



Parque Eólico "LAS HERRERÍAS"

VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN	PARQUE EÓLICO "LAS HERRERÍAS"
PROVINCIA UBICACIÓN INSTALACIÓN	ZARAGOZA
NOMBRE DEL TITULAR	EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.
CIF DEL TITULAR	B91115196
NOMBRE DE LA EMPRESA VIGILANCIA	CIMA DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE, SLU
INFORME DE FASE DE	EXPLOTACIÓN
PERIODICIDAD DEL INFORME SEGÚN DIA	CUATRIMESTRAL
AÑO DE SEGUIMIENTO	AÑO 2
Nº DE INFORME Y AÑO DE SEGUIMIENTO	INFORME Nº3 DEL AÑO 2
PERIODO QUE RECOGE EL INFORME	SEPTIEMBRE 2023 – DICIEMBRE 2023



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS	3
1.1. Listado de comprobación	6
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
3. METODOLOGÍA	9
3.1. Visitas realizadas	9
3.2. Mortalidad de aves y quirópteros	9
3.3. Seguimiento de aves	11
3.4. Seguimiento de quirópteros	13
3.5. Seguimiento de la erosión y del drenaje del terreno	14
3.6. Evolución de la restauración vegetal	14
3.7. Control de la gestión de los residuos	15
3.8. Control de los niveles sonoros	15
3.9. Seguimiento de los dispositivos de disuasión	15
4. RESULTADOS	16
4.1. Listado de avifauna	16
4.2. Aves planeadoras	17
4.3. Aves de pequeño tamaño	18
4.4. Censo de aves nidificantes	19
4.5. Quirópteros	20
4.6. Mortalidad registrada	22
4.7. Abandono de cadáveres	24
4.8. Procesos erosivos y de drenaje	25
4.9. Evolución de la cubierta vegetal	26
4.10. Control de la gestión de los residuos	28
4.11. Control de los niveles de ruido generados	28
4.12. Seguimiento de los dispositivos de disuasión	28
5. RESUMEN	30
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	32
7. EQUIPO REDACTOR	32

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS

El 2 de julio de 2018 se publica en el Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza la solicitud de autorización administrativa previa, de construcción y el estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico “Las Herrerías” de 17 MW (Expediente G-EO-Z-040/2018).

Tras la revisión de dicha información, el INAGA remitió un requerimiento solicitando la ampliación de la documentación aportada en aspectos tales como la avifauna o alternativas en la ubicación de las turbinas entre otros.

El 8 de julio de 2019 el promotor aporta un documento único denominado “Adenda nº1 al EsIA del proyecto de parque eólico “Las Herrerías” en los términos municipales de Pedrola, Pozuelo de Aragón y Rueda de Jalón (Zaragoza)”. Según esta adenda, el proyecto eólico se modifica reduciendo el número de aerogeneradores (de 7 a 4), aunque con un mayor diámetro del rotor, lo que permite mantener la potencia de 17 MW. También se modifica el trazado de la línea eléctrica soterrada y la longitud de los viales entre otros aspectos.

Finalmente, el 20 de noviembre de 2019, el proyecto de parque eólico “Las Herrerías” se considera compatible, aunque condicionado al cumplimiento de diversos requisitos. Los relativos a la fase de explotación u operacional fueron los siguientes:

- Dotar a los aerogeneradores HE-01 y HE-02 de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores, vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de riesgo de colisión.
- Pintado de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad a las aves y de conformidad con AESA.
- Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros, según el protocolo del Gobierno de Aragón, dando aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren. Su periodicidad será, al menos, semanal en los periodos migratorios (febrero-marzo y noviembre) y quincenal el resto del año. Se realizará test de detectabilidad.
- Se realizará un seguimiento del uso del espacio aéreo de las aves y quirópteros de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención a las poblaciones de cernícalo primilla, milano real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguilucho cenizo y lagunero, ganga, ortega, sisón y grulla común durante, al menos, los seis primeros años de vida útil del parque eólico.
- Eliminar el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico con el objeto de evitar la presencia de aves necrófagas o carroñeras. En caso de concentración de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza (APN de aquí en adelante).
- El parque eólico deberá cumplir con los objetivos de calidad acústica, según determina el RD 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003,

de 17 de noviembre del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

- 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.
- Se remitirán al órgano sustantivo informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, suscritos por titulado especialista en medio ambiente.
- El Plan de Vigilancia Ambiental en explotación se prolongará, al menos, hasta completar 5 años de funcionamiento de la instalación.

Por lo tanto, en cumplimiento de la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 20 de noviembre de 2019, durante los primeros cinco años deben emitirse informes cuatrimestrales. Puesto que el parque eólico inició su actividad a finales de enero de 2022, corresponde redactar un nuevo informe para el periodo septiembre 2023 – diciembre 2023 (tercer cuatrimestre del segundo año de explotación).

Anteriormente se remitió al gobierno aragonés los resultados obtenidos en el periodo comprendido entre mayo y agosto de 2023, que se exponen brevemente a continuación:

- Se identificaron un total de 31 especies distintas de aves, de las que cuatro se encontraban catalogadas como protegidas por la legislación vigente (aguilucho cenizo, las gangas ibérica y ortega y la chova piquirroja).
- El buitre leonado fue la especie que más asiduamente se avistó en las inmediaciones del parque eólico. En términos generales, se produjo un promedio de 4,4 observaciones/hora y una tasa de vuelo de 7,4 individuos/hora.
- En las inmediaciones del parque eólico “Las Herrerías” no se ha podido confirmar la reproducción de especies objetivo como el milano real, milano negro, buitre leonado, aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga ortega y sisón. Se tiene evidencias, no obstante, de la probable nidificación de chova piquirroja, aguilucho lagunero, cernícalo vulgar y águila real.
- Se ha identificado un total de 10 especies distintas de murciélagos, tres de ellos se encuentran catalogados como protegidos por la legislación vigente. Los índices promedios de actividad mensual se han estimado en cerca de 52 pulsos por hora nocturna a finales de agosto frente a los 7 y 3 pulsos de mayo y junio respectivamente. El murciélago enano ha sido la que mayor uso del espacio aéreo ha realizado.
- Se localizaron cinco siniestros. Ello supone una mortandad registrada de 0,31 siniestros/aerogenerador/mes. Ninguna de las especies está catalogada como amenazada por la legislación vigente.

- Los parques eólicos que evacuan su energía en la Subestación “Cantales” contabilizaron un total de 26 siniestros durante el cuatrimestre.
- Durante el cuatrimestre se localizaron diversas reses muertas, abandonadas por ganaderos. Se llevó a cabo una revisión de los recintos cercanos con el objetivo de conocer si se trataba de una práctica habitual en la zona. Se ha estimado tres puntos conflictivos; la paridera “La Foya” donde parece abandonarse ovejas muertas, una granja porcina donde los descartes no son gestionados adecuadamente y un recinto de reses bravas que puede suponer un foco de atracción para aves carroñeras.
- No existieron pequeñas incidencias relacionadas con procesos erosivos. Los taludes son de escasa consideración (de escasa altura y poca pendiente), debido a la orografía prácticamente llana del terreno. No obstante, las fuertes precipitaciones reactivan y generan nuevos regueros en terraplenes y desmontes, especialmente en los de mayores dimensiones.
- La restauración paisajística mediante hidrosiembra o el empleo de plantones de carácter estepario prospera lentamente debido a las características del terreno y, en algunas zonas concretas, apenas ha tenido éxito. No obstante, las precipitaciones de principios de julio y septiembre han permitido que la vegetación autóctona esté recolonizando la mayoría de los terrenos.
- No se detectaron irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se han segregado de manera adecuada en sus bidones correspondientes, convenientemente etiquetados.
- Los aerogeneradores HE-01 y HE-02 disponen de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores vinculados a sistemas de disuasión. Dichos dispositivos funcionan correctamente y tienen alta capacidad de detección de aves.

En cumplimiento de Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 20 de noviembre de 2019, el presente informe muestra los resultados obtenidos para el periodo septiembre – diciembre 2023 del plan de vigilancia ambiental en explotación del parque eólico “Las Herrerías”.

1.1. Listado de comprobación

El presente listado expone las medidas acometidas según el plan de vigilancia ambiental en fase de explotación del parque eólico “Las Herrerías” adaptado según la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), el estudio de impacto ambiental y la adenda nº1 a dicho estudio.

CONDICIONANTE	Sí	No
Aerogeneradores HE-01 y HE-02 con sistemas de seguimiento y disuasión de aves vinculado a parada automática temporal.	✓	
Pintado de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad a las aves	✓	
Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros	✓	
Seguimiento del uso del espacio aéreo de aves y quirópteros	✓	
Control de los niveles sonoros	✓	
Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno	✓	
Seguimiento de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras	✓	
Elaboración de informes cuatrimestrales	✓	

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El parque eólico “Las Herrerías” se ubica en los municipios de Pozuelo de Aragón y Pedrola (provincia de Zaragoza), aproximadamente en el punto kilométrico 11 de la carretera CV-620 que une ambas poblaciones (Ilustración 1; Anexo I. Cartografía).



Ilustración 1. Localización del parque eólico “Las Herrerías” sobre mapa topográfico.

El proyecto modificado del parque eólico “Las Herrerías” consta de 4 aerogeneradores modelo GE-137-4.03 MW de 4,030 MW de potencia nominal unitaria. Por lo tanto, alcanza una potencia total instalada de 16,12 MW.

Las turbinas se caracterizan por disponer de un rotor de 137 m de diámetro, con una superficie de barrido de 14.741 m², montado sobre torres tubulares cónicas de 111,5 m de altura.

En el interior de cada aerogenerador existe un centro de transformación para elevar la energía producida a la tensión de generación de 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque eólico de 30 Kv.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) de ubicación precisa de los aerogeneradores del parque eólico (Tabla 1).

Tabla 1. Posición (coordenadas UTM ETRS 89 – Huso 30N) y características de los aerogeneradores del parque eólico “Las Herrerías”. Se distingue: Posición relativa (1: extremo de alineación, 2: interior de alineación y 3: extremo de alineación exterior), Topografía (1: llano y 2: ladera) y Cobertura vegetal (1: erial, cobertura herbácea. 2: cereal ≥50%. 3: matorral, h ≥50 cm, viña y 4: cultivos leñosos, como olivos, almendros u otros arbolados poco densos).

AEROGENERADOR	UTM _x	UTM _y	POSICIÓN RELATIVA	TOPOGRAFÍA	COBERTURA VEGETAL
HE-01	638.353	4.624.498	1	1	1
HE-02	637.697	4.623.867	2	1	2
HE-03	637.312	4.623.530	2	1	1
HE-04	636.898	4.623.308	1	1	2

Mediante una red subterránea de media tensión (30 kV) se recoge la energía generada por los aerogeneradores y la lleva hasta la subestación transformadora “Cantales 30/220kV”, actualmente en explotación.

Finalmente, con el fin de valorar el rendimiento energético del parque eólico, hay instalada una torre metálica autoportada de base triangular y 111,5 m. de altura dotada con sensores meteorológicos. La ubicación de dicha instalación se presenta en la Tabla 2:

Tabla 2. Posición (coordenadas UTM ETRS 89 – Huso 30N) de la torre meteorológica del parque eólico “Las Herrerías”.

INSTALACIÓN	UTM _x	UTM _y
Torre meteorológica (TM-01)	637.528	4.624.128

3. METODOLOGÍA

3.1. Visitas realizadas

Para cumplir con los objetivos planteados en el plan de vigilancia ambiental en explotación se han llevado a cabo visitas periódicas al parque eólico “Las Herrerías”. En este sentido, se han seguido los condicionantes de la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental 20 de noviembre de 2019, realizándose muestreos con una cadencia semanal, al menos en los periodos migratorios (febrero-marzo y noviembre) y quincenal el resto del año. Ello supone un total aproximado de 32 visitas anuales. No obstante, el promotor ha incrementado este número hasta las 34 inspecciones, por lo que la frecuencia es superior a lo indicado en el plan de vigilancia ambiental en algunos periodos.

Desde septiembre hasta diciembre de 2023 se han realizado un total de 11 visitas. La fecha exacta de las mismas se muestra a continuación (Tabla 3).

Tabla 3. Fechas de visita al parque eólico “Las Herrerías” entre septiembre y diciembre de 2023.

MES	NÚMERO DE VISITA	FECHA DE VISITA	INTERVALO ENTRE VISITAS
Septiembre	1	01/09/2023	-
	2	07/09/2023	6
	3	18/09/2023	11
	4	28/09/2023	10
Octubre	5	09/10/2023	11
	6	26/10/2023	17
Noviembre	7	09/11/2023	14
	8	23/11/2023	14
	9	30/11/2023	7
Diciembre	10	14/12/2023	14
	11	22/12/2023	8

3.2. Mortalidad de aves y quirópteros

Este primer aspecto pretende detectar las bajas asociadas a la infraestructura y conocer el grado de accidentalidad de aves y quirópteros por colisión, especialmente de aquellos con mayor valor de conservación, como el cernícalo primilla, milano real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguilucho cenizo y lagunero, ganga, ortega, sisón y grulla común.

En el caso de localizar un siniestro se ha seguido el protocolo propuesto por el Gobierno de Aragón en fecha 6 de noviembre de 2020. Así, los APN son avisados únicamente para la recogida de aves y quirópteros incluidos en las categorías "En Peligro de Extinción" y "Vulnerable" del catálogo nacional o regional de especies amenazadas. Para las demás especies, los restos (convenientemente identificados) son trasladados a un arcón congelador, generalmente el situado en la subestación del parque eólico “Los Cantales” a la espera de ser retirados por los APN tras ser avisados mediante correo electrónico o WhatsApp.

Para cuantificar la mortandad por colisión se ha llevado a cabo una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros alrededor de los aerogeneradores (empleando aproximadamente 50 minutos en cada uno de ellos), realizando un transecto en espiral y abarcando un ámbito de búsqueda de unos 80-100 metros alrededor de la torre.

3.2.1. Estimación de la mortalidad real

El número de siniestros localizados no refleja la mortandad real generada por una infraestructura, pues existen dos factores que tienden a subestimarla. Por un lado, la eficacia de búsqueda de restos por parte del técnico (que varía en función de la orografía del terreno, la vegetación, el cansancio, etc.) y, por otro, la permanencia de los cadáveres en el medio (la fauna carroñera puede consumir y eliminar los cadáveres antes de la visita del técnico o la roturación de los campos de cultivo puede hacer desaparecer los restos). Por este motivo, para aproximarse al valor real de la mortandad, se calculan tanto la tasa de eficacia en la búsqueda como la tasa de permanencia de los siniestros.

EFICACIA DE BÚSQUEDA

Para estimar la eficacia en la búsqueda un ayudante colocó diferentes señuelos al técnico encargado de la vigilancia, el cual debía localizarlos posteriormente utilizando el mismo esfuerzo que en un día normal. Cabe recordar que actualmente los siniestros deben retirarse y llevarse al congelador más próximo, con lo que no es posible su uso para la realización de los test. En su lugar, los señuelos empleados fueron piedras envueltas por fragmentos de tela que simulaban quirópteros (de pequeño tamaño y tela negra) o aves (de tamaño variable, pero inferior a una paloma y de tela marrón).

A la hora de depositar los señuelos, se escogió el aerogenerador, su posición con respecto a éste (distancia y orientación) y el tipo de señuelo (ave o quiróptero) aleatoriamente mediante una hoja de cálculo.

La eficacia de búsqueda se ha estimado como la proporción de señuelos localizados por el técnico frente al total de señuelos colocados.

TASA DE PERMANENCIA DE LOS SINIESTROS

El tiempo de permanencia de los siniestros se ha estimado en base al número medio de días que persiste un cebo en el entorno. Para ello, se emplearon preferentemente codornices de granja en buen estado de conservación, carcasas o muslos de pollo que fueron monitorizados diariamente hasta su desaparición.

3.2.2. Mortalidad. Efectos acumulativos

En la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se indica que:

“Dado que el alcance de los estudios de impacto ambiental de proyectos aislados no permite valorar adecuadamente el efecto acumulativo del conjunto de parques eólicos que van a operar en el entorno, los resultados del plan de vigilancia del parque eólico “Las

Herrerías” deberán ponerse en común y realizar un estudio conjunto con los resultados de los planes de vigilancia de los parques eólicos ubicados en el entorno y que también evacúan a través de la línea eléctrica aérea de 220 kV desde Subestación “Cantales” a SET “Jalón”, y, en su caso, otros parques o ampliaciones de estos que se pudieran proyectar en un futuro”.

Se debe examinar, por lo tanto, el efecto acumulativo de la mortalidad de los parques eólicos que vierten la energía hasta la subestación “Cantales”.

3.3. Seguimiento de aves

3.3.1. Uso del espacio aéreo

El conocimiento de las especies de aves planeadoras que se desplazan por la zona, así como la frecuencia de uso del espacio aéreo son aspectos relevantes para estimar los riesgos de colisión y proponer medidas correctoras en caso necesario.

Para determinar el uso del espacio se han considerado únicamente aves de tamaño superior a una paloma doméstica *Columba livia* y todas aquellas especies protegidas por la legislación vigente, prestando especial atención a las poblaciones de cernícalo primilla, milano real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguilucho cenizo y lagunero, ganga, ortega, sisón y grulla común.



Ilustración 2. Localización del punto de observación y del transecto de censo de passeriformes en el parque eólico “Las Herrerías” sobre mapa topográfico.

Para conocer la tasa de actividad de estas especies se seleccionó un punto desde donde era posible observar toda la infraestructura (ETRS89 30N, UTMx: 638.157 – UTM y: 4.634.276; Ilustración 2) en el que se permaneció por espacio de 30 minutos, anotándose la fecha, la hora de inicio y finalización del muestreo y diversas variables meteorológicas como porcentaje de nubes y dirección y velocidad del viento.

Los muestreos se hicieron coincidir con la visita al parque eólico. Por lo tanto, el esfuerzo para estimar el uso del espacio durante el presente cuatrimestre ha supuesto un total de 5,5 horas.

Se ha considerado “*Observación*” el avistamiento de una determinada especie en un momento concreto, independientemente del número de individuos (un bando de aves corresponde a una observación). En función de ello, se ha estimado los siguientes parámetros: “Observaciones/hora” e “Individuos/hora”. Ambas variables se han corregido en función de las fechas en las que el ave podía estar presente en el área de estudio. Así, para especies residentes las posibilidades de observación se corresponden con el total de horas de muestreo (5,5 horas durante el presente cuatrimestre), mientras que para especies no residentes (p.e. estivales) el número de horas de posible observación es menor (en función de la fenología de la especie).

Para cada ave observada se anotó la especie, el número de individuos y la altura de vuelo. Para este último parámetro se distinguieron tres categorías: vuelos por debajo de las aspas del aerogenerador (entre 0 y 40 m de elevación), vuelos a la altura de las aspas (40 – 180 m) y por encima de ellas (>180 m). Cabe señalar que un vuelo a la misma altura que el radio de giro de las aspas del aerogenerador no supone necesariamente un riesgo real de colisión ya que el desplazamiento puede haberse producido paralelo a la alineación o alejada de esta.

Se ha considerado la tasa de vuelo como el número de individuos registrados por hora de observación.

3.3.2. Abundancia de pequeñas aves

Para conocer la abundancia de aves de pequeño tamaño en las inmediaciones del parque eólico y su evolución temporal se llevó a cabo un censo, recorriendo un transecto de unos 500 metros de longitud, localizado próximo a la turbina HE01 (Ilustración 2).

Durante el recorrido se anotaron todas las especies de aves vistas u oídas.

Los resultados se muestran como el número máximo de ejemplares detectados en un determinado mes para un taxón concreto.

No obstante, simultáneamente a las labores de búsqueda de siniestros, se anotaron todas las aves identificadas en las proximidades del parque eólico “Las Herrerías”, lo que ha permitido elaborar un inventario del conjunto de especies presentes en el entorno de la instalación.

3.3.3. Censo de especies nidificantes

En base a la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) debe llevarse a cabo un seguimiento específico de las rapaces rupícolas nidificantes en el entorno más próximo con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha de los parques eólicos. Estos censos incluyen, además, a otras especies como el cernícalo primilla, milano real, milano negro, buitre leonado, águila real, aguilucho cenizo, aguilucho lagunero, chova piquirroja, ganga, ortega y sisón.

3.4. Seguimiento de quirópteros

El estudio de la quiropterofauna presente en el ámbito del parque eólico “Las Herrerías” se lleva a cabo mediante detectores de ultrasonidos, que son aparatos que permiten transformar en audibles las señales de alta frecuencia emitidas por los murciélagos en sus desplazamientos aéreos nocturnos.

Durante el presente cuatrimestre se realizaron dos campañas de identificación de quirópteros, concretamente en los meses de septiembre y octubre. Las fechas exactas de los muestreos fueron del 7 al 12 de septiembre (primera campaña) y del 23 al 29 de octubre (segunda campaña), registrando ultrasonidos durante todo el ciclo nocturno.

Las grabaciones se realizaron en condiciones meteorológicas favorables (sin precipitaciones continuas, fuerte viento y por encima de 10°C) y consideran, al menos, cinco noches ininterrumpidas de grabación.

Para el seguimiento, se emplea la grabadora de ultrasonidos pasiva modelo Song Meter SM4BAT Full Spectrum+ que está configurada para comenzar a grabar automáticamente desde el atardecer hasta el amanecer del día siguiente. Se consigue, así, que los datos registrados abarquen el ciclo nocturno al completo. El detector está ubicado en la torre meteorológica del parque eólico a una altura aproximada de cinco metros.

Una vez realizado el trabajo de campo, todas las grabaciones fueron analizadas en gabinete mediante el programa de reconocimiento e identificación de emisiones ultrasónicas Kaleidoscope Pro (versión 5.4.2). Se considera válida la identificación automática proporcionada por el programa (región: España) siempre que la precisión del emparejamiento obtenido supere el 70% para un mínimo de 10 pulsos. Para el resto de casos y para aquellas identificaciones que resultan inusuales se llevó a cabo una identificación manual basada en el tipo de pulso, en la frecuencia de máxima energía, en la duración de los pulsos y en la duración de los intervalos entre pulsos.

La metodología utilizada para la identificación correcta de especies se ha hecho a partir de guías específicas de identificación. Aquellos quirópteros que no se pudieron identificar debido al solapamiento existente entre especies, a una mala calidad de la señal registrada o a una vocalización escasa o débil se les incluyó bajo el epígrafe de *Indeterminados*. Para el caso concreto del murciélago de *Nathusius Pipistrellus nathusii*, todas las vocalizaciones que el software identificó automáticamente como tales han sido asignadas a murciélago de

borde claro *P. kuhlii*, debido a su alto grado de solapamiento vocal y a la mayor escasez del primero en Aragón (Alcalde *et al.* 2008).

En base a las vocalizaciones obtenidas se calcularon los siguientes parámetros:

- Índice de abundancia relativa de una especie: calculada como el número total de vocalizaciones de una especie concreta respecto del total, asumiendo que el mayor número de registros se encuentra estrechamente relacionado con la abundancia de la especie.
- Índice de actividad mensual: calculado como número total de vocalizaciones de murciélagos registradas por horas de oscuridad (del atardecer al amanecer del día siguiente). Las horas de salida y puesta del Sol se obtuvieron de www.salidaypuestadelsol.com).

3.5. Seguimiento de la erosión y del drenaje del terreno

Para el control de los fenómenos erosivos, en cada visita se revisó el parque eólico en busca de surcos, cárcavas y deslizamientos, etc., prestando especial atención a taludes y desmontes o cualquier zona que presentara una pendiente considerable.

3.6. Evolución de la restauración vegetal

Los trabajos de restauración vegetal fueron ejecutados durante la primera quincena del mes de marzo de 2022, siguiendo las indicaciones establecidas en el “Proyecto de Restauración Vegetal del Parque Eólico”, redactado por S.C. Asesores Ambientales, S.L.

Las áreas afectadas por las obras y las actuaciones de revegetación realizadas en ellas fueron las siguientes:

- Plataformas (26.600 m²), en las que se produjo el labrado de toda la superficie y siembra.
- Terraplenes y desmontes de cierta entidad de plataformas y viales (2.500 m²) mediante hidrosiembra.
- Superficies afectadas por la ejecución de zanjas y otras zonas alteradas (15.200 m²) donde se realizó labrado, siembra y plantación de arbustos y herbáceas perennes autóctonas.

La dosificación de semillas ha sido de 20 gr/m² para plataformas auxiliares y zanjas, y 30 gr/m² para taludes. Las especies empleadas para la siembra fueron *Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum*, *Lolium rigidum*, *Vicia sativa*, *Onobrychis vicifolia*, *Retama sphaerocarpa* y *Brachypodium retusum*. En el caso de los plantones, las especies fueron *Salsola vermiculata*, *Brachypodium retusum*, *Lygeum spartum* y *Thymus vulgaris*, empleándose un total de 3.300 unidades.

Con el fin de valorar el éxito en la restitución de la cubierta vegetal se examinó el grado de cobertura, el crecimiento y la supervivencia de las especies vegetales empleadas en los

terraplenes y desmontes del parque eólico, así como en el resto de zonas acondicionadas. Igualmente, se examinó la recolonización natural por especies botánicas autóctonas.

3.7. Control de la gestión de los residuos

El parque eólico “Las Herrerías” deposita sus residuos en el Punto Limpio del cercano parque eólico “Los Cantales”. Para valorar la correcta gestión de los residuos generados como consecuencia de las tareas de mantenimiento se visitó el Punto Limpio regularmente, comprobando el etiquetado de los contenedores y la adecuada segregación y retirada de los residuos (tanto peligrosos como no peligrosos).

Por otro lado, se informa al jefe del parque eólico de la presencia de residuos originados por los trabajos de mantenimiento y localizados alrededor de los aerogeneradores con el fin de que sean gestionados en el Punto Limpio.

3.8. Control de los niveles sonoros

Durante toda la fase de explotación del parque eólico se deben cumplir los objetivos de calidad acústica, según el RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

La campaña de seguimiento acústico se llevó a cabo en julio de 2023. Los resultados y la metodología pueden consultarse en el informe cuatrimestral anterior.

3.9. Seguimiento de los dispositivos de disuasión

En base a la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se debe dotar a los aerogeneradores HE-01 y HE-02 de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores, vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de riesgo de colisión y comprobar su funcionamiento por un periodo de 8 meses.

Los dispositivos fueron instalados en dichas turbinas en enero de 2022 y entraron en funcionamiento con el parque eólico. La vigilancia ambiental tiene como objetivo verificar su adecuada operatividad e indicar, en su caso, cualquier anomalía que pueda producirse en su funcionamiento.

4. RESULTADOS

4.1. Listado de avifauna

Se ha identificado un total de 32 especies diferentes de aves durante el presente cuatrimestre (Tabla 4).

Tabla 4. Listado de aves observadas en las proximidades del parque eólico “Las Herrerías” entre septiembre y diciembre de 2023. Se muestra su estatus de protección (“EPE” En Peligro de Extinción; “VU” Vulnerable) según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (D 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NACIONAL	ARAGÓN
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	LAESPRES
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	-	-
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	-	-
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	-	-
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	-	-
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	-	-
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	-	LAESPRES
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	LAESPRES
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	-	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	-	-
<i>Grus grus</i>	Grulla común	-	LAESPRES
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	-	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	-	-
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	-	-
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	-	LAESPRES
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	EPE	EPE
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	-
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	-	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	-	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	-	-
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU
<i>Pyrhocorax pyrhocorax</i>	Chova piquirroja	-	VU
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	-	-
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	-	-
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	EPE

Un total de once de estas especies (34,4%) se encuentran consideradas como amenazadas por la normativa vigente (bien por la legislación autonómica, la estatal o por ambas). Estos taxones corresponden principalmente a aves esteparias como el aguilucho cenizo, las gangas ibérica y ortega, el sisón común y la chova piquirroja (Tabla 4).

4.2. Aves planeadoras

4.2.1. Uso del espacio aéreo

Se ha registrado un total de 10 especies distintas de aves planeadoras desde el punto de observación situado en la instalación eólica (Tabla 5).

Tabla 5. Tasas de vuelo en el parque eólico “Las Herrerías” a lo largo del periodo de estudio. Para cada especie se indica el número de jornadas con al menos una observación (jornadas positivas) frente a aquellas en las que no se obtuvo un avistamiento (jornadas negativas). También se muestra el número total de observaciones e individuos considerando todos los avistamientos, así como el promedio de observaciones e individuos por hora de observación. Todas las variables han sido corregidas según la fenología de la especie (véase Metodología para más detalles).

NOMBRE CIENTÍFICO	JORNADAS POSITIVAS	JORNADAS NEGATIVAS	TOTAL OBSERVACIONES	TOTAL INDIVIDUOS	OBS./HORA	IND./HORA
<i>Aquila chrysaetos</i>	1	10	1	1	0,18	0,18
<i>Buteo buteo</i>	1	10	1	1	0,18	0,18
<i>Circaetus gallicus</i>	1	4	2	2	0,80	0,80
<i>Circus aeruginosus</i>	1	10	2	2	0,36	0,36
<i>Circus pygargus</i>	1	3	1	1	0,50	0,50
<i>Falco tinnunculus</i>	4	7	4	4	0,73	0,73
<i>Grus grus</i>	4	2	4	98	1,33	32,67
<i>Gyps fulvus</i>	5	6	10	13	1,82	2,36
<i>Milvus milvus</i>	1	10	1	1	0,18	0,18
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	1	10	1	16	0,18	2,91
TOTAL	11	0	27	139	4,9	25,3

En base a los registros obtenidos, la especie que más asiduamente se observó durante el periodo analizado en las inmediaciones de la infraestructura eólica fue el buitre leonado, siendo detectado prácticamente en todas las visitas de vigilancia y, además, suele aparecer en más de una ocasión dentro de una misma jornada

También es habitual en la zona la grulla común que, a pesar de estar presente únicamente a partir del mes de octubre, ha sido avistada en cuatro jornadas distintas.

El resto de aves obtuvieron una o dos citas, a pesar de tratarse de especies residentes (Tabla 5).

Si se considerada el uso del espacio aéreo como el número de individuos por hora de muestreo, la especie con mayor actividad promedio fue la grulla común, con valores por encima de los treinta ejemplares (Tabla 5). Este hecho se debe a que la especie suele desplazarse de manera gregaria (registrado un bando de 45 individuos el 26 de octubre) lo que ocasiona unas tasas promedio de uso del espacio netamente superiores al resto de especies.

Muy por detrás se encontrarían la chova piquirroja (2,9 individuos/hora) y el buitre leonado (2,4 individuos/hora), ambas con comportamiento también gregario, aunque este último, se ha avistado de manera solitaria en la mayoría de las ocasiones y los bandos registrados han sido de poca cuantía (2-3 ejemplares). El resto de especies han obtenido índices de actividad notablemente más bajos, por debajo de 0,8 individuos por hora de muestreo.

En términos generales, durante el presente cuatrimestre, se ha producido un promedio de 4,9 observaciones y 25,3 individuos por hora de censo (Tabla 5).

4.2.2. Alturas de vuelo

Se han dividido los vuelos de las aves en función de la altura de los desplazamientos (véase metodología para más detalles) con el fin de conocer aquellas especies que más frecuentemente vuelan al mismo nivel que el radio de giro de las aspas.

En términos generales, la mayoría de los desplazamientos se producen al mismo nivel que el área de barrido de los aerogeneradores (65,5% del total de ejemplares, Tabla 6), aunque ello ha venido condicionado por la gran cantidad de grullas que se desplazaron a esta altura. También el buitre leonado suele desplazarse frecuentemente en esta franja altitudinal cuando atraviesa el parque eólico.

Tabla 6. Número de individuos registrados desde el punto de observación según su altura de vuelo. Se distingue entre vuelos por debajo, por encima y a la misma altura que el radio de giro de las aspas (estos últimos suponen un mayor riesgo de colisión).

NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA DE VUELO		
	VUELO BAJO	VUELO MEDIO	VUELO ALTO
<i>Aquila chrysaetos</i>	-	1	-
<i>Buteo buteo</i>	-	1	-
<i>Circaetus gallicus</i>	-	2	-
<i>Circus aeruginosus</i>	1	1	-
<i>Circus pygargus</i>	-	1	-
<i>Falco tinnunculus</i>	2	2	0
<i>Grus grus</i>	0	75	23
<i>Gyps fulvus</i>	2	7	4
<i>Milvus milvus</i>	-	1	-
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	0	0	16
TOTAL	5	91	43

Cabe señalar, sin embargo, que un vuelo a la misma altura que el radio de giro de las aspas del aerogenerador no supone necesariamente un riesgo real de colisión ya que el desplazamiento puede haberse producido paralelo a la alineación o alejada de esta. En este sentido, a juicio del observador, únicamente cinco ejemplares (2 buitres leonados, un busardo ratonero y 2 cernícalos vulgares) realizaron vuelos comprometidos (3,6% del total de individuos).

Para el resto de las especies, no existe un número de datos suficientes como para obtener una estimación fiable respecto a las alturas predominantes de sus desplazamientos.

4.3. Aves de pequeño tamaño

Se han identificado un total de 18 especies diferentes de pequeñas aves durante los censos de paseriformes efectuados a lo largo de este cuatrimestre (Tabla 7).

Tabla 7. Abundancia máxima mensual de aves paseriformes entre septiembre y diciembre del 2023 en el parque eólico “Herrerías”

NOMBRE CIENTÍFICO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<i>Alauda arvensis</i>	2	0	21	0
<i>Anthus pratensis</i>	0	0	0	3
<i>Calandrella brachydactyla</i>	7	0	0	0
<i>Carduelis cannabina</i>	0	37	3	0
<i>Columba palumbus</i>	0	0	0	4
<i>Corvus corone</i>	2	0	0	0
<i>Corvus monedula</i>	9	0	0	0
<i>Emberiza calandra</i>	13	1	1	0
<i>Galerida theklae</i>	6	5	4	1
<i>Hirundo rustica</i>	4	0	0	0
<i>Lanius meridionalis</i>	0	0	0	1
<i>Motacilla alba</i>	0	0	0	1
<i>Oenanthe hispanica</i>	1	0	0	0
<i>Oenanthe oenanthe</i>	3	5	0	0
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0	1	1	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	0	0	2	0
<i>Saxicola rubicola</i>	0	1	2	1
<i>Sylvia conspicillata</i>	1	0	0	0
Número de especies	10	6	7	6
Número de individuos	48	50	34	11
IKA	96	100	68	22

Septiembre ha mostrado significativamente una mayor riqueza de especies respecto al resto de meses, coincidiendo con la migración postnupcial de la mayoría de aves. Tras este periodo el número de taxones detectados se situó entre 6-7 especies diferentes.

También septiembre muestra una abundancia notable de ejemplares, aunque las mayores densidades de aves se registraron en octubre. La aparición de bandos de fringílidos o aláudidos a lo largo del invierno redujo las diferencias de abundancia entre los distintos periodos, salvo en diciembre cuando no se registró ninguna agrupación importante de aves.

Aves propias de cultivos cerealistas como la cogujada montesina, el escribano triguero o la tarabilla común son las especies que aparecen más frecuentemente en los censos efectuados en el entorno del parque eólico.

4.4. Censo de aves nidificantes

El resultado del seguimiento de la nidificación de aves en las proximidades del parque eólico “Las Herrerías” se mostraron en el informe anterior. El presente cuatrimestre (septiembre-diciembre 2023) no incluye la temporada de reproducción de las aves.

4.5. Quirópteros

En el conjunto de los muestros se ha identificado un total de 7 especies distintas de murciélagos, dos de las cuales se encuentran amenazadas y protegidas por la legislación vigente (bien por la legislación autonómica, la estatal o por ambas), concretamente el murciélago de cueva y el nóctulo grande (Tabla 8).

Tabla 8. Quirópteros registrados en el parque eólico “Las Herrerías” entre septiembre y octubre 2023. Se muestra su estatus de protección (“EPE” En Peligro de Extinción; “VU” Vulnerable) según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (D 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CNEA	ARAGÓN
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	-	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	VU	EPE
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	-
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	-	-

Existen vocalizaciones que, por sus características (escaso número de pulsos, etc.), resulta complejo asignarlas con certeza a una determinada especie. En este sentido, se muestran a continuación, otros taxones que podrían estar presentes en el entorno de la instalación en base a estas vocalizaciones inciertas (Tabla 9). No obstante, como se mostrará más adelante, su presencia en la zona se consideraría escasa en base al número de registros (por debajo de 10 contactos en 10 noches completas).

Tabla 9. Quirópteros con presencia dudosa en el parque eólico “Las Herrerías” entre septiembre y octubre 2023. Se muestra su estatus de protección (“EPE” En Peligro de Extinción; “VU” Vulnerable) según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (D 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CNEA	ARAGÓN
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	-	-
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	-	-
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	VU	VU

Por otro lado, existen otros registros que no han podido asignarse, al menos, a un género en concreto. Estos casos, se han denotado como “Indeterminado”. No obstante, se considera que ninguno de estos registros supone la adición de una nueva especie a los listados anteriores.

4.5.1. Uso del espacio aéreo por los quirópteros

La actividad de quirópteros ha mostrado diferencias muy significativas entre los distintos meses analizados. En septiembre el uso del espacio aéreo por parte de los quirópteros fue mucho mayor, del orden de diez veces superior al registrado durante el mes de octubre (Tabla 10).

La principal razón de esta notable diferencia estriba en el paso tan importante de murciélago rabudo en septiembre, con más de medio millar de vocalizaciones registradas en las cinco

noches de septiembre (se supone que gran parte de los pulsos considerados como indeterminados podrían corresponder también a esta especie).

Tabla 10. Número total de vocalizaciones registradas y actividad (vocalizaciones por hora nocturna) de las distintas especies de quirópteros identificados en el parque eólico “Las Herrerías” a lo largo del periodo de estudio.

ESPECIE	REGISTROS		ACTIVIDAD	
	Septiembre	Octubre	Septiembre	Octubre
<i>Hypsugo savii</i>	9	-	0,16	0,00
<i>Miniopterus schreibersii</i>	37	17	0,66	0,26
<i>Myotis daubentonii</i>	1	-	0,02	0,00
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	38	-	0,68	0,00
<i>Nyctalus leisleri</i>	1	1	0,02	0,02
<i>Nyctalus noctula</i>	8	1	0,14	0,02
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	69	-	1,24	0,00
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	105	25	1,88	0,38
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	143	46	2,56	0,69
<i>Tadarida teniotis</i>	546	2	9,78	0,03
Indeterminados	276	29	4,94	0,44
Total	1233	121	22,08	1,82

No obstante, también existe una actividad importante en este mes de otras especies, generalmente del género *Pipistrellus*, como son el murciélago de Cabrera y el enano, con más de un centenar de registros.

En términos generales, el índice promedio de actividad mensual se han estimado en cerca de 22 pulsos por hora nocturna en septiembre frente a los 2 pulsos de octubre (Tabla 10).

En octubre no sólo existe una disminución de la actividad aérea de los quirópteros sino que también parece apreciarse una reducción en la riqueza de estos. Así, mientras en septiembre el número de especies podría llegar a la decena, en octubre el número máximo sería de seis taxones posibles. El hecho de que finales de verano suponga el periodo de dispersión y migración de algunas de las especies identificadas parece ser la causa de los resultados obtenidos.

Las especies más habituales en el entorno del parque eólico durante este cuatrimestre parecen ser los murciélagos de Cabrera, enano y, en menor medida, el murciélago de cueva. Sin embargo, como se mencionó con anterioridad, el murciélago rabudo puede ser muy abundante en periodos muy concretos del año, como es el caso de la migración.

Cuando se analiza los datos anualmente, se aprecia que la actividad de los quirópteros ha sido especialmente notable a finales de agosto y principios de septiembre, respecto al resto de meses estudiados.

No obstante, existe una gran variación en los registros obtenidos entre las diferentes noches de un mismo mes. Así, en agosto, existe un ciclo nocturno con algo más de 20 vocalizaciones, mientras que otro superó el millar (Ilustración 3).

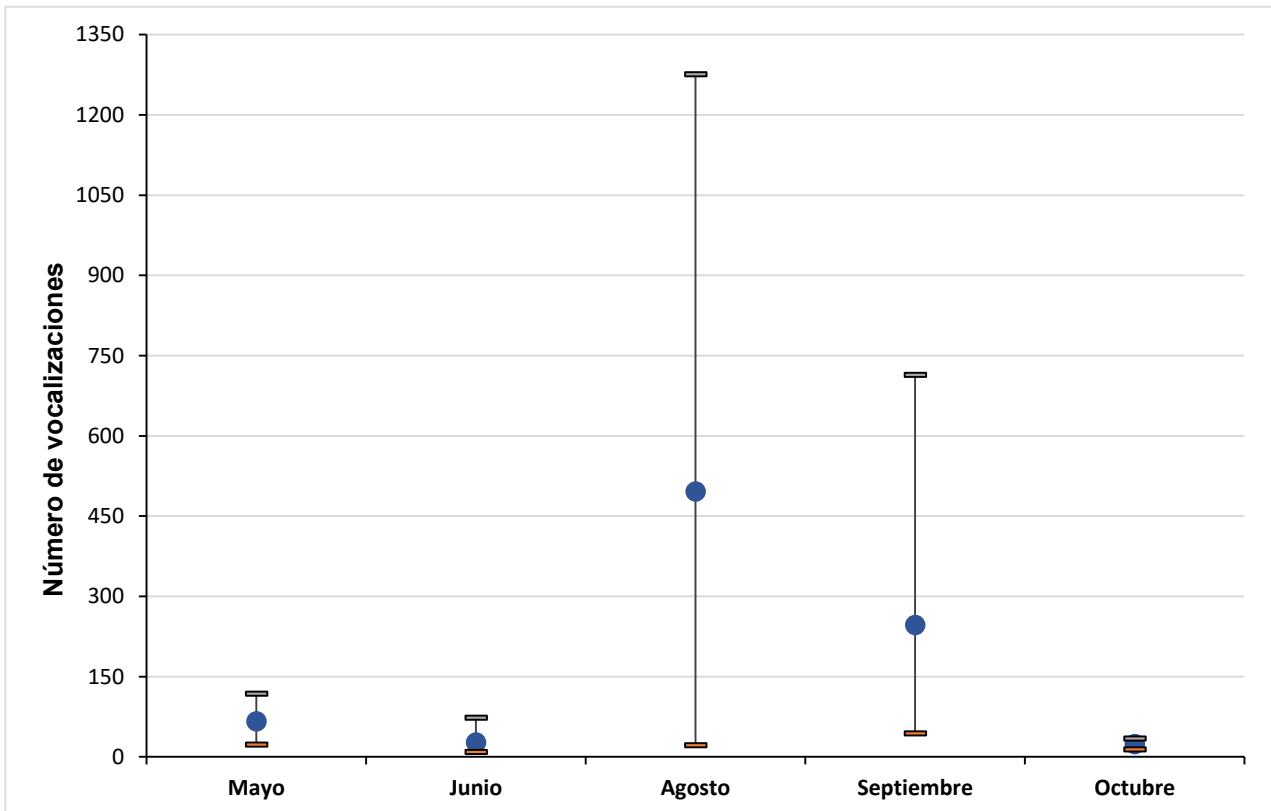


Ilustración 3. Número promedio de pulsos (círculo azul) registrados mensualmente por noche en el parque eólico “Las Herrerías”. Se muestran los valores máximos y mínimos alcanzados en una noche

4.6. Mortalidad registrada

Durante el presente cuatrimestre se ha localizado un total de 7 siniestros en el parque eólico “Las Herrerías” (Tabla 11). Ello supone una mortandad registrada de 0,44 siniestros/aerogenerador y mes.

Salvo los restos de un ave paseriforme no identificada, el resto corresponden a mamíferos quirópteros.

Tabla 11. Mortalidad por colisión en el parque eólico “Las Herrerías” en el periodo septiembre - diciembre 2023. Se indica la especie, fecha del hallazgo, el aerogenerador más próximo y la edad y sexo del ejemplar.

NOMBRE CIENTÍFICO	FECHA	AEROGENERADOR	EDAD	SEXO
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	01/09/2023	HE04	Indeterminado	Indeterminado
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	01/09/2023	HE01	Indeterminado	Macho
<i>Passeriforme</i>	01/09/2023	HE01	Indeterminado	Indeterminado
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	01/09/2023	HE02	Adulto	Macho
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	01/09/2023	HE02	Adulto	Hembra
<i>Hypsugo savii</i>	07/09/2023	HE03	Indeterminado	Indeterminado
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	18/09/2023	HE03	Indeterminado	Indeterminado

Ninguna de las especies está catalogada como amenazada por la legislación vigente.

La mortalidad se centró exclusivamente en la primera quincena del mes de septiembre. Como se mencionó con anterioridad, coincide con la mayor actividad de quirópteros en la zona.

La eficacia de búsqueda por parte del vigilante ambiental se ha estimado en un 70% (localizados 7 señuelos de 10 depositados).

Por su parte, la tasa de permanencia media de los siniestros se ha estimado en 2,5 días para seis cebos (Tabla 12). La elevada tasa de desaparición se debe al empleo de cebos sin plumas o pelo (carcasas) que no dejan rastros en el medio por más tiempo tras su retirada por carroñeros.

Tabla 12. Cálculo de la tasa de permanencia de siniestros en las inmediaciones del parque eólico “Las Herrerías” durante el presente cuatrimestre.

FECHA COLOCACIÓN	FECHA DEPREDACIÓN	DÍAS TRANSCURRIDOS
07/09/2023	12/09/2023	4
28/09/2023	29/09/2023	1
09/10/2023	11/10/2023	2
26/10/2023	27/10/2023	1
23/11/2023	28/11/2023	5
14/12/2023	16/12/2023	2

4.6.1. Efectos acumulativos de mortalidad

Los parques eólicos que, a través de la línea eléctrica aérea de 220 kV, evacuan su energía en la Subestación “Cantales” son “Las Herrerías” y “Los Cantales”, ambos propiedad de EDPR, y “El Llano”, “El Tollo”, “Valdejalón” y “Los Visos” propiedad de la empresa Molinos del Ebro.

A continuación, se muestra la mortalidad acumulada durante el periodo mayo - agosto de 2023 (Tabla 13), ya que los referidos al presente cuatrimestre no se encuentran publicados todavía (informes disponibles en <https://www.aragon.es/-/programa-de-vigilancia-ambiental-en-aragon>). Señalar que para el parque eólico “Valdejalón” el informe cuatrimestral no ofrece datos sobre la cuantía de los siniestros ni sobre las especies afectadas. Igualmente, no se disponen de los datos de siniestralidad del parque eólico “Los Visos” al no publicarse.

Se han contabilizado un total de 33 siniestros, pertenecientes a 15 especies distintas, aunque algunos de ellos no ha sido posible identificarlos a nivel de género (Tabla 13). La mayor parte de los siniestros correspondieron a aves.

Tabla 13. Especies y número de siniestros localizados en los parques eólicos que vierten su energía a la SET “Cantales” en el periodo mayo-agosto 2023, salvo para los parques eólicos “Valdejalón” y “Los Visos” de los que no se dispone información.

ESPECIE	PARQUES EÓLICOS				Total
	EL LLANO	EL TOLLO	HERRERÍAS	LOS CANTALES	
<i>Circus pygargus</i>		1			1
<i>Falco naumanni</i>	2	2			4
<i>Falco tinnunculus</i>	1				1
<i>Galerida cristata</i>		1			1
<i>Gyps fulvus</i>	1	6	2		9
<i>Hieraaetus pennatus</i>		1			1

ESPECIE	PARQUES EÓLICOS				Total
	EL LLANO	EL TOLLO	HERRERÍAS	LOS CANTALES	
<i>Melanocorypha calandra</i>	1				1
<i>Milvus migrans</i>	1				1
<i>Milvus milvus</i>		2			2
<i>Phylloscopus collybita</i>	1				1
<i>Phylloscopus sp</i>	1				1
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1		1		2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		3	2		5
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2				2
<i>Streptopelia turtur</i>		1			1
TOTAL	11	17	5	0	33

Los taxones ligeramente más afectados fueron el buitre leonado y el murciélago enano con 9 y 5 siniestros respectivamente durante el periodo analizado (Tabla 13).

4.7. Abandono de cadáveres

La resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) indica que deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales, siendo el personal del parque eólico quien retire los restos si fuera necesario.

Durante el pasado cuatrimestre se localizaron diversas reses muertas abandonadas por ganaderos. Con el objetivo de conocer el tratamiento realizado de los animales muertos en parideras y granjas industriales se llevó a cabo a mediados de julio una revisión de los recintos ganaderos en un radio de dos kilómetros al parque eólico. Se detectaron dos puntos conflictivos; el corral de “La Foya” (donde suelen abandonarse ovejas muertas) y una granja industrial porcina (donde se depositan los cerdos en contenedores abiertos accesibles a fauna carroñera). Durante este cuatrimestre (en noviembre) se ha vuelto a repetir esta inspección de núcleos ganaderos cercanos.

En el corral de la Foya no se volvieron a detectar nuevos restos, sugiriendo que la presencia de ganado ovino es temporal (probablemente en verano).



Fotografía 1. Vista general del corral de “La Foya”

Se considera que el principal foco de atracción lo constituye una granja de cerdos situada en las cercanías (ETRS89 UTMx. 635.818; UTM_y: 4.625.728) cuyas bajas son abandonadas en contenedores fácilmente accesibles a las aves. Debido a la constante actividad de esta granja, a la regularidad del aporte y a la accesibilidad del alimento, los buitres deben acudir a este punto frecuentemente. De hecho, tanto en verano como en invierno, se han localizado restos de su presencia junto a los contenedores.



Fotografía 2. Contenedores de una granja de cerdos con ejemplares muertos en su interior (noviembre 2023)

Como plan de acción para reducir la mortalidad de aves carroñeras en las proximidades del parque eólico se ha notificado esta incidencia a los agentes de protección de la naturaleza.

4.8. Procesos erosivos y de drenaje

Los taludes originados en el parque eólico son de escasa consideración (de baja altura y poca pendiente), de manera que no se producen procesos erosivos de importancia. Se trata, por lo general, de pequeños regueros en desmontes y terraplenes.

Tras las lluvias que tuvieron lugar en septiembre, la vegetación herbácea está empezando a colonizar nuevamente zonas erosionadas o agostadas, reteniendo el suelo (Fotografía 3).



Fotografía 3. Regueros originados por erosión por escorrentía junto a la turbina HE03 y recolonizados por vegetación natural (30/11/2023).

4.9. Evolución de la cubierta vegetal

Las actuaciones se llevaron a cabo a principios del mes de marzo de 2022 y han consistido en la revegetación de diversos taludes y zonas anexas a las plataformas de las turbinas. A continuación, se detalla el estado actual de las zonas acondicionadas.

El aerogenerador HE-01 presenta varios taludes, tanto correspondientes a los viales de acceso como a las plataformas, que presentan una adecuada cobertura vegetal. También presenta buen desarrollo la zanja donde queda soterrada la línea de media tensión, con vegetación procedente tanto de la restauración paisajística como natural (Fotografía 4).



Fotografía 4. Estado de la vegetación en la zona de media tensión hacia la turbina HE01.

El aerogenerador HE02 presenta un único desmante de escasa altura (menos de 1 metro), en el que se han plantado algunas especies arbustivas que han prosperado. También la vegetación prospera adecuadamente (Fotografía 5).



Fotografía 5. Pequeño talud con vegetación a los pies de la turbina HE02

Entre los aerogeneradores HE02 y HE03, existe una pequeña isleta formada por un desvío hacia la torre meteorológica. En ella la revegetación se desarrollaba satisfactoriamente, pero el paso recurrente del ganado ovino está malogrando la siembra (Fotografía 6).



Fotografía 6. Pequeña isleta con escasa vegetación herbácea

En la turbina HE03 el talud situado al norte y que fue objeto de una plantación con especies arbustivas de carácter estepario, evoluciona favorablemente y también está prosperando de forma adecuada la vegetación natural.

Por otro lado, en el informe anterior, se informó que, al sur del aerogenerador, existía una zona con una elevada proporción de marras tras la restauración paisajística. El éxito sigue siendo muy bajo, pero con las últimas lluvias ha crecido mucha vegetación que ha empezado a colonizar el sustrato, con abundancia principalmente de especies como *Salsola* sp (Fotografía 7).



Fotografía 7. Zona revegetada con colonización importante de especies autóctonas.

En el aerogenerador HE04 existen dos pequeños taludes ubicados al sur y sureste de la turbina respectivamente. Este último presenta una baja cobertura herbácea debido a la verticalidad del terreno. En lo que respecta a zanjas y zonas próximas a la plataforma, el desarrollo de la vegetación ha quedado muy malogrado, debido al paso del ganado lanar, que retrasa su crecimiento considerablemente y en algunas zonas ha eliminado totalmente esta siembra (Fotografía 8).



Fotografía 8. Zona revegetada cerca de la turbina HE04 prácticamente consumida por ovejas

4.10. Control de la gestión de los residuos

No se ha detectado ninguna acumulación significativa de residuos en el parque eólico procedente de las labores de mantenimiento de las turbinas.

Tampoco se han detectado irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se han segregado de manera adecuada en sus bidones correspondientes, convenientemente etiquetados.

No obstante, con el propósito de afianzar la política medioambiental de EDPR y recordar la obligada necesidad de gestionar los residuos generados adecuadamente, se procedió a realizar una inducción sobre gestión de residuos a los técnicos de la contrata de mantenimiento adscrita al parque eólico “Las Herrerías” el 30 de noviembre de 2023.

4.11. Control de los niveles de ruido generados

Se llevó a cabo una campaña de medición de los niveles sonoros del parque eólico a finales del mes de julio. Los resultados obtenidos en ella indicaron que los niveles sonoros se encuentran por debajo de los valores máximos de inmisión fijados por la normativa vigente y, por lo tanto, son compatibles con el entorno (los resultados pueden consultarse en el informe cuatrimestral anterior).

4.12. Seguimiento de los dispositivos de disuasión

Tal y como señala la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental los dispositivos anticolidión fueron instalados en las turbinas HE-01 y HE-02.

Estos dispositivos están dotados de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores, vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de riesgo de colisión.

La vigilancia ambiental tiene como objetivo verificar su adecuada operatividad e indicar, en su caso, cualquier anomalía que pueda producirse en su funcionamiento. En este sentido, durante las inspecciones realizadas al parque eólico, se verificó que los sistemas funcionaron correctamente, emitiendo señales lumínicas y sonoras cuando un ave era detectada en las proximidades de la turbina y deteniendo su movimiento ante un riesgo elevado de colisión.

5. RESUMEN

A continuación, se resumen los principales resultados del plan de vigilancia ambiental en fase de explotación durante el periodo septiembre – diciembre 2023 para el parque eólico “Las Herrerías”.

- Durante el presente cuatrimestre se han identificado un total de 32 especies distintas de aves, de las cuales once (11) se encuentran catalogadas como protegidas por la legislación vigente. Concretamente la alondra común, aguilucho cenizo, cuervo grande, escribano triguero, grulla común, pardillo común, milano real, las gangas ibérica y ortega, chova piquirroja y sisón común.
- El buitre leonado y la grulla común fueron las especies que más asiduamente se detectaron en las inmediaciones del parque eólico. En términos generales, se ha producido un promedio de 4,9 observaciones/hora y una tasa de vuelo de 25,3 individuos/hora.
- Respecto a las aves de pequeño tamaño, las más comunes son aquellas propias de ambientes cerealistas, como la cogujada montesina, el escribano triguero o la tarabilla común. Septiembre ha albergado una mayor riqueza de especies respecto al resto de meses, coincidiendo con la migración postnupcial de la mayoría de aves
- Se ha identificado, al menos, 7 especies distintas de murciélagos, dos de ellos catalogados como protegidos por la legislación vigente, concretamente el murciélago de cueva y el nóctulo grande.
- La especie más abundante ha sido el murciélago rabudo, aunque sólo en septiembre. Precisamente este mes ha presentado mayor riqueza de especies y mayor actividad que octubre. Los índices promedios de actividad mensual se han estimado en cerca de 22 pulsos por hora nocturna en septiembre frente a los cerca de 2 pulsos de octubre.
- Durante el cuatrimestre se ha localizado un total de 7 siniestros. Ello supone una mortandad registrada de 0,44 siniestros/aerogenerador/mes. Ninguna de las especies está catalogada como amenazada por la legislación vigente. La mayor parte de los siniestros fueron quirópteros, aunque ninguna de las turbinas superó el umbral de 10 murciélagos por año.
- Los parques eólicos que evacuan su energía en la Subestación “Cantales” contabilizaron un total de 33 siniestros en el cuatrimestre anterior, pertenecientes a 15 especies distintas (mayoritariamente aves). No obstante, no pudo obtener información de todas las infraestructuras (parques eólicos “Valdejalón” y “Los Visos”).
- Durante este cuatrimestre no se ha localizado reses muertas abandonadas por ganaderos. No obstante, a 2,5 kilómetros del parque eólico “Las Herrerías” existe

una granja porcina donde los descartes son depositados en contenedores abiertos, constituyendo un foco de atracción para aves carroñeras.

- No existen incidencias significativas relacionadas con procesos erosivos. Los taludes son de escasa consideración (de baja altura y poca pendiente), debido a la orografía prácticamente llana del terreno.
- La restauración paisajística se ha visto favorecida por las precipitaciones del mes de septiembre que han permitido la recolonización natural de los terrenos por parte de la vegetación autóctona. No obstante, las zonas hidrosembradas presentan escasa cobertura vegetal principalmente como consecuencia del paso de ganado ovino.
- No se han detectado irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se han segregado de manera adecuada en sus bidones correspondientes, convenientemente etiquetados.
- Los aerogeneradores HE01 y HE02 disponen de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores vinculados a sistemas de disuasión. Dichos dispositivos funcionan correctamente y tienen una alta capacidad de detección de aves en vuelo.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Alcalde, J.T., Trujillo, D., Artázcoz, A. y Agirre-Mendi, P.T. 2008. Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón. *Graellsia* 64 (1): 3016.
- Barrios, L. y Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81.
- Erickson, W.P.; Gritski, B. y Kronner, K. 2003. Nine Canyon Wind Power project avian and bat monitoring report, September 2002-August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.
- Smallwood, K.S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. *Journal of Wildlife Management* 71 (8): 2781-2791.

7. EQUIPO REDACTOR

El presente documento, “*Vigilancia ambiental en fase de explotación. Parque eólico “Las Herrerías”. Septiembre 2023 – diciembre 2023*”, ha sido redactado por la empresa consultora:



CIMA DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE, S.L.U.

cima@cimamedioambiente.com

www.cimamedioambiente.com

En la redacción del informe ha participado el siguiente equipo técnico:

- Esther Charles Jordán (Licenciada en Ciencias Ambientales).
- S. Ignacio Encabo Fos (Licenciado en Ciencias Biológicas).

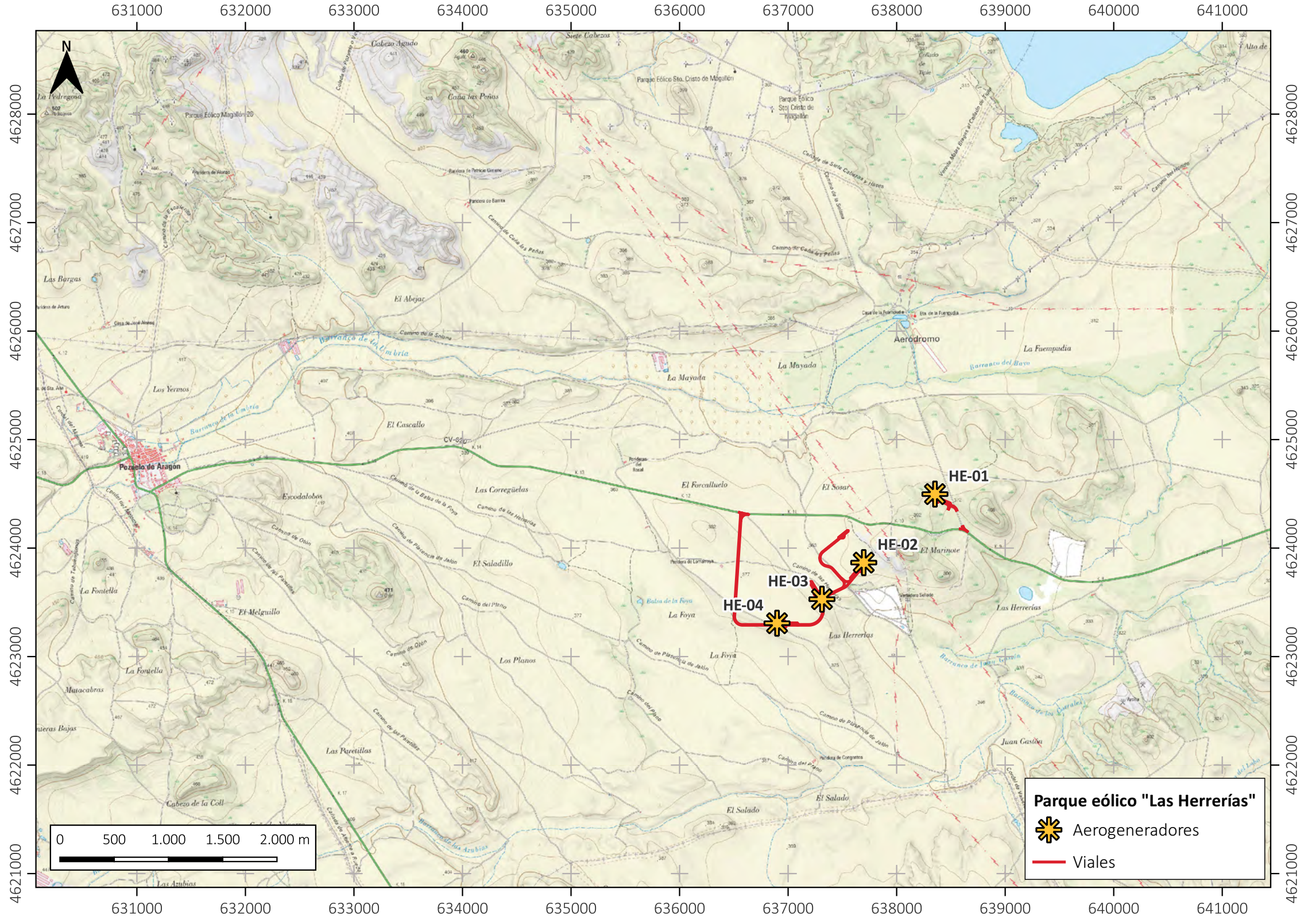


S. Ignacio Encabo Fos

Paterna (Valencia), enero de 2024

ANEXO I

CARTOGRAFÍA



631000 632000 633000 634000 635000 636000 637000 638000 639000 640000 641000

4628000
4627000
4626000
4625000
4624000
4623000
4622000
4621000

4628000
4627000
4626000
4625000
4624000
4623000
4622000
4621000



Parque eólico "Las Herrerías"
* Aerogeneradores
— Viales

