

PARQUE EÓLICO "LA PEÑA"

VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN	PARQUE EÓLICO "LA PEÑA"
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 DÍA	CUATRIMESTRAL
AÑO DE SEGUIMIENTO	AÑO 3
Nº DE INFORME Y AÑO DE SEGUIMIENTO	INFORME Nº2 DEL AÑO 3
PERIODO QUE RECOGE EL INFORME	DICIEMBRE 2021 – MARZO 2022



Mayo 2022

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS	1
1.1. LISTADO DE COMPROBACIÓN	3
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
3. METODOLOGÍA	6
3.1. VISITAS REALIZADAS	6
3.2. SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y QUIRÓPTEROS	6
3.3. SEGUIMIENTO DE LA FAUNA PRESENTE EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO	9
3.4. USO DEL ESPACIO	9
3.5. SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y DEL DRENAJE DEL TERRENO	10
3.6. EVOLUCIÓN DE LA RESTAURACIÓN VEGETAL	10
4. RESULTADOS	11
4.1. INVENTARIO DE AVIFAUNA	11
4.2. TASAS DE VUELO	12
4.3. EFECTOS SOBRE LA ZEPA ES0000293	13
4.4. ALTURAS DE VUELO	13
4.5. MORTALIDAD REGISTRADA	13
4.6. MORTALIDAD ESTIMADA	15
4.7. PROCESOS EROSIVOS Y DE DRENAJE	16
4.8. EVOLUCIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	17
5. RESUMEN	19
6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	20
7. EQUIPO REDACTOR	20

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS

El 15 de abril de 2002 la Dirección General de Medio Natural señala como ambientalmente compatible el proyecto de parque eólico "La Peña", en los términos municipales de Las Pedrosas y Sierra de Luna (Zaragoza), promovido por Desarrollos Eólicos S.A. Dicho parque eólico estaba formado por 47 aerogeneradores de 750 KW de potencia nominal, sumando una potencia total de 32,25 MW.

Este proyecto inicial ha sufrido diversas modificaciones a lo largo de su tramitación (véase *Informe cuatrimestral. Agosto-Diciembre 2019* para más detalles) hasta quedar finalmente concretado en 11 aerogeneradores con una potencia total de 28,8 MW.

En la última resolución, de 29 de noviembre de 2017 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), además de no someter a procedimiento de evaluación de impacto ambiental el proyecto de modificación del parque eólico "La Peña", se establecen los siguientes condicionantes:

6. Durante las fases de construcción y funcionamiento, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica para las áreas habitadas existentes, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón. Se realizará un exhaustivo seguimiento de los valores de medición en los núcleos de Sierra de Luna y Las Pedrosas para no superar los límites máximos admisibles que dicta la Ley 7/2010, de 18 de noviembre. En su caso, se tomarán las medidas oportunas para evitar superar dichos valores que incluirán la parada de aerogeneradores o su reubicación.

9. Se ejecutará un plan de vigilancia ambiental, tal y como se determinó en la Resolución de 22 de octubre de 2012, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, que se prolongará, al menos, hasta que concluyan los cinco primeros años de funcionamiento del parque eólico. [...] En fase de funcionamiento el Plan hará especial incidencia en: 1) Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros. Para ello se seguirá el protocolo propuesto por la Dirección General de Sostenibilidad, el cuál será facilitado por el INAGA. Se deberá incluir un test de detectabilidad y un test de permanencia de cadáveres. Se deberá dar aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren, a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. Se remitirá igualmente comunicación mediante fax o correo electrónico a la Dirección General de Sostenibilidad y al INAGA-Área II. 2) Seguimiento de uso del espacio en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención a águila real, águila calzada, águila culebrera, alimoche, grulla y cernícalo primilla y analizando los posibles efectos indirectos sobre la ZEPA "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar". 3) Control de los niveles sonoros registrados en las poblaciones de Sierra de Luna y Las Pedrosas. 4) Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno. 5) Seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras. Se reseñará igualmente cualquier otra incidencia de temática ambiental que pueda suceder.

El apartado 10 del punto 2 de la citada Resolución indica, además, que se remitirán al Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental. No obstante, actualmente estos informes han de publicarse en SEDE ELECTRÓNICA del órgano sustantivo (Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial) para su puesta a disposición pública.

La construcción del parque eólico comenzó en junio de 2018 y finalizó en agosto de 2019, fecha en la que entró en funcionamiento. Desde ese instante se ejecutó el Plan de Vigilancia Ambiental señalado por la Administración. En el último informe cuatrimestral remitido al gobierno aragonés (séptimo cuatrimestre) los resultados obtenidos se exponen brevemente a continuación:

- Se identificaron un total de 50 especies de aves en el entorno de la infraestructura. Siete de ellas se encuentran catalogadas como protegidas por la legislación vigente.
- El uso del espacio aéreo que hacen las aves planeadoras en el área de estudio se ha estimado en 5,0 individuos por hora. La especie que más asiduamente empleó el espacio aéreo del parque eólico fue el buitre leonado con valores de 2,2 individuos/hora. No obstante, el milano negro presentó un número de individuos/hora algo superior (2,4), aunque corresponde con la observación de un único grupo de 44 ejemplares en migración activa. El milano real presentó tasas de vuelo de 0,3 individuos/hora.
- Se han localizado un total de 17 siniestros (52,9% aves y 47,1% quirópteros), lo que supone una mortalidad de 1,6 ejemplares por aerogenerador. Las especies con mayor número de casos fueron el buitre leonado (6 individuos) y el murciélago enano (4). Tan sólo el pardillo común (*Linaria cannabina*) se encuentra clasificado como De Interés Especial en el catálogo autonómico, no habiéndose localizado ninguna otra especie con un mayor grado de protección, ni a nivel autonómico ni nacional.
- La mortalidad real calculada para el periodo de estudio se estima próxima a los 35-36 individuos (3,26 ejemplares/turbina).
- Se han detectado pequeñas incidencias relacionadas con procesos erosivos, centradas en los taludes y desmontes efectuados. Se observa que estas incidencias se reactivan especialmente tras episodios de lluvias intensas.
- La restauración paisajística evoluciona favorablemente. Los protectores frente a herbívoros, están limitando el desarrollo de las plantas, por lo que se recomienda su retirada.

En diciembre de 2021 se inició un nuevo cuatrimestre desde la puesta en marcha del parque eólico (segundo cuatrimestre del tercer año de explotación). En consecuencia, en cumplimiento de la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 29 de noviembre de 2017, debe redactarse un nuevo informe con los resultados obtenidos en el plan de vigilancia ambiental en explotación durante estos últimos cuatro meses.

En cumplimiento de dicha resolución el presente informe muestra los resultados obtenidos para el periodo diciembre 2021 – marzo 2022 del plan de vigilancia ambiental en explotación del parque eólico “La Peña”.

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 "La Peña" adaptado según la resolución de 29 de noviembre de 2017 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) y el Documento Ambiental del Proyecto Modificado de Parque eólico "La Peña" redactado en 2016.

CONDICIONANTE	Sí	No
Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros (incluye test de detectabilidad y de permanencia de cadáveres)	✓	
Seguimiento del uso del espacio aéreo en el parque eólico de las poblaciones de avifauna de mayor valor de conservación de la zona y sus posibles efectos indirectos sobre la ZEPA "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar"	✓	
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	✓	
Control de los niveles sonoros registrados en las poblaciones de Sierra de Luna y Las Pedrosas (*)	✓	

(*) Ya se han acometido con anterioridad estudios sobre el nivel de ruido generado por las turbinas en las poblaciones de Sierra de Luna y Las Pedrosas, ajustándose todos ellos a la normativa vigente. Los estudios tienen una frecuencia semestral, teniéndose previsto realizarlo e incluirlo en el siguiente cuatrimestre.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El parque eólico “La Peña” se ubica en los municipios de Sierra de Luna y Las Pedrosas (provincia de Zaragoza), en la Comarca de Las Cinco Villas, entre los parajes Val de Oliva, Puyescas y Val de Olivo (Ilustración 1; Anexo I. Cartografía).

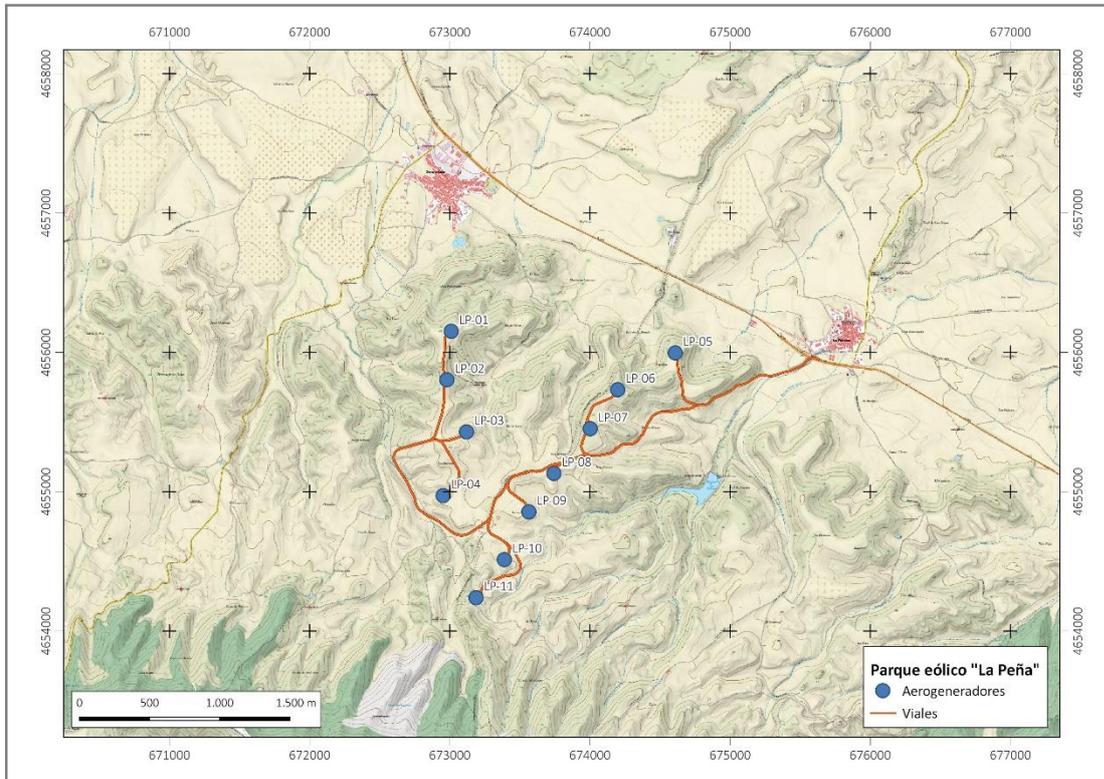


Ilustración 1. Localización del parque eólico “La Peña”, sobre mapa topográfico.

El acceso se realiza desde el p.k. 21,7 de la carretera A-124 por un camino en dirección sur de acceso al embalse de Las Pedrosas.

El proyecto modificado del parque eólico “La Peña” consta de 11 aerogeneradores modelo G114-2.625 kW H80, de 2,625 MW de potencia nominal unitaria, con una potencia total de 28,8 MW y una producción anual media unitaria de 102,05 GWh/año.

El rotor es de 114 m de diámetro montado sobre torres tubulares cónicas de 80 m de altura y con una superficie de barrido de 10.207 m². 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.

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

Tabla 1. Posición (coordenadas UTM ETRS 89 – Huso 30N) y características de los aerogeneradores del parque eólico "La Peña". 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 \geq 50%. 3: matorral, h \geq 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
LP-01	673.010	4.656.151	1	1	3
LP-02	672.980	4.655.803	2	1	3
LP-03	673.120	4.655.430	2	1	2
LP-04	672.953	4.654.979	1	2	2
LP-05	674.607	4.655.996	3	1	3
LP-06	674.201	4.655.732	1	1	3
LP-07	674.004	4.655.452	2	1	3
LP-08	673.746	4.655.132	2	2	2
LP-09	673.566	4.654.854	2	2	2
LP-10	673.391	4.654.511	2	2	2
LP-11	673.189	4.654.239	1	2	4

La energía generada por los aerogeneradores es remitida a la subestación transformadora "Valdenavarro" a través de una red subterránea de Media Tensión (20 Kv).

Finalmente, con el fin de valorar el rendimiento energético del parque eólico, hay instalada una torre metálica 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 "La Peña".

INSTALACIÓN	UTM _x	UTM _y
Torre meteorológica (TM-01)	672.925	4.655.570

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 “La Peña”. Según los condicionantes de la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental 29 de noviembre de 2017 los muestreos deben realizarse durante el primer año con una cadencia mínima quincenal, salvo en los periodos comprendidos entre el 15 de marzo y 15 de abril y el 15 de septiembre y el 15 de octubre, en los que se prospectará semanalmente.

Aunque ya se ha superado el primer año de explotación se ha mantenido la misma frecuencia de visitas. Únicamente las malas condiciones meteorológicas han provocado cambios en la cadencia de las inspecciones ambientales.

Durante el cuatrimestre que abarca desde diciembre de 2021 hasta marzo de 2022, 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 “La Peña” durante el cuatrimestre diciembre 2021 - marzo 2022.

NÚMERO DE VISITA	FECHA DE VISITA	INTERVALO ENTRE VISITAS
1	13/12/2021	-
2	27/12/2021	14
3	07/01/2022	11
4	20/01/2022	13
5	03/02/2022	14
6	16/02/2022	13
7	03/03/2022	15
8	08/03/2022	5
9	18/03/2022	10
10	22/03/2022	4
11	29/03/2022	7

3.2. SEGUIMIENTO DE LA 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, del águila real, águila calzada, águila culebrera, alimoche, grulla y cernícalo primilla.

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 20 minutos en cada uno de ellos), realizando un transecto en espiral y abarcando un ámbito de búsqueda de unos 70 metros alrededor de la torre.

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 agentes de protección de la naturaleza (APN de aquí en adelante) son avisados únicamente para la recogida de aves y quirópteros incluidos en las categorías "En Peligro de Extinción", "Vulnerable" o "Sensible a la Alteración del Hábitat" del catálogo nacional o regional de especies amenazadas. Para el resto de especies, los restos (convenientemente identificados) son trasladados a un arcón congelador situado en la SET "Valdenavarro" a la espera de ser retirados por los APN tras ser avisados mediante correo electrónico o WhatsApp.

3.2.1. ESTIMACIÓN DE LA MORTALIDAD ANUAL

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 los debía localizar 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; Fotografía 1).



Fotografía 1. Ejemplo de señuelos empleados para estimar la eficacia de búsqueda del observador (izquierda simula quiróptero y derecha ave).

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.

Se ha realizado un test durante este cuatrimestre. 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 cadáveres se ha calculado como el número de días que persiste un siniestro en el medio antes de que diversos factores, como la acción de carroñeros o determinadas labores agrícolas, lo eliminen.

Para ello se estudia la permanencia de un número determinado de cebos, revisándolos durante 15 días y anotando su presencia o ausencia. Como cebos se emplearon preferentemente codornices, palomas domesticas en buen estado de conservación y muslos de pollo.

ESTIMA DE LA MORTALIDAD REAL

Para estimar el valor real de la mortandad del parque eólico se ha empleado la fórmula propuesta por Erickson *et al.* (2003):

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

Dónde:

M = Mortandad anual estimada.

N = Número total de turbinas.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

C = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.

k = Número de turbinas revisadas.

tm = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno

p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Cabe señalar que para estimar la mortandad real de la instalación no se consideran las grandes aves ya que éstas presentan valores más elevados tanto de detección como de permanencia en el medio (Barrios y Rodríguez 2004, Smallwood 2007). De este modo, para estos casos concretos, no resulta necesario llevar a cabo correcciones basadas en los test de desaparición y de detectabilidad. Se puede afirmar que, para estas especies, la mortandad observada es prácticamente igual a la mortandad estimada. Así, en la fórmula empleada en el cálculo de las estimas de mortandad no se ha tenido en cuenta los siniestros de las grandes aves, incorporándose posteriormente al resultado final.

3.3. SEGUIMIENTO DE LA FAUNA PRESENTE EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO

Simultáneamente a las labores de búsqueda de siniestros se anotaron todas las aves vistas u oídas en las proximidades del parque eólico "La Peña", lo que permite elaborar un inventario de las especies presentes en el entorno de la instalación.

Se ha prestado especial atención a la presencia de águila real, águila calzada, águila culebrera, alimoche, grulla y cernícalo primilla, para posteriormente realizar los análisis y posibles efectos indirectos sobre la ZEPA "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar".

3.4. USO DEL ESPACIO

Otro de los aspectos que se ha considerado durante la vigilancia ambiental ha sido valorar el uso que hacen las grandes aves del espacio aéreo próximo al parque eólico. El conocimiento de las especies que se desplazan por la zona, así como la frecuencia de uso que hacen del espacio aéreo son aspectos relevantes para estimar los riesgos de colisión y proponer medidas correctoras en caso necesario.

Para estimar el uso del espacio se escogieron dos puntos de observación elevados desde donde resulta posible observar todos los aerogeneradores (Tabla 4).

Tabla 4. Posición (coordenadas UTM ETRS 89 – Huso 30N) de los puntos de observación

PUNTOS DE OBSERVACIÓN	UTM _x	UTM _y
PO-01	674.202	4.655.766
PO-02	673.139	4.654.168

En cada uno de ellos se anotó la fecha, la hora de inicio y finalización del muestreo y diversas variables meteorológicas como porcentaje de nubes y dirección y velocidad del viento (por medio del anemómetro manual modelo *Skywatch Xplorer4*).

Únicamente se han registrado aves rapaces, planeadoras y paseriformes de un tamaño igual o superior a una paloma bravía (*Columba livia*). Para estimar el uso del espacio se anotaron durante las diferentes campañas (11 horas totales) todos los contactos que cumplieran con las mencionadas características.

Se ha considerado "Observación" el avistamiento de una determinada especie en un momento concreto, independientemente del número de individuos (i.e. un bando de aves corresponde a una observación). En función de ello, se han estimado los siguientes parámetros: "Observaciones/hora" e "Individuos/hora" que 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, mientras que para especies no residentes (p.e. invernantes) 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, la dirección y la altura de vuelo. Para este último parámetro se distinguen tres categorías: vuelos por debajo de las aspas del aerogenerador (entre 0 y 23m de elevación), vuelos a la altura de las aspas (23– 137 m) y por encima de ellas (>137m). 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.

3.5. 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 el mes de diciembre de 2019 y enero de 2020. Con el fin de valorar el éxito en la restitución de la cubierta vegetal se examina el grado de cobertura, el crecimiento y la supervivencia de las especies vegetales empleadas en los taludes y desmontes del parque eólico.

4. RESULTADOS

4.1. INVENTARIO DE AVIFAUNA

Se han identificado un total de 47 especies diferentes de aves durante el cuatrimestre diciembre 2021 - marzo 2022, de las cuales 2 se encuentran catalogadas como protegidas por la normativa vigente (bien por la legislación autonómica, la estatal o por ambas; Tabla 5).

Tabla 5. Listado de aves observadas en las proximidades del parque eólico "La Peña" durante el octavo cuatrimestre de explotación (diciembre 2021 - marzo 2022). Se muestra su estatus de protección ("EPE" En Peligro de Extinción; "SAH" Sensible a la alteración del Hábitat; "VU" Vulnerable; "IE" De Interés Especial) según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (D 181/2005).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NACIONAL	ARAGÓN
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	IE
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	-	-
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	IE
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	-	IE
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	-	-
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	-	SAH
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-
<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	-	-
<i>Curruca undata</i>	Curruca rabilarga	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	IE
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	-	-
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	-	-
<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinzón real	-	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	-	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	-	-
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	-	-
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	-	IE
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	-	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	-	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	EPE	SAH
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	-	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	-	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	-	-
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	-	-
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	-	-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NACIONAL	ARAGÓN
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	-	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	-	-
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	-	-
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	-	-
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	-	IE
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común	-	-
<i>Turdus iliacus</i>	Zorzal alirrojo	-	-
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-

4.2. TASAS DE VUELO

Se han identificado un total de 6 especies distintas de grandes aves planeadoras en el entorno de la instalación eólica (Tabla 6).

Tabla 6. Tasas de vuelo en el parque eólico “La Peña” a lo largo del octavo cuatrimestre. Para cada especie se indica el número de jornadas con al menos una observación (jornadas positivas) frente a las que ésta no se produjo (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	JORNADAS NEGATIVAS	TOTAL OBSERVACIONES	TOTAL INDIVIDUOS	OBS./HORA	IND./HORA
	POSITIVAS					
<i>Buteo buteo</i>	4	6	4	6	0,40	0,60
<i>Circus aeruginosus</i>	2	8	2	2	0,20	0,20
<i>Circus cyaneus</i>	1	9	1	1	0,10	0,10
<i>Gyps fulvus</i>	5	5	12	59	1,20	5,90
<i>Milvus migrans</i>	2	5	2	2	0,29	0,29
<i>Milvus milvus</i>	9	1	2	2	0,20	0,20
TOTAL	9	1	23	72	2,3	7,2

Durante el periodo diciembre 2021 – marzo 2022 se han obtenido un promedio de 2,3 observaciones de aves por hora de censo. En la mayoría de las especies se produjo, como máximo, una única observación por muestreo (jornada). Sin embargo, el buitre leonado llegó a avistarse en varias ocasiones en un mismo censo. Así, ésta es la especie que más frecuentemente emplea el espacio aéreo del parque eólico, contabilizando un promedio de 1,2 observaciones por hora de muestreo (Tabla 6).

Además, mientras en la mayoría de las especies los ejemplares se desplazan de manera solitaria, el buitre leonado llega a formar bandos de cierta envergadura (el mayor detectado con 17 individuos), acentuando todavía más su actividad en el espacio aéreo del parque eólico. El promedio de esta especie se situó en 5,9 individuos por hora de muestreo, muy por encima del resto de especies que obtuvieron unos índices de actividad mucho más bajos, por debajo de los

0,6 individuos por hora de muestreo en el mejor de los casos. En términos generales, el promedio de individuos por hora de muestreo se ha situado en 7,2 ejemplares (Tabla 6).

4.3. EFECTOS SOBRE LA ZEPA ES0000293

La ZEPA "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar" (ES0000293) alberga importantes poblaciones de rapaces, particularmente forestales (*Aquila chrysaetos*, *Milvus migrans*, *Circus gallicus* y *Hieraaetus pennatus*) y también rupícolas (*Neophron percnopterus*, *Bubo bubo* y *Falco peregrinus*). Como puede apreciarse en la tabla anterior, estas especies han estado muy poco representadas en las inmediaciones del parque eólico, fundamentalmente porque se trata mayoritariamente de especies estivales, es decir, fuera del periodo de estudio. Por lo tanto, las posibles afecciones sobre la ZEPA, al menos durante este cuatrimestre, han de considerarse prácticamente inexistentes.

4.4. 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 a una altura crítica, es decir, con riesgo de colisión.

Para la mayoría de las especies, no existen datos suficientes para obtener una estimación fiable respecto a las alturas predominantes en sus desplazamientos. El buitre leonado es la única especie con un número amplio de ejemplares, observándose que los movimientos tienen una mayor frecuencia a la altura del radio de giro de las aspas, concretamente representaron el 68% de los desplazamientos (Tabla 7).

Tabla 7. Individuos registrados de las distintas especies 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 CRÍTICO	VUELO ALTO
<i>Buteo buteo</i>	2	4	-
<i>Circus aeruginosus</i>	-	2	-
<i>Circus cyaneus</i>	1	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	18	40	1
<i>Milvus migrans</i>	-	2	-
<i>Milvus milvus</i>	-	2	-
TOTAL	21	50	1

En términos generales, los vuelos suelen efectuarse con una frecuencia mayor a la misma altura que el área de barrido de la turbina, representando el 63% del total de individuos observados.

4.5. MORTALIDAD REGISTRADA

Durante el octavo cuatrimestre se han localizado un total de 6 siniestros (Tabla 10), lo que supone una mortandad registrada de 0,55 siniestros/aerogenerador. De todas las especies halladas, el milano real es el único taxón que se encuentra catalogado como protegido, concretamente en la normativa nacional y aragonesa bajo el epígrafe de *En Peligro de Extinción*.

Tabla 8. Mortalidad por colisión en el parque eólico “La Peña” en el periodo diciembre 2021 - marzo 2022. 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>Columba livia</i>	13/12/2021	LP-10	Adulto	Indeterminado
<i>Milvus milvus</i>	20/01/2022	LP-10	Adulto	Indeterminado
<i>Gyps fulvus</i>	03/02/2022	LP-04	Adulto	Indeterminado
<i>Gyps fulvus</i>	16/02/2022	LP-03	Inmaduro	Indeterminado
<i>Gyps fulvus</i>	16/02/2022	LP-02	Indeterminado	Indeterminado
<i>Gyps fulvus</i>	16/02/2022	LP-01	Adulto	Indeterminado

Cabe señalar que se detectaron despojos de caza al oeste del parque eólico, lo que sin duda incrementa la frecuencia de aparición de especies necrófagas en el entorno de la infraestructura. En este sentido, se mantuvo una reunión con el ayuntamiento (propietario del coto) para informar del caso y para evitar posibles reiteraciones. No obstante, de forma previa al inicio del periodo de caza de 2022-2023, se volverá a notificar la prohibición de abandonar restos animales.

La especie con mayor número de casos fue el buitre leonado (4 individuos; 67% del total), estando representadas el resto de las especies por un único ejemplar. Toda la mortandad registrada correspondió a aves, algo esperado ya que el periodo considerado coincide con la época de hibernación de los quirópteros. La siniestralidad se ha concentrado mayoritariamente en el mes de febrero, habiéndose distribuido por diversos aerogeneradores, es decir, sin una agrupación clara sobre alguna de las turbinas (Tabla 9).

Tabla 9. Distribución de los siniestros localizados por aerogenerador. Se muestra la fecha de los mismos y si acontecieron en periodo migratorio o no.

AEROGENERADOR	BAJAS	FECHA 1	FECHA 2	PASO MIGRATORIO;			
				1 = sí ; 0 = NO			
				FECHA 1	FECHA 2	FECHA 3	FECHA 4
LP-01	1	16/02/2022		0			
LP-02	1	16/02/2022		0			
LP-03	1	16/02/2022		0			
LP-04	1	03/02/2022		0			
LP-05	0						
LP-06	0						
LP-07	0						
LP-08	0						
LP-09	0						
LP-10	2	13/12/2021	20/01/2022	0	0		
LP-11	0						

Los siniestros parecen concentrarse a cierta distancia del aerogenerador, presentándose la mayor parte de ellos alejados por encima de los 30 metros (Ilustración 2). La distancia extrema la obtuvieron dos buitres que fueron localizados a 81 y 89 metros de la turbina más próxima.

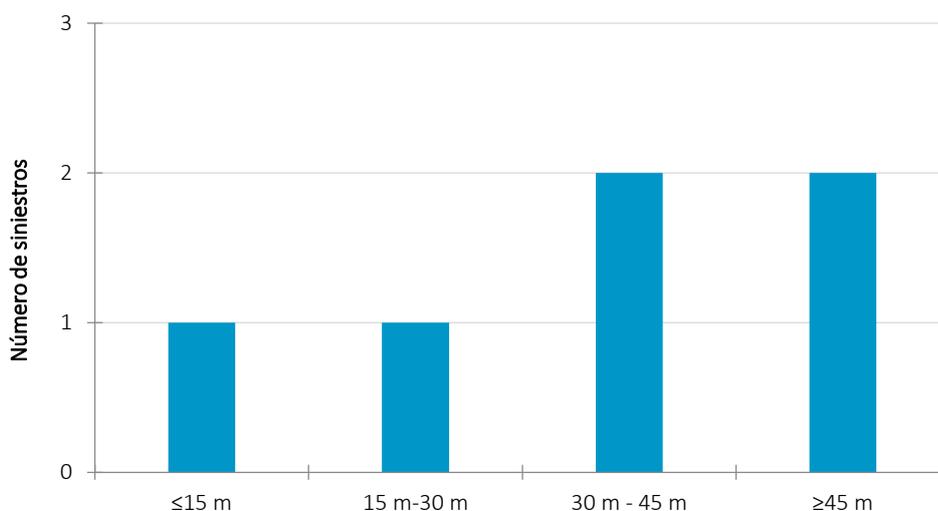


Ilustración 2. Distancia de localización de los siniestros respecto al aerogenerador más próximo

4.6. MORTALIDAD ESTIMADA

Para estimar el valor real de la mortandad, se han calculado tanto la tasa de eficacia en la búsqueda como la tasa de permanencia de los siniestros.

TASA DE EFICACIA DE BÚSQUEDA.

La eficacia de búsqueda por parte del técnico medioambiental para este periodo se ha estimado en un 70%, debido principalmente a la presencia de campos sin cultivar (Tabla 10).

Tabla 10. Resultados del test de detectabilidad de siniestros. Se Indica el tipo de señuelo empleado (1: ave pequeña, 2: ave mediana y 3: quiróptero), el aerogenerador más próximo, la orientación y distancia con respecto a este y si fue localizado (✓) o no (X).

PERIODO	Nº SEÑUELO	TIPO	TURBINA	ORIENTACIÓN	DISTANCIA	LOCALIZADO
Invierno	1	2	LP-01	Suroeste	71	✓
Invierno	2	1	LP-03	Sureste	9	✓
Invierno	3	3	LP-03	Suroeste	29	X
Invierno	4	3	LP-04	Sur	7	✓
Invierno	5	2	LP-06	Este	19	X
Invierno	6	1	LP-06	Norte	23	✓
Invierno	7	1	LP-09	Norte	46	X
Invierno	8	2	LP-09	Noroeste	71	✓
Invierno	9	1	LP-11	Norte	26	✓
Invierno	10	1	LP-11	Este	69	✓

TEST DE PERMANENCIA

Del mismo modo, se llevó a cabo el protocolo para estimar el tiempo de permanencia medio de un siniestro en la zona que se ha estimado en 5,9 días (Tabla 11).

Tabla 11. Resultados del test de permanencia. La letra “X” indica que el cebo todavía estaba presente durante la revisión y el símbolo “✓” que fue consumido.

SEÑUELO Nº	DÍAS DE SEGUIMIENTO																DÍAS HASTA DESAPARICIÓN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	X	X	X	X	✓												4
2	X	X	X	X	X	X	✓										6
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓		14
4	X	✓															1
5	X	X	X	X	X	✓											5
6	X	X	✓														2
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓							10
8	X	X	X	X	X	X	X	✓									7
9	X	X	X	X	✓												4
10	X	X	X	X	X	X	✓										6
	Σti=																59

Aplicando la ecuación de Erickson *et al.* (2003), la mortandad real estimada en el periodo de estudio se situó en torno a 8-9 ejemplares (Tabla 12), lo que supone una proporción de 0,76 siniestros/aerogenerador.

Tabla 12. Estima de la mortandad (M) en el parque eólico “La Peña” para el periodo diciembre 2021 – marzo 2022 según la fórmula de Erickson *et al.* (2003). Se indica el intervalo entre visitas (I), el número de siniestros localizados (C), la eficacia de detección del observador (p) y el tiempo medio de permanencia de los cadáveres (tm).

PERIODO	INTERVALO (I)	Nº SINIESTROS (C)	TEST EFICACIA (P)	TEST PERMANENCIA (TM)	ESTIMA (M)
Revisión semanal	7	-	0,70	5,9	-
Revisión quincenal	14	1	0,70	5,9	3,4
Grandes aves	-	5	-	-	5
Mortandad estimada					8,4

4.7. PROCESOS EROSIVOS Y DE DRENAJE

Se vienen detectado pequeñas incidencias relacionadas con procesos erosivos. En su mayoría, están ocasionadas y agravadas por los periodos de fuertes lluvias (como por ejemplo las ocurridas a mediados de febrero de 2022) y se traducen en la formación de cárcavas y regueros (como los que se observan en las turbinas LP-03 y LP-05; Fotografía 2).

En algunos puntos, aquellas fisuras originadas en la parte superior de los taludes, filtran el agua y acaban produciéndose ligeros desprendimientos como es el caso de los situados en las plataformas de los aerogeneradores LP-09 y LP-10. No obstante, se viene observando cierta consolidación del terreno.



Fotografía 2. Pequeño reguero en el talud del aerogenerador LP-09.

Todas las incidencias fueron comunicadas al jefe del parque eólico.

4.8. EVOLUCIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL

Las actuaciones de revegetación se llevaron a término tras la construcción del parque, entre finales del primer cuatrimestre y principios del segundo. Los trabajos se centraron en las campas anexas a las plataformas y en los sobreeanchos de los viales, así como en los taludes y plataformas.

A nivel general, se ha podido constatar una evolución favorable de la revegetación, especialmente en plataformas y sobreeanchos, complementada por la recolonización natural (Fotografía 3).



Fotografía 3. Evolución adecuada de la revegetación.

No obstante, las zonas que presentan un mayor desnivel son las que carecen de una cobertura vegetal adecuada, afectando a taludes muy concretos donde la pendiente es grande y el sustrato no favorece el enraizamiento (Fotografía 4).



Fotografía 4. Talud desprovisto de vegetación.

Respecto a los plantones, no se ha identificado un aumento en el número de marras, de manera que su desarrollo y evolución están siendo positivos. En este sentido, se han retirado, de las inmediaciones de la subestación eléctrica, los protectores frente a herbívoros para permitir el buen desarrollo de los plantones. Se tiene previsto continuar con dicha retirada en el resto del parque eólico en los próximos meses.

5. RESUMEN

A continuación, se resumen los principales resultados de los trabajos relativos al seguimiento y vigilancia ambiental en fase de explotación del parque eólico "La Peña" correspondientes al octavo cuatrimestre de explotación (diciembre 2021 – marzo 2022).

- Durante el presente cuatrimestre se han identificado un total de 47 especies distintas de aves, de las que dos se encuentran catalogadas como protegidas por la legislación vigente (*Circus cyaneus* y *Milvus milvus*).
- El uso del espacio aéreo que hacen las aves planeadoras en el área de estudio se ha estimado en 7,2 individuos por hora. El ave planeadora que más asiduamente empleó el espacio aéreo del parque eólico fue el buitre leonado con valores de 5,9 individuos/hora. El resto de especies se situó muy por debajo de este valor.
- Se han localizado un total de 6 siniestros (todas aves), lo que supone una mortalidad de 0,6 ejemplares por aerogenerador. La especie con mayor número de casos fue el buitre leonado (4 individuos). Se produjo la colisión de un milano real, considerado como *En Peligro de Extinción* en el catálogo nacional y *Sensible a la Alteración del Hábitat* en la normativa autonómica.
- La mortalidad real estimada para el periodo de estudio se sitúa próxima a los 8-9 individuos (0,76 ejemplares/turbina).
- Se han detectado pequeñas incidencias relacionadas con procesos erosivos, centradas en los taludes y desmontes efectuados. Se observa que estas incidencias (regueros, cárcavas y ligeros desprendimientos) se reactivan especialmente tras episodios de lluvias intensas.
- La restauración paisajística evoluciona favorablemente con desarrollo vegetal adecuado, salvo en taludes concretos caracterizados por su elevada pendiente. Los protectores frente a herbívoros han sido retirados de las inmediaciones de la subestación eléctrica y se pretende continuar con su retirada durante los próximos meses en el resto del parque eólico.

6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

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 "La Peña"*. Diciembre 2021 – marzo 2022 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:

- S. Ignacio Encabo Fos (Licenciado en Biología).



S. Ignacio Encabo Fos

Paterna (Valencia), mayo de 2022

ANEXO I

CARTOGRAFÍA



