones se correspondían principalmente a la población de chovas piquirrojas (*Pyrhacorax pyrrhacorax*) de las cercanías, en la que los individuos realizaban vuelos en pequeños grupos o en pareja en las proximidades de los aerogeneradores, llegando a posar en los huecos de la nacelle de los mismos, y realizando por tanto vuelos de riesgo con peligro de siniestralidad para la especie, así como problemas técnicos en la infraestructura del aerogenerador *(Ver apartado de censos específicos: Seguimiento específico de la Chova Piquirroja).

En el presente cuatrimestre de 2023, MOLINOS DEL EBRO realizó a modo de medida preventiva la operación del tapado de huecos de las nacelles de los aerogeneradores para evitar que fueran usados de posaderos y así alejar la actividad de aves de los mismos. Estos trabajos fueron realizados con la aprobación de la empresa consultora ambiental encargada del seguimiento ambiental del parque eólico.



Figura 15: Operación de tapado de las nacelles en ET-7 el 20 de junio de 2023.

3.2.5.5 Sistema de protección de murciélagos en aerogenerador ELL-8

Otra medida preventiva adicional implementada por el promotor ha sido la **activación de un sistema de protección para quirópteros en el aerogenerador ELL-8**, cuando se den de forma simultánea las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiental mayor a 15°C
- Velocidad de viento menor a 6m/s

3.2.5.6 Parada preventiva de aerogeneradores durante período de presencia del cernícalo primilla.

Tras la Comisión de Seguimiento Ambiental Extraordinaria “VALDEJALÓN-CAMPO DE BORJA” para parques eólicos El Tollo y El Llano celebrada el 26 de junio de 2023, se adoptaron las medidas solicitadas por el Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza, así como Dirección General de Energía y Minas, consistentes en la parada preventiva de los aerogeneradores ELL-3, ELL-5 y ELL-9 desde el amanecer hasta el ocaso durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2023, coincidiendo con la época de mayor actividad del Cernícalo primilla.

Adicionalmente, MOLINOS DEL EBRO, S.A. confirma la incorporación, desde el pasado 11 de julio, de dicho aerogenerador (ELL-8) al plan de paradas preventivas que se viene aplicando en los aerogeneradores 3, 5 y 9 desde el pasado 30 de junio. De ésta forma la totalidad de ésta medida preventiva consiste en la **parada preventiva de los aerogeneradores ELL-3, ELL-5, ELL-8 y ELL-9 desde el amanecer hasta el ocaso durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2023.**



Figura 16: Fotografía del 17 de agosto de 2023 de la línea de aerogeneradores del ELL-9 (a la derecha) a ELL-3 (último aerogenerador a la izquierda). De éstos aerogeneradores, ELL-3, ELL-5, ELL-8 y ELL-9 han permanecido parados en horario diurno de julio a agosto de 2023 antes de la redacción de éste informe., y ésta parada continuará en septiembre de 2023.

3.2.6 EVALUACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

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

En los próximos meses se realizará la medición anual de los niveles de presión sonora en el parque eólico “El Llano” y su entorno inmediato. Para ello, se utilizará un sonómetro integrador portátil. Se ha aplicado la metodología establecida en la legislación aplicable, pero de manera resumida se indican los principales parámetros considerados para la realización de las mediciones:

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

3.2.7 CONTROL DE RESTAURACIÓN, EROSIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

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

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

3.3 RESULTADOS

3.3.1 MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

3.3.1.1 Mortalidad registrada de Avifauna y quirópteros

Se han localizado siniestros correspondientes a 9 especies distintas que pudieron ser identificadas durante las visitas al Parque eólico El Llano en el periodo mayo-agosto de 2023. Todos siniestros fueron informados a la administración, identificados, recuperados y conservados en el refrigerador asociado al PE hasta su entrega a los APNs, o bien, en caso de tratarse de especies de categoría de amenaza superior a Régimen de Protección Especial, se notificó directamente a los APNs para que pudiesen estudiar y recuperar los restos de forma directa. Los datos completos de siniestralidad de este cuatrimestre se entregan adjuntos a éste documento en un archivo Excel así como en un archivo shape de su localización espacial.

La incidencia de siniestros detectados de avifauna en el PE se ha reducido a 0 desde junio hasta final de agosto de 2023, al mismo tiempo que se han implementado las nuevas medidas preventivas por parte de Molinos del Ebro para reducir la mortalidad de avifauna: La instalación sistemas 3D Observer y P-TILT, el labrado y compactado intensivo de los alrededores de los aerogeneradores del ELL1 al 9, el pintado de las palas de los aerogeneradores, la parada preventiva de los aerogeneradores ELL-3, ELL-5, ELL-8 y ELL-9, y la activación del sistema de protección de murciélagos en el aerogenerador ELL-8.

En la tabla 4, a continuación, se muestran los taxones hallados y el número de siniestros detectados correspondiente a cada especie:

TIPO	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Nº de siniestros
Aves grandes y/o Rapaces	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1
	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	2
	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1
	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1
	Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	2
Aves pequeñas	Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	1
	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	1
	Mosquitero no identificado	<i>Phylloscopus spp.</i>	1
Quirópteros	Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlli</i>	1

Tabla 4: Colisiones de aves y quirópteros registrados en el parque eólico “El Llano” durante el presente cuatrimestre. Se indica grupo, nombre común, especie y número de siniestros detectados.

3.3.1.2 Evolución de las medidas preventivas

A raíz del conjunto de medidas preventivas implementadas en el PE “El Llano”, se ha estudiado la evolución de la mortalidad detectada en el parque con el establecimiento de éstas medidas. La siguiente gráfica ha sido elaborada para mostrar los resultados:

PE "El Llano" EVOLUCIÓN DE IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
MEDIDAS PREVENTIVAS IMPLEMENTADAS	Roturado áreas 136m aerog. 1 a 9	Compactado áreas roturadas	Compactado áreas roturadas	Áreas roturadas y compactas		*Mantenimi ento áreas roturadas
			Instalación 3D Observer en proceso	Sistemas 3D Observer instalados		
				Instalación sistema P-TILT (ELL1)	P-TILT instalado	
				Sellado de nacelles de aerogen.	Nacelles selladas	
					Pintado de palas de aerogen.	Palas pintadas
					Parada de Aerogen. ELL3, 5, 8, 9	
					Sistema protección murcielagos ELL8	

Figura 17: Gráfica de la evolución de las medidas preventivas implementadas en el Parque eólico El Llano.

Como puede observarse en la gráfica, la primera medida preventiva, el roturado de áreas de 136m, fue la primera medida implementada, comenzando el roturado en marzo de 2023, y el compactado de las áreas roturadas en abril y mayo de 2023. La segunda medida en establecerse fue la instalación de los nuevos sistemas 3D Observer en los aerogeneradores ELL1, 3, 5, 7 y 9, que terminó en mayo de 2023.

Seguido de ésta medida, se realizó la instalación del sistema P-TILT en ELL-1, en junio de 2023, y el tapado de las nacelles de los aerogeneradores de todo el PE “El Llano” para prevenir la actividad y posado de aves en las mismas, finalizado en junio de 2023. Finalmente, en julio de 2023 se aplicaron

las últimas medidas preventivas: el pintado de las palas de los aerogeneradores, la parada preventiva de los aerogeneradores ELL3, 5, 8 y 9 y el sistema de protección de murciélagos en ELL-8.

De esta forma, para finales de julio de 2023, la totalidad de medidas preventivas habían sido implementadas.

La mortalidad descendió notablemente desde mitad de mayo a pesar de que coincidía con las épocas de mayor actividad de avifauna por la migración estival y la época de cortejo y cría de primavera. En junio esta tendencia continuó, registrándose tan solo la mitad de siniestros que el mes anterior, y coincidiendo con la implementación de las medidas de roturado, tapado de nacelles e instalación de sistemas 3d Observer y P-TILT.

En julio y agosto, y coincidiendo con la totalidad de medidas implementadas con éxito, la mortalidad detectada ha sido de 0 siniestros.

3.3.1.3 Resultados de Tests de Permanencia, Detectabilidad y Mortalidad Estimada

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

El estudio de permanencia y detectabilidad aún está en proceso y conforme se obtengan los datos de permanencia y detectabilidad para 2023 se expondrán en futuros informes cuatrimestrales.

3.3.2 INVENTARIO DE AVIFAUNA

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

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

REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL y del CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES AMENAZADAS (CEEAA):

- EN: En Peligro de Extinción. Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- V: Vulnerables. Destinada aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- LI: Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial. Especie merecedora de una atención y protección particular en valor de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentando y justificando científicamente; así como aquella que figure como protegida en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados en España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al Listado.

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

- EX: Extinto. Extinto a nivel global. Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- EW: Extinto en estado silvestre. Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.

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

AVIFAUNA OBSERVADA, PE “EL LLANO”, Mayo - Agosto 2023		CNEA	CEAA	Libro Rojo
	<i>Fam. ACCIPITRIDAE</i>			
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	RPE	-	NE
Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	RPE	-	NE
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	RPE	-	LC
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	RPE	-	NE
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	RPE	-	NE
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	RPE	-	NE
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	RPE	-	NT
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	EN	EP	LC
	<i>Fam. ALAUDIDAE</i>			
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	RPE	NE
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	RPE	-	VU
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	RPE	-	NE
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. APODIDAE</i>			
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. BURHINIDAE</i>			
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. COLUMBIDAE</i>			
Paloma bravía doméstica	<i>Columba livia</i>	-	-	NE
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	NE
	<i>Fam. CORVIDAE</i>			
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	NE
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	RPE	NE
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	-	-	NE
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	NE
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	RPE	VU	NT
	<i>Fam. EMBERIZIDAE</i>			
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. FALCONIDAE</i>			

AVIFAUNA OBSERVADA, PE “EL LLANO”, Mayo - Agosto 2023		CNEA	CEAA	Libro Rojo
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IE	VU	VU
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. FRINGILLIDAE</i>			
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	RPE	NE
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	RPE	NE
Serín Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	RPE	NE
	<i>Fam. HIRUNDINIDAE</i>			
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. LANIIDAE</i>			
Alcaudón real (Meridional)	<i>Lanius meridionalis</i>	RPE	-	NT
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	RPE	-	NT
	<i>Fam. MEROPIDAE</i>			
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. MOTACILLIDAE</i>			
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	RPE	-	NE
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. MUSCICAPIDAE</i>			
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	RPE	-	NE
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	RPE	-	NE
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. PASSERIDAE</i>			
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	NE
	<i>Fam. PHASIANIDAE</i>			
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	DD
	<i>Fam. STRIGIDAE</i>			
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	RPE	-	NE
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. STURNIDAE</i>			
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	NE
	<i>Fam. UPUPIDAE</i>			
Abubilla común	<i>Upupa epops</i>	RPE	-	NE

Tabla 5: Listado de aves detectadas durante 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, **42 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de mayo – agosto de 2023. Estas 42 especies pertenecen a 19 familias taxonómicas distintas. De las especies observadas,

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

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

- 1 En peligro de extinción: Milano real.
- 2 Interés especial: Cernícalo primilla
- 27 en Régimen de protección especial.

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, Decreto 181/2005 y 129/2022):

- 1 En peligro de extinción: Milano real.
- 1 Vulnerable: Cernícalo primilla, chova piquirroja.
- 5 en Régimen de protección especial.

La gran mayoría de aves se corresponden a especies adaptadas a ambientes esteparios y agrícolas de secano. Mencionar como un rápido ejemplo de esta comunidad de aves, a rapaces de la familia accitripidae (Águila real, águila culebrera, águila calzada, buitre leonado, milano negro, milano real, aguilucho lagunero...), falconiformes (Cernícalo vulgar, cernícalo primilla), strigiformes (búho real, mochuelo europeo), córvidos (Cuervo grande, grajilla occidental, chova piquirroja...) y una gran variedad de especies de varios grupos del orden paseriformes (Alcaudón real, alcaudón común, Jilguero europeo, pardillo común, serín verdicillo, tarabilla común, collalba gris, escribano triguero ... entre otras).



Figura 18: Fotografía de búho real (*Bubo bubo*) tomada en colina próxima a ELL-3 y ELL4, en agosto de 2023.

3.3.3 USO DEL ESPACIO DE LA AVIFAUNA

Tal y como se ha descrito en el apartado metodológico se registró la actividad de las aves en periodos continuos de 30 minutos desde 2 puntos de control durante cada visita, a excepción de ciertas visitas en las que además de la revisión de mortalidad el tiempo se empleó para realizar censos específicos.

Con los vuelos observados de especies relevantes o de tamaño mediano-grande en el parque eólico dibujado sobre cartografía digital, que incluyen tanto las especies consideradas relevantes para el proyecto, como rapaces y otras especies catalogadas y/o singulares. 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.

El resultado se presenta en el siguiente mapa, que se ha adjuntado también con mayor resolución y detalle en el Anexo Cartográfico al final de este documento.

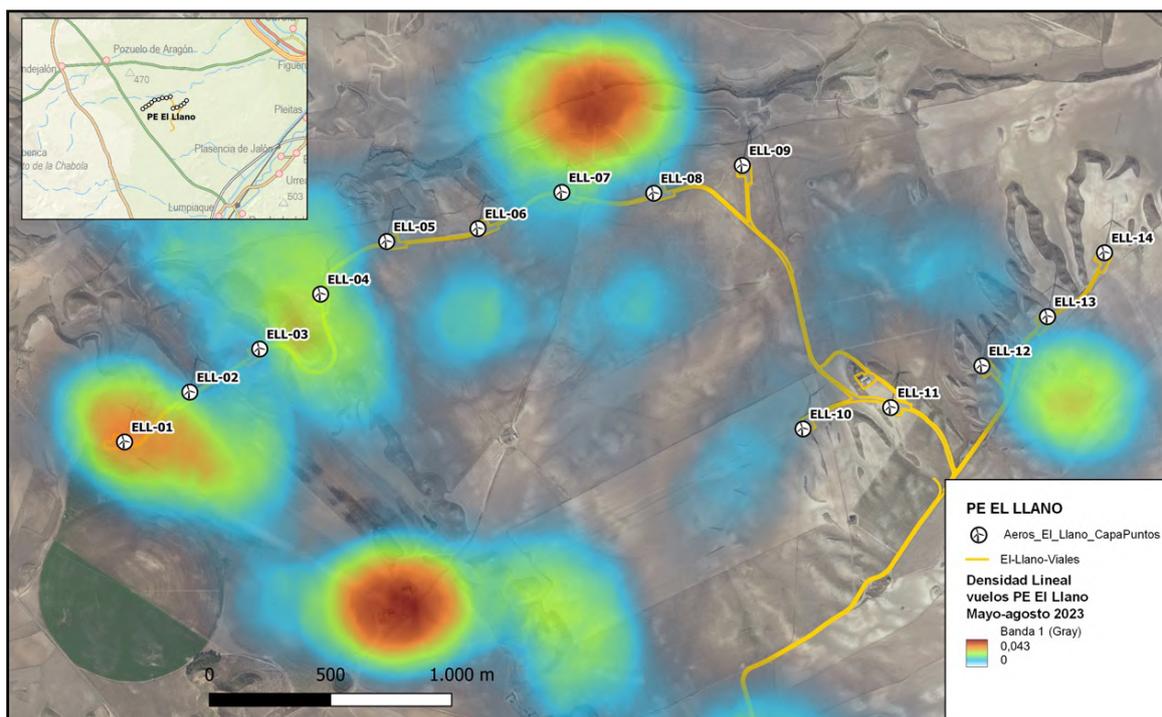


Figura 19: Mapa de densidad lineal de vuelos de individuos registrados para aves grandes y/o consideradas relevantes para el estudio durante el presente Cuatrimestre. PE El Llano. (Ver con mayor detalle en Anexo Cartográfico).

3.3.4 POBLACIONES SENSIBLES DE AVIFAUNA

Tanto en el estudio previo de avifauna como en la DIA del parque eólico “El Llano”, se determinaba la presencia de aves ligadas a las pseudo estepas cerealistas, algunas de las cuales cuentan con un estatus de conservación deficiente en su área de distribución. De entre todas ellas, destacaban algunas como el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y la chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*). Durante el presente cuatrimestre del año 2023 de las especies anteriormente mencionadas se han podido detectar al cernícalo primilla y chova piquirroja. A continuación se desarrolla la información recopilada de cada especie:

● Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

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

Durante el período comprendido entre mayo y agosto de 2023, la actividad de los primillas se ha concentrado principalmente en el entorno de la finca Echeverría a menos de 1km al sur del PE, donde la especie anidaba.

A continuación se muestra un mapa de densidad lineal específico para el cernícalo primilla, mostrando las áreas de mayor uso del espacio para esta especie en el presente cuatrimestre (mayo - agosto de 2023):

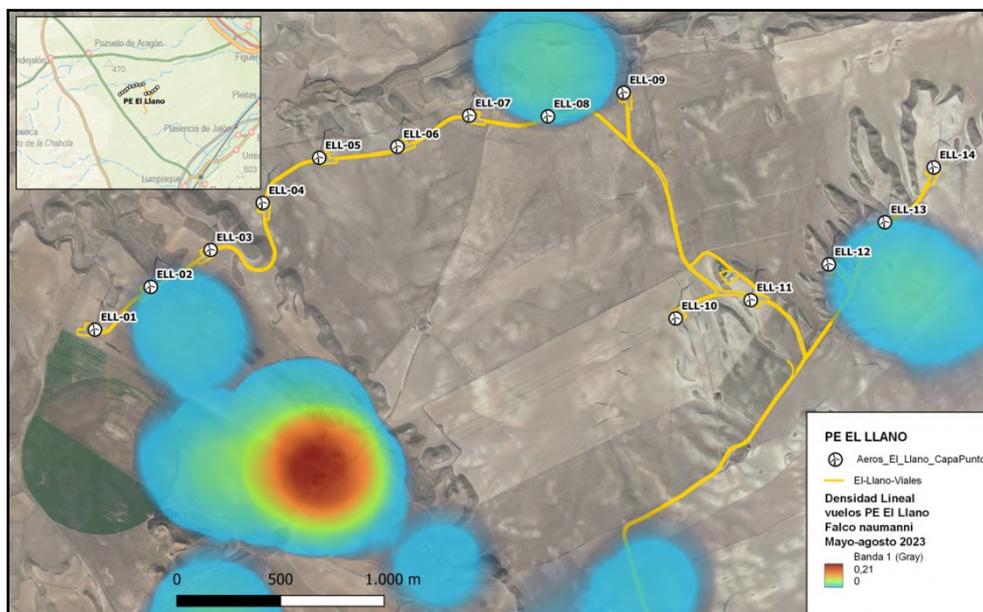


Figura 20: Mapa de densidad lineal de uso del espacio para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en el PE “El Llano” durante el segundo cuatrimestre de 2023.

Molinos de Ebro ha implementado medidas preventivas adicionales durante el primer y segundo cuatrimestre de 2023, como se explica en el apartado de metodología del seguimiento de avifauna. Las medidas han consistido en la instalación de nuevos sistemas 3D Observer en los aerogeneradores ELL-1, ELL-3, ELL-5, ELL-7 y ELL-9, la instalación de una cámara P-TILT en ELL-1, el labrado intensivo y compactado de un área de 136m de radio alrededor de los aerogeneradores del ELL-1 a ELL-9, el pintado de palas de los aerogeneradores ELL- 1, 7, 12 y 14, y finalmente la parada temporal de los aerogeneradores ELL-3, 5, 8 y 9 durante el período estival y postnupcial.

● **Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)**

La chova piquirroja está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) como “Vulnerable”, y como “en Régimen de Protección Especial” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011).

Se trata de un córvido con presencia habitual en el área de estudio, tanto de ejemplares reproductores como de grupos de diverso tamaño. Si bien se han llegado a observar bandos muy numerosos en otros estudios ornitológicos realizados al mismo tiempo en áreas cercas al PE El Llano, en el propio entorno del PE tan solo se han observado individuos solitarios o parejas desplazándose juntas, así como prospectando el área en busca de alimento.

Un estudio específico para la chova piquirroja ha comenzado a elaborarse con el fin de entender mejor la actividad de ésta especie en el parque eólico. Por el momento, el estudio sigue en proceso, sin embargo, se explicarán los datos obtenidos hasta el momento en las siguientes figuras:

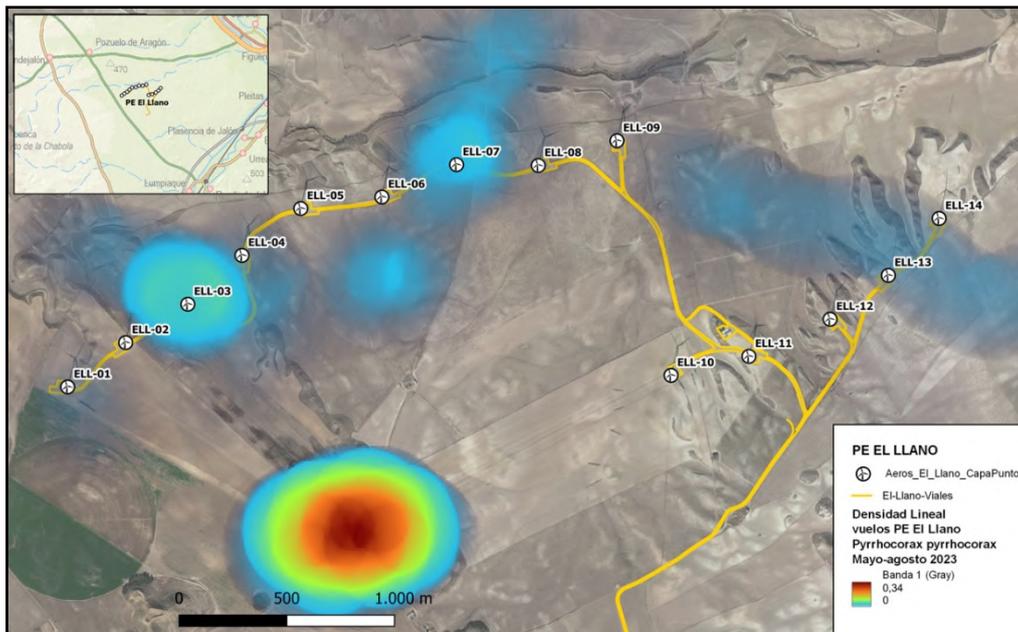


Figura 21: Uso del espacio específico para la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) en el PE “El Llano”.

Durante verano de 2023, Molinos de Ebro realizó la labor de tapado de los huecos de las nacelles de los 14 aerogeneradores con el fin de evitar que cualquier ave los usase de posadero, previniendo así su aproximación a la zona de riesgo y posibles daños a la maquinaria interna del aerogenerador. Desde la implementación de ésta medida, las observaciones de chovas piquirrojas realizando vuelos de riesgo cerca de las nacelles se ha reducido prácticamente a o éste cuatrimestre, sin llegarse a observarse chovas realizando éste tipo de vuelos desde finales de junio de 2023. Los trabajos realizados fueron notificados por el promotor a la consultora de seguimiento ambiental contando con su aprobación.

● **Sisón común** (*Tetrax tetrax*)

Durante mayo y junio se realizaron censos específicos para el sisón y otras aves esteparias, para rastrear el entorno del parque eólico con el fin de comprobar la presencia de ésta especie, mediante una serie de estaciones de observación y escucha conectadas con desplazamientos en vehículo que permitiesen detectar los reclamos y displays de cortejo de esta especie durante la época reproductora. Durante el resto de seguimientos en el área (puntos de observación, transectos y el seguimiento de cernícalo primilla) también se está prestando especial atención a la aparición de indicios de actividad de sisón común.

Por el momento, el resultado de los censos ha sido **negativo** durante el segundo cuatrimestre de 2023, por lo que no se ha registrado presencia de la especie en el área estudiada para éste año.

● **Ganga ortega** (*Pterocles orientalis*) y **Ganga ibérica** (*Pterocles alchata*)

Durante el presente cuatrimestre de 2023 no se ha podido confirmar la presencia de las dos especies de pteróclidos en el entorno del PE “El Llano”.

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

3.4.1 INTRODUCCIÓN

Los principales objetivos definidos en el presente estudio específico de los quirópteros en el PE “El Llano” han sido los siguientes:

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

3.4.2 MATERIAL Y MÉTODOS

3.4.2.1 Determinación de los patrones de actividad de los quirópteros

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

En la tabla 10 se indica la localización de los 4 puntos de escucha (figura 19) fijados para estudiar la composición específica y la actividad de los quirópteros potencialmente presentes en la zona de estudio, que han sido modificados respecto al año 2019 por la introducción de uno nuevo junto al Corral de Puyapastores.

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

Para ello se utilizarán dos tipos de métodos de detección.

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

PUNTO DE ESCUCHA	X _{30ETRS89}	Y _{30ETRS89}	DESCRIPCIÓN
P1	635131	4620678	Cerro de matorral xerófito, LLO3
P2	638020	4620559	Plataforma del LL12
P3 (Pasiva)	635414	4619330	Balsa de La Serreta

Tabla 6: Coordenadas UTM 30T ETRS89 de los puntos de escucha fijados para estudiar la composición específica y la actividad de los quirópteros de la zona de estudio.

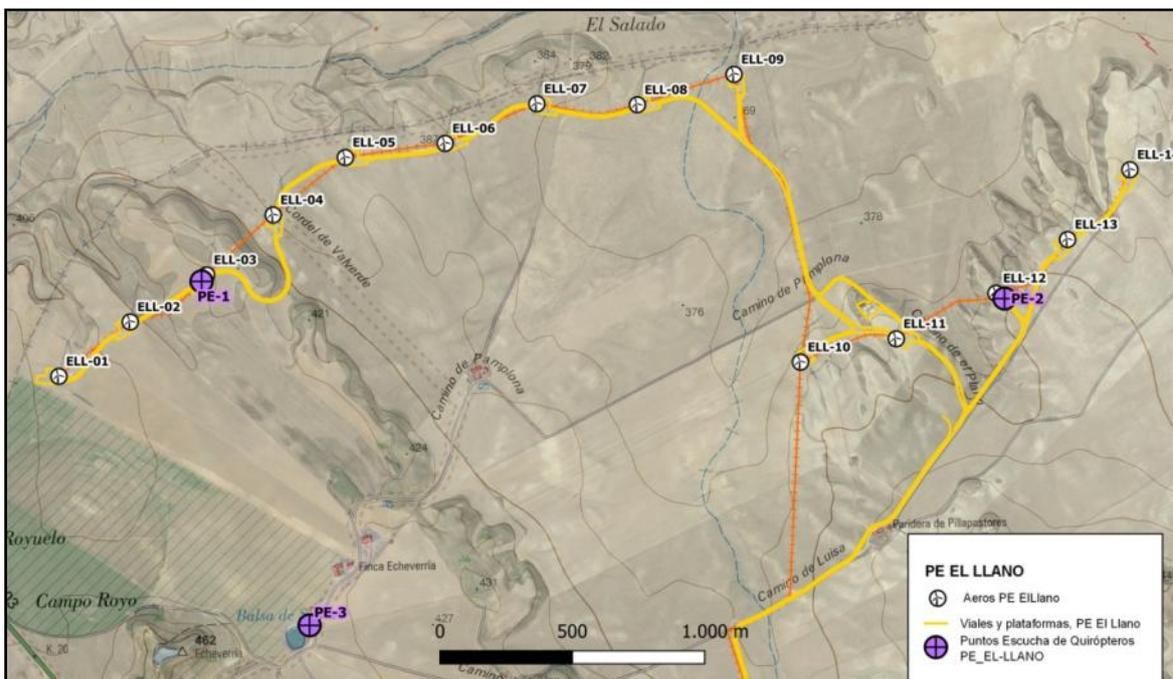


Figura 22: Localización de los puntos de escucha realizados para el estudio de las poblaciones de quirópteros. Fuente: IGN y Molinos del Ebro. Escala: 1:15.000.



Figura 23: Detalle del dispositivo Echo Meter Touch insertado en un smartphone con la aplicación de utilización específica. Fuente: <https://www.wildlifeacoustics.com>.

Complementando el uso del detector de ultrasonidos Echo Meter Touch Pro 2, se están colocando estaciones grabadoras de ultrasonidos autónomas en los mismos puntos de censo ya mencionados anteriormente. El modelo utilizado ha sido el SONG METER SM4 ACOUSTIC RECORDER (Wildlife Acoustics, Inc), una grabadora autónoma que puede colocarse en el terreno para grabar de manera continua desde el atardecer al amanecer gran cantidad de registros de ultrasonidos en el área, proporcionando por tanto una cantidad de datos mucho mayor que la que se puede obtener de las visitas de campo haciendo uso de grabadoras manuales. La grabadora pasiva fue instalada en el Punto 3 (Balsa de La Serreta).



Figura 24: Detalle del dispositivo Song meter SM4 con su cubierta protectora abierta para mostrar la consola de programación y con un micrófono acoplado por cable. Más información del modelo puede consultarse en: <https://www.wildlifeacoustics.com>.

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

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

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

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

3.4.3 RESULTADOS

3.4.3.1 Inventario de quirópteros

El estudio de campo de quirópteros en el PE El Llano, aún no ha terminado para 2023. Conforme se recojan los últimos datos registrados en el mes de octubre, se reunirán y procesarán los datos obtenidos a lo largo de toda la época de actividad de este grupo taxonómico, presentándose en el tercer informe cuatrimestral de 2023.

3.5 CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y RESTAURACIÓN VEGETAL

Se puede considerar que la mayor parte de taludes y terraplenes generados en la fase de obras del parque eólico permanecen estables, y que el grado de afección de los procesos erosivos está localizado y es de reducida magnitud.

Aunque la tierra vegetal reunida en la obra se documentó como escasa y de reducida calidad debido al predominio de materiales yesíferos y arcillosos, el tratamiento de restauración con la tierra vegetal fue adecuado ya que se apiló y extendió en la mayor parte de los desmontes y terraplenes que lo permitían, no haciéndolo en los de mayor pendiente, ya que se primó la estabilidad de estos para evitar el arrastre y caída de la tierra a su parte basal.

Se ha continuado observando procesos de regeneración vegetal espontánea (*no sembrada artificialmente o hidrosembrada*) en los taludes y terraplenes de menor pendiente, en su mayoría por especies herbáceas y arbustivas de naturaleza nitrófila. Igualmente, en la mayor parte de las zonas alteradas, incluso en las de mayor pendiente, se ha realizado la plantación de especies arbustivas autóctonas como encinas, coscojas, sabinas y acebuches mediante el sistema waterbox. Este sistema permite la acumulación del agua en un riego inicial de implantación y la posterior asociada al agua de lluvia. Se ha constatado que es un sistema muy adecuado, permitiendo el desarrollo de los pies arbustivos y reduciendo el número de bajas al mínimo.



Figura 25: Detalle de una waterbox en correcto estado.



Figura 26: Plantaciones de waterbox realizadas en la cuesta del vial entre ELL-4 y ELL-3, en correcto estado.



Figura 27: Plantaciones de waterbox en los taludes del vial entre ELL-6 y ELL-5, en correcto estado.



Figura 28: Plantaciones de waterbox en los taludes del vial entre ELL-10 y ELL-11, en correcto estado.

A continuación, se muestra una serie de fotografías realizadas a finales del segundo cuatrimestre de 2023 que reflejan el estado y desarrollo de la revegetación ejecutada, así como de la recolonización vegetal y de la aparición de los procesos erosivos asociados a la escorrentía:



Figura 29: Vial y taludes de acceso a ELL-1 y ELL-2 en correcto estado de conservación.



Figura 30: Vial y taludes de acceso a ELL-2 y ELL-3 en correcto estado de conservación.



Figura 31: Vial y taludes de acceso a ELL-4 y ELL-5 en correcto estado de conservación.



Figura 32: Vial y taludes de acceso a ELL-9 y 8 en correcto estado de conservación.



Figura 33: Vial y taludes de acceso a ELL-11 y 12 en correcto estado de conservación.



Figura 34: Vial y taludes de acceso a ELL-13 y 14 en correcto estado de conservación.

Los sistemas de desagüe y evacuación de agua implementados a lo largo de los viales del PE El Llano parecen funcionar correctamente y no se han observado obstrucciones en los mismos.



Figura 35: Badén de hormigón inundable en vial entre ELL-1 y ELL-2 en correcto estado.



Figura 36: Badén de hormigón inundable en vial entre ELL-5 y ELL-4 en correcto estado.

3.6 GESTIÓN DE RESIDUOS

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

- El almacén del parque eólico El Llano cuenta con un Punto Limpio para almacenar los residuos producidos en el PE. Se trata de una sala de ladrillo y hormigón cerrada y aislada de los elementos, con solera de hormigón aislada del terreno, en cuyo interior se guardan los diferentes residuos.
- 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 y bidones 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) también son segregados y correctamente gestionados.



Figura 37: Almacén del PE El Llano, localizado al norte del aerogenerador ELL10.



Figura 38: Interior del almacén de residuos peligrosos del PE El Llano a mayo de 2023

4 CONCLUSIONES.

Se han obtenido las siguientes conclusiones durante la ejecución del segundo cuatrimestre (mayo – agosto) del quinto año (2023) de seguimiento y vigilancia ambiental del parque eólico “El Llano”:

- Se han realizado **12 visitas de seguimiento ambiental** ordinario del PE durante el presente cuatrimestre de 2023 (de mayo a agosto), además de otras visitas adicionales destinadas a la realización de seguimientos específicos.
- Los tracks de las revisiones ambientales ordinarias del parque eólico se han grabado en formato KML o KMZ y se entregan adjuntos al informe junto al resto de datos.

SINIESTRALIDAD

- Se han localizado y reportado siniestros de avifauna y/o quirópteros en el parque “El Llano” durante el periodo mayo a agosto de 2023, pertenecientes a 9 especies distintas identificadas.
- La **incidencia de siniestros detectados de avifauna en el PE se ha reducido a 0 desde final de junio de 2023, a causa de las nuevas medidas preventivas implementadas** en el PE “El Llano” a lo largo de la temporada de 2023.
 - Cabe destacar que los últimos siniestros registrados en el cuatrimestre de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) sucedieron antes de la implementación de las medidas de prevención de siniestralidad, tras las cuáles no se han detectado nuevos siniestros para ésta especie en el presente cuatrimestre.
 - MOLINOS DEL EBRO realizó a modo de medida preventiva la operación del tapado de huecos de las nacelles de los aerogeneradores y así alejar la actividad de aves de los mismos. Tras la aplicación de ésta medida, la mortalidad de la chova piquirroja se ha reducido a 0 desde junio de 2023.
- Los datos completos de siniestralidad durante el presente cuatrimestre se adjuntan en forma de archivos shape y Excel junto a este documento.

SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA

- En total, **42 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de Mayo – agosto de 2023. Estas 42 especies pertenecen a 19 familias taxonómicas distintas. De las especies observadas, las siguientes aparecen figuradas en algunas de las categorías más vulnerables de los catálogos nacional y autonómico:

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

- 1 En peligro de extinción: Milano real.
- 2 Interés especial: Cernícalo primilla
- 27 en Régimen de protección especial.

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, Decreto 181/2005 y 129/2022):

- 1 En peligro de extinción: Milano real.
- 1 Vulnerable: Cernícalo primilla, chova piquirroja.
- 5 en Régimen de protección especial.

● Respecto al uso del espacio general por parte de la avifauna:

- Centrándonos en el propio parque eólico, el área con mayor densidad de vuelos se ha ubicado en las inmediaciones de los aerogeneradores ELL-7, ELL-8 y ELL-9.
- Adicionalmente, también se observó una alta densidad de vuelos en todo el entorno de ELL1, siendo el aerogenerador con mayor densidad registrada éste cuatrimestre. También se observan picos de actividad en otras áreas, como lo es en las cercanías de ELL3 y ELL4 al sur de los mismos.
- Respecto al entorno cercano al PE, la zona de mayor actividad se ubica en el entorno de la finca Echeverría, empleada como punto de nidificación por varias especies relevantes.

● Respecto al seguimiento específico de especies de interés:

- Para el **cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) la actividad durante el período comprendido entre mayo y agosto de 2023 se ha concentrado principalmente en el entorno de la finca Echeverría a menos de 1km al sur del PE, donde la especie anidaba.
 - Durante la visita realizada el 15 de junio de 2023 a la finca Echeverría se contabilizaron entre 10 y 12 nidos de pollos y pudieron observarse a los adultos cebando a las crías.
- Para la **chova piquirroja** (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) se tenía registro de observaciones de chovas volar cerca de las góndolas de los aerogeneradores, llegando a posarse y refugiarse en las mismas.
- El **Sisón común** (*Tetrax tetrax*), la **Ganga ortega** (*Pterocles orientalis*) y la **Ganga ibérica** (*Pterocles alchata*) no han sido detectados durante el presente cuatrimestre durante los seguimientos ordinarios y específicos en el entorno del PE.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A comienzos de 2023, se instalaron **5 nuevos sistemas “3D Observer”** instalados, ésta vez en los propios aerogeneradores **ELL-1, ELL-3, ELL-5, ELL-7 y ELL-9**.
- En Julio de 2023, **en el aerogenerador ELL-1, se ha instalado un sistema P-Tilt de 3D Observer**, que registra imágenes de alta resolución para el reconocimiento total del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).
- Como medida preventiva en el PE “El Llano”, durante el presente cuatrimestre se ha realizado el **pintado de palas de los aerogeneradores ELL- 1, 7, 12 y 14**.
- En el presente cuatrimestre de 2023, **a modo de medida preventiva se realizó la operación del tapado de huecos de las nacelles** de los aerogeneradores para evitar que fueran usados de posaderos y así alejar la actividad de aves de los mismos, con el fin de reducir su siniestralidad y la posibilidad de daños en la infraestructura de los propios aerogeneradores.
- Como medida preventiva en el PE “El Llano”, se ha establecido un **sistema de protección de murciélagos en el aerogenerador ELL-8 durante el periodo de julio a octubre**, coincidiendo con el de mayor actividad de este grupo de especies. El sistema se activa cuando se dan de forma simultánea las siguientes condiciones; temperatura ambiente mayor a 15°C y velocidad de viento inferior a 6m/s.
- Como medida preventiva en el PE “El Llano”, se ha **balizado, labrado y compactado de la superficie de campos de cultivo cercana a los aerogeneradores ELL-1, ELL-2, ELL-3, ELL-4, ELL-5, ELL-6, ELL-7, ELL8 y ELL9**. El área roturada ha sido de un radio de 136 metros en torno a la torre del aerogenerador, roturándose exclusivamente sólo la superficie cultivable dentro de éstas áreas, sin afectar a los viales, plataformas y áreas de terreno natural de matorral xerófilo. El objetivo es reducir la actividad de las especies amenazadas en el entorno más cercano a los aerogeneradores.
- Tras la Comisión de Seguimiento Ambiental Extraordinaria “VALDEJALÓN-CAMPO DE BORJA” para parques eólicos El Tollo y El Llano celebrada el 26 de junio de 2023, MOLINOS DEL EBO, S.A. se adoptaron las medidas solicitadas por la administración, que consisten en la **parada preventiva de los aerogeneradores ELL-3, ELL-5, ELL-8 y ELL-9 desde el amanecer hasta el ocaso durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2023, con el objetivo de evitar la mortalidad del cernícalo primilla en el PE “El Llano”**.

SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

- El seguimiento de quirópteros para 2023 sigue en proceso, en futuros informes cuatrimestrales se presentaran los resultados para éste año de explotación.

RESTAURACIÓN, PROCESOS EROSIVOS Y GESTIÓN DE 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 continuado observando procesos de regeneración vegetal espontánea (no sembrada artificialmente o hidrosembada) en taludes y terraplenes de menor pendiente junto a las plantaciones de especies arbustivas autóctonas que evolucionan correctamente tras la restauración.
- La segregación y retirada de los residuos (tanto peligrosos como no peligrosos) generados en el parque eólico como consecuencia de las tareas de mantenimiento se realiza correctamente.

5 BIBLIOGRAFÍA

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

- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., CAMIÑA, A., LEKUONA, J.M., MONTELÍO, E. & DONÁZAR, J.A. 2010. The precautionary principle and wind-farm planning: data scarcity does not imply absence of effects. *Biol. Conserv.* 143, 1829-1830.
- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., MONTOYA, F. & DONÁZAR, J.A. 2012. Mortality at wind-farms is positively correlated to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. *Biol. Conserv.* 145, 102-108.
- CHEN, D. et al. 1984. The Ultraviolet receptor of birds retinas. *Science*: 225: 337-339.
- COLSON & Associates. 1995. Avian interaction with wind energy facilities: a summary. American Wind Energy Association, Washington D.C.
- CONZO, L.A., ARAMBURU, R., GORDON, C., 2019. Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos de Aves y Murciélagos. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Ministerio de Hacienda. Presidencia de la Nación.
- CRAMP, S., SIMMONS, K. E. L. (1980). Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. II: Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- CRUZ-DELGADO, F., D. A. WIEDENFELD & J.A. GONZÁLEZ. 2010. Assessing the potential impact of wind turbines on the endangered Galapagos Petrel *Pterodroma phaeopygia* at San Cristóbal Island, Galapagos. *Biodiversity and Conservation* 19: 679- 694.
- CURRY, R.C. & KERLINGER, P. 2000. Avian mitigation plan: Kenetech model wind turbines, Altamont Pass WRA, California. In Proceedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998.
- DE LUCAS, M., FERRER, M. & JANSS GFE. 2012b. Using Wind Tunnels to Predict Bird Mortality in Wind Farms: The Case of Griffon Vultures. *PLoS ONE* 7(11): e48092.
- DE LUCAS, M., FERRER, M., BECHARD, M.J. & MUÑOZ, A.R. 2012a. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biol Conserv* 147: 184-189.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. y FERRER, M. 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation*, 13: 395-407.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. y FERRER, M. 2007. Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Ed. Quercus.
- DE LUCAS, M., JANSS, G., WHITFIELD, D. P. & FERRER, M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 2008, 45: 1695-1703.
- DEL MORAL, J. C. (Ed.). 2009. El águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

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

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

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

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

6 EQUIPO REDACTOR

Equipo redactor principal:

- Guillermo Juberías García (Graduado en Biología).



- Daniel Guijarro Guasch (Ingeniero de Montes).



- Marina Sánchez Muñoz (Graduada en Biología).



Con la asistencia de:

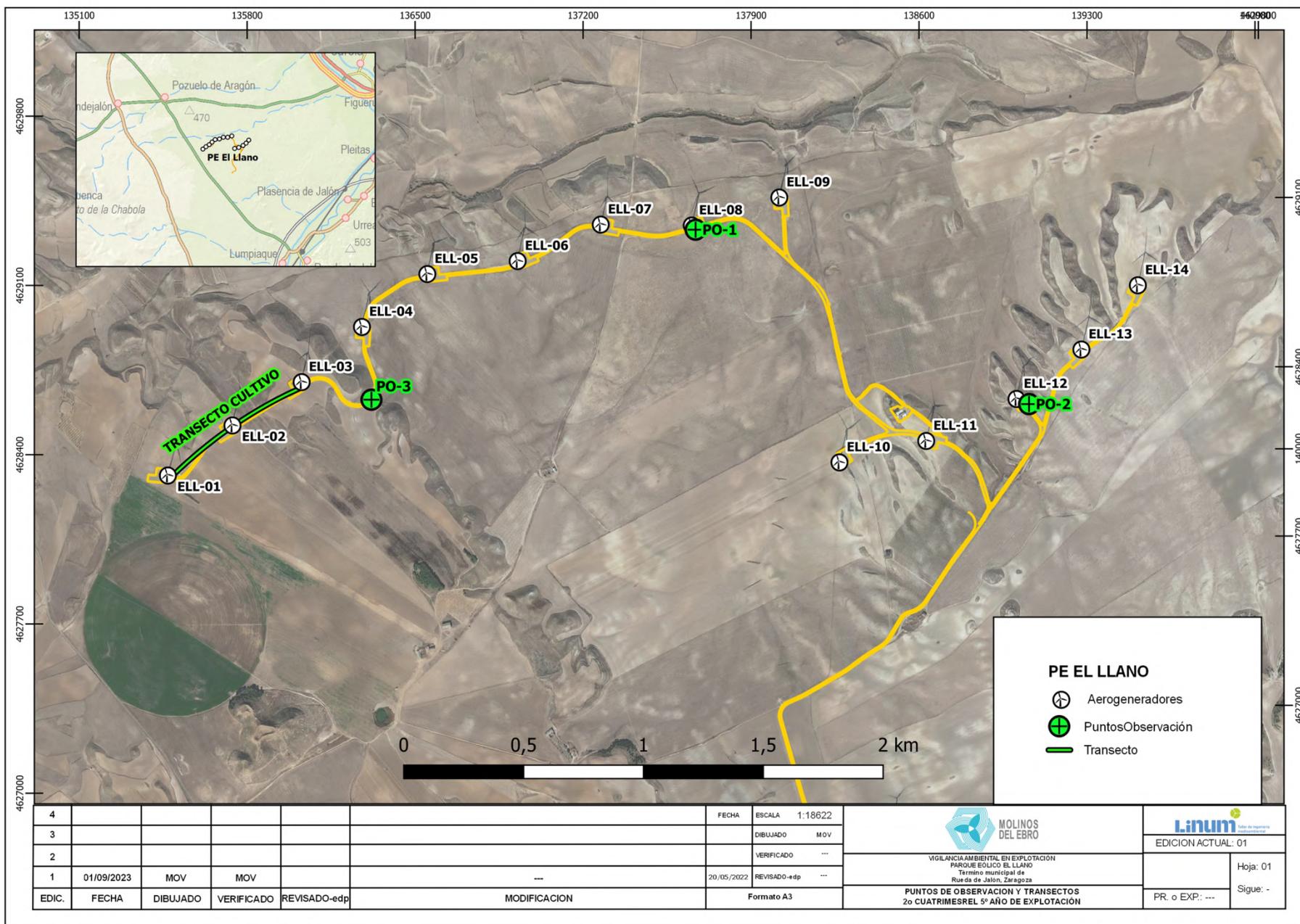
- Eugenio Montelio Barrio (Licenciado en Biología)
- Álvaro Gajón Bazán (Ornitólogo y experto en fauna silvestre)

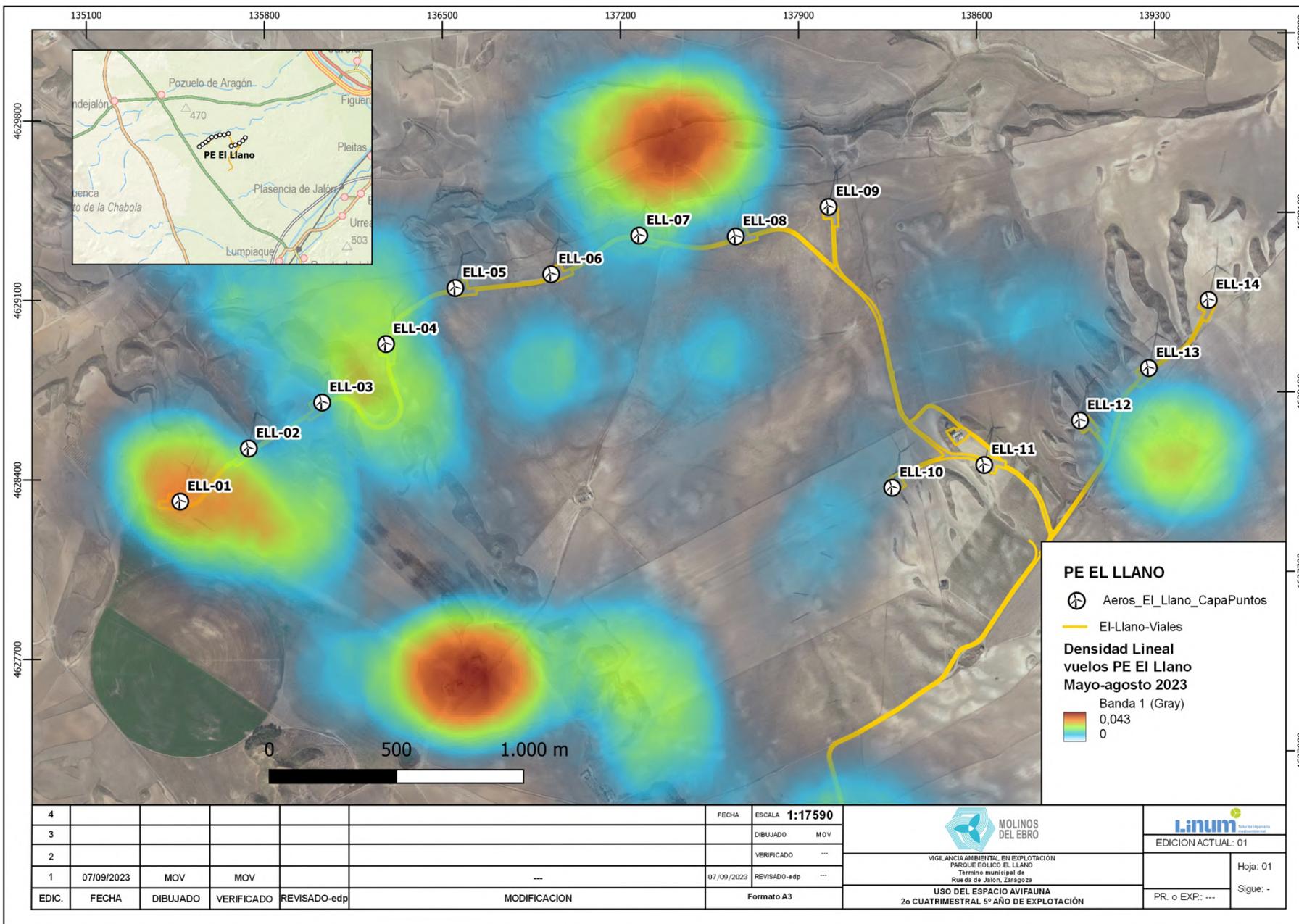
ANEXOS

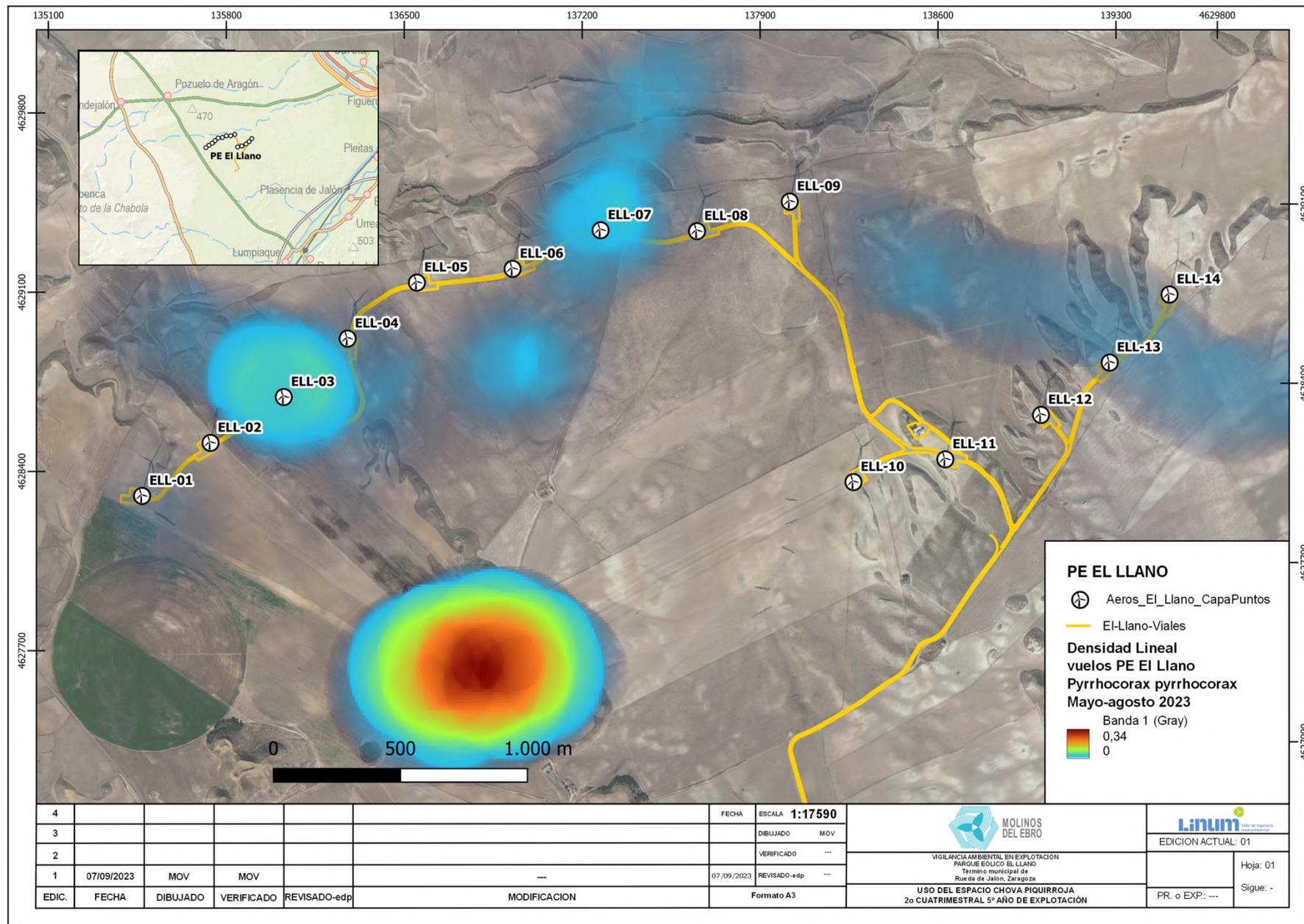
ANEXO I: CARTOGRAFÍA

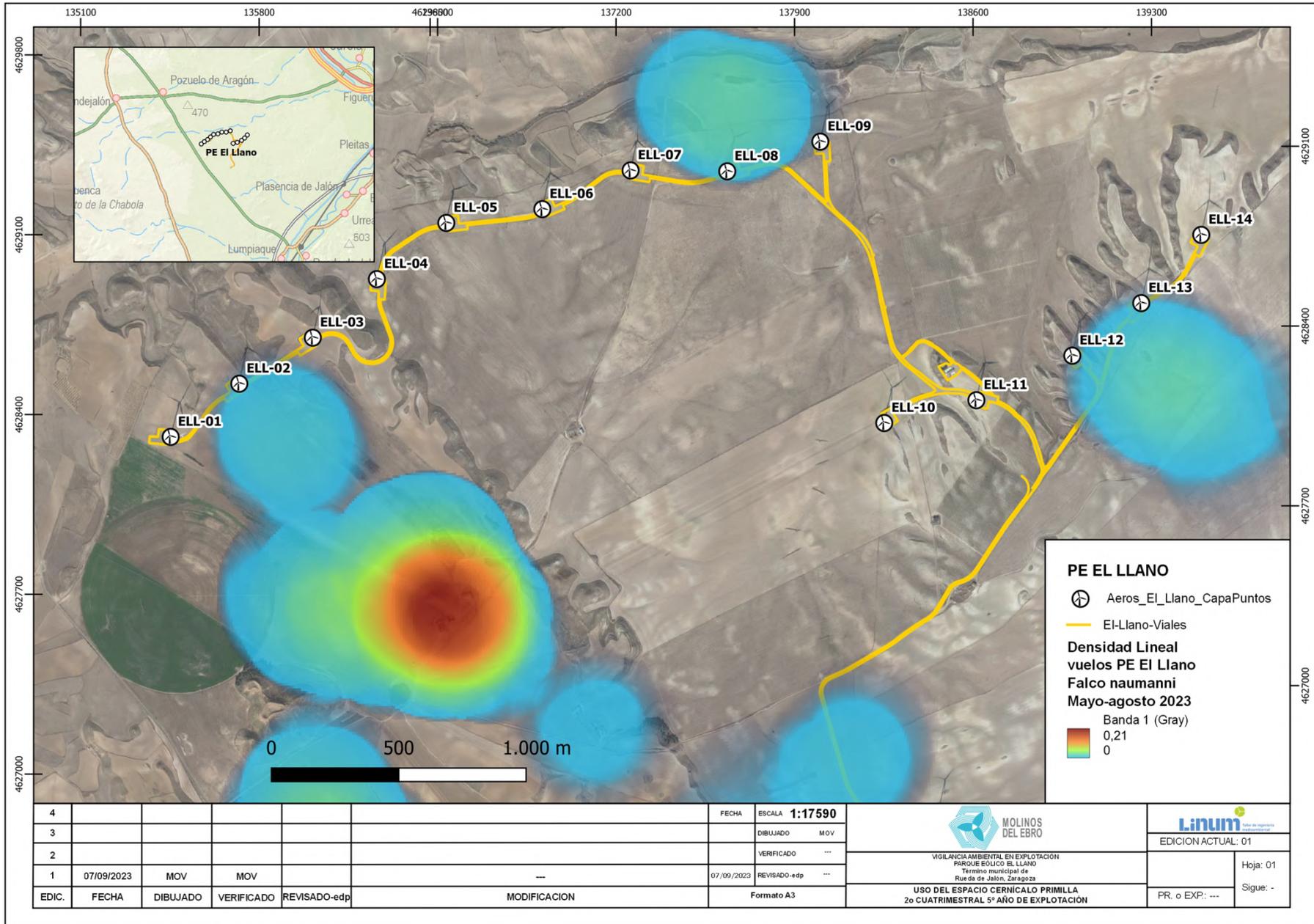
ANEXO II: DATOS DE CAMPO

ANEXO I: CARTOGRAFÍA









ANEXO II: DATOS DE CAMPO

SINIESTROS

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

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

OBSERVACIONES DE AVIFAUNA

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

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

TRACKS GPS

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

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