

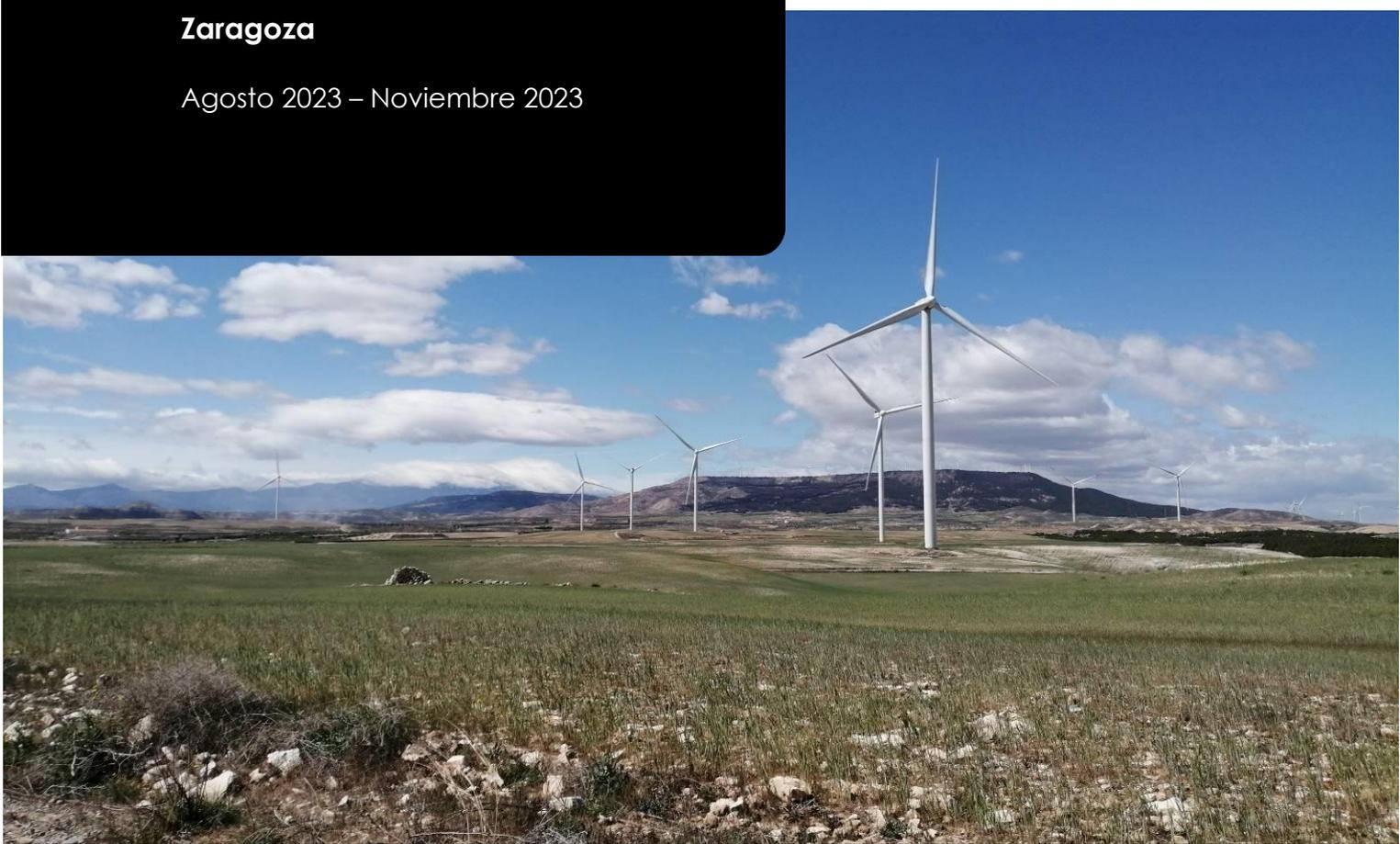


INFORME CUATRIMESTRAL

SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO EL PRADILLO

Zaragoza

Agosto 2023 – Noviembre 2023



IBERDROLA

IBERDROLA RENOVABLES GALICIA, S.A.
Parque Empresarial Novo Milladoiro
Oliveira, 96B, 15895,
Milladoiro-Ames (La Coruña)
Tel. 981 535 920 – Fax. 981 535 930

Sociedad promotora:



TAXUS

Autor:

C/ Cabranes nº1 (Montecerrao)
33006 Oviedo - Asturias
Tel.:985 246 547

El presente *Informe Cuatrimestral del Seguimiento Ambiental del Parque Eólico El Pradillo* ha sido realizado por la empresa TAXUS MEDIO AMBIENTE S.L., para **IBERDROLA**.

En su elaboración han participado:

Apellidos, Nombre	Función	Titulación
Granero Castro, Javier	Dirección y Aprobación del Informe	Lic. Cc. Ambientales
Montes Cabrero, Eloy	Revisión y Coordinación del Informe	Lic. Biología
Mateo López, Matías	Redacción del informe y Trabajo de Campo	Técnico Sup. Gestión y Organiz. Rec. Nat.
Agustín Bes, David	Trabajo de Campo	Técnico Sup. Gestión y Organiz. Rec. Nat.



TAXUS MEDIO AMBIENTE S.L.
C/ Cabranes nº1 (Montecerrao)
33006 Oviedo (ASTURIAS)
T: 985 24 65 47
info@taxusmedioambiente.com
www.taxusmedioambiente.com

Redactado: 12/01/2024	Revisado: 15/01/2024	Aprobado: 16/01/2024
 Matías Mateo López Consultor – Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 Eloy Montes Cabrero Colegiado nº 19997ª - COBAS Jefe de Proyectos – Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 Javier Granero Castro Colegiado nº 00995 - COAMB Director Área Medio Ambiente y Sostenibilidad

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ÁREA DE ESTUDIO	5
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	5
2.2. RELACIÓN DE VISITAS.....	6
3. METODOLOGÍA	8
3.1. SEGUIMIENTO DE AVES	8
3.1.1. Colisiones y mortalidad	8
3.1.2. Cálculo de tasas de detección y persistencia	11
3.1.3. Cálculos a partir de las colisiones	14
3.1.4. Uso del espacio de la comunidad aviar de mediano-gran tamaño	14
3.2. SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS	18
3.2.1. Colisiones y mortalidad	18
3.2.2. Quirópteroфаuna	18
3.3. OTRA FAUNA SILVESTRE	20
3.4. CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS	20
3.4.1. Introducción a los procesos erosivos	20
3.4.2. Control de la revegetación y evolución de la cubierta vegetal	21
4. RESULTADOS	23
4.1. SEGUIMIENTO DE AVES Y QUIRÓPTEROS.....	23
4.1.1. Colisiones y mortalidad	23
4.1.2. Uso del espacio de la comunidad aviar.....	32
4.1.3. Quirópteroфаuna	41
4.1.4. OTRA FAUNA SILVESTRE	42
4.2. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS EROSIVOS EN EL PARQUE EÓLICO	43
5. CONCLUSIONES	46
6. EQUIPO REDACTOR	48
7. ANEXOS	49
7.1. ANEXO I – PLANOS	50
7.2. ANEXO II – ANEXO FOTOGRÁFICO	51

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe, elaborado por TAXUS MEDIO AMBIENTE S.L., recoge los resultados obtenidos durante el seguimiento ambiental del Parque Eólico El Pradillo en el periodo de agosto 2023 a noviembre 2023.

El presente informe detalla la metodología empleada, las observaciones de especies en el entorno de la instalación y sus categorías de amenaza y protección legal, así como las colisiones de aves y murciélagos detectadas, incluyendo la estimación de la mortalidad real.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Eólico El Pradillo se localiza en los terrenos correspondientes al municipio de Agón, Borja y Fréscano en la provincia de Zaragoza.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El parque eólico “El Pradillo” es un parque de 22.5 MW. Está constituido por dos tipos de aerogeneradores, todos ellos fabricados por la empresa GAMESA:

- ⊙ 6 aerogeneradores de 3.465 kW de potencia unitaria del modelo G132 con una altura de buje de 101,5 m.
- ⊙ 1 aerogenerador G114 de 93 m de altura de buje, cuya potencia será de 2,1 MW, pero limitado a 1,71 MW, lo que supone la instalación en total de 22,5 MW.
- ⊙ Adecuación de los caminos existentes y construcción de nuevos para permitir el acceso de la maquinaria necesaria para llevar a cabo las obras del parque y su operación y mantenimiento durante la fase de explotación del parque.
- ⊙ Línea eléctrica de interconexión entre los aerogeneradores.

El parque eólico “El Pradillo” se evacua a través de una subestación compartida con el parque eólico situado en la poligonal que se encuentra inmediatamente al sur de la de El Pradillo, el parque eólico Fréscano. La subestación Fréscano-Pradillo 20kV/220kV. Mediante un pequeño tramo de línea eléctrica de enlace entre esta subestación compartida Fréscano-Pradillo y la línea de 220 kV procedente de los parques eólicos El Campo y La Estanca, situados al norte de El Pradillo, toda esta potencia eólica se conduce hasta la subestación colectora denominada Valcardera y construida en las inmediaciones de la subestación Magallón.

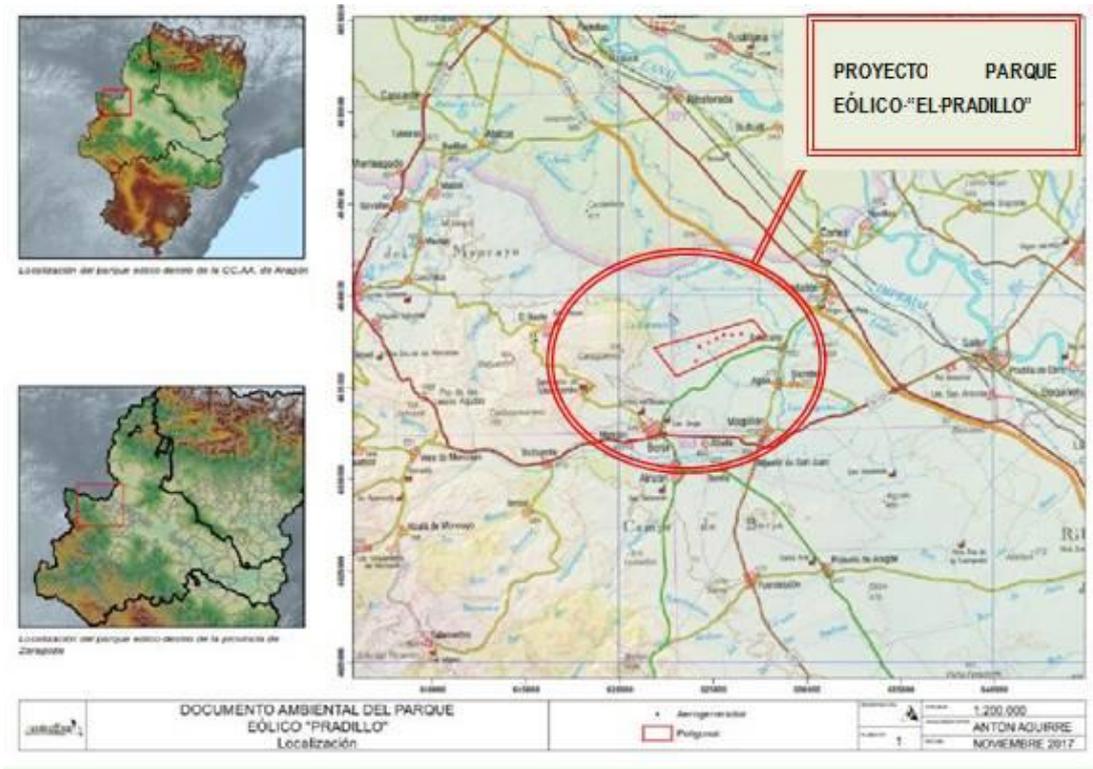


Imagen 2.2.1. Localización del P.E. El Pradillo.

2.2. RELACIÓN DE VISITAS

La siguiente tabla recoge la relación de visitas al área de muestreo realizadas por TAXUS MEDIO AMBIENTE S.L. durante el seguimiento ambiental del Parque Eólico El Pradillo en el periodo de estudio:

Fecha de Visita	Técnico Asistente
04/08/2023	Matías Mateo López
16/08/2023	David Agustín Bes
21/08/2023	David Agustín Bes
04/09/2023	David Agustín Bes
11/09/2023	David Agustín Bes
25/09/2023	David Agustín Bes
29/09/2023	David Agustín Bes
02/10/2023	David Agustín Bes

Tabla 2.2.1. Calendario de visitas.

Fecha de Visita	Técnico Asistente
09/10/2023	David Agustín Bes
16/10/2023	David Agustín Bes
23/10/2023	David Agustín Bes
30/10/2023	David Agustín Bes
03/11/2023	David Agustín Bes
20/11/2023	David Agustín Bes

Tabla 2.2.1. (Continuación) Calendario de visitas.

3. METODOLOGÍA

Se define a continuación la metodología llevada a cabo para la realización de los seguimientos ambientales de los siguientes aspectos:

- ⦿ Aves
- ⦿ Quirópteros
- ⦿ Otra fauna silvestre
- ⦿ Control de los procesos erosivos

La metodología seguida está basada en las directrices establecidas por las especificaciones técnicas exigidas por IBERDROLA en el seguimiento ambiental de sus instalaciones eólicas, así como las indicadas en la Declaración de Impacto Ambiental, el Plan de Vigilancia Ambiental y sus revisiones (incluida la modificación efectuada en 2014).

3.1. SEGUIMIENTO DE AVES

3.1.1. Colisiones y mortalidad

La búsqueda de ejemplares colisionados en las inmediaciones de los aerogeneradores se ha efectuado mediante un barrido sistemático del entorno de cada aerogenerador, así como de las distancias que los separan entre sí. La búsqueda de cadáveres en las inmediaciones de los aerogeneradores se ejecuta mediante trayectos concéntricos al aerogenerador, recorridos a pie a una velocidad lenta. Esta revisión se realiza hasta un perímetro máximo igual a la longitud de la pala más la suma de una franja adicional de 25 m, para abarcar los cadáveres que han caído al suelo en ángulo tras colisionar con la zona más extrema de una pala.

El esfuerzo de muestreo ha sido de 15-20 minutos por aerogenerador, en caso de superar éste los 74 m de diámetro, o bien de 10-15 minutos por aerogenerador en el caso de que el diámetro sea inferior, teniendo en cuenta los hábitats existentes en

cada área, adecuando un mayor o menor esfuerzo en función de la eficiencia de búsqueda de cada zona.

Toda ave hallada durante los muestreos fue evaluada por el técnico para determinar la causa de su muerte. Tentativamente se han asumido todos los hallazgos como colisiones con aerogeneradores, salvo que existan indicios muy evidentes de que la muerte del ejemplar no esté relacionada o bien que el cadáver se localice demasiado alejado como para haber sufrido una colisión (y no muestre daños asociados a estas causas).

En cada visita se realizó una revisión del 100% de los aerogeneradores. El muestreo se realizó con una periodicidad mensual, por parte de técnicos cualificados, con conocimientos y experiencia en seguimiento de aves.

El material empleado consistió en:

- ⦿ Ejemplar de la “*Guía para la Identificación de los Paseriformes Europeos*”¹ para la determinación de los ejemplares colisionados
- ⦿ Ejemplar de la “*Guía de Aves: España, Europa y Región Mediterránea*”² para identificación de observaciones.
- ⦿ GPS de campo.
- ⦿ Cámara fotográfica.
- ⦿ Kit de disección para determinar la causa de la muerte del ejemplar.

¹ Lars Svensson. **Guía para la Identificación de los Paseriformes Europeos**. SEO/BirdLife (1996).

² Lars Svensson, Killian Mullarney & Dan Zetterström. **Guía de Aves. España, Europa y Región Mediterránea**. Omega (2010).

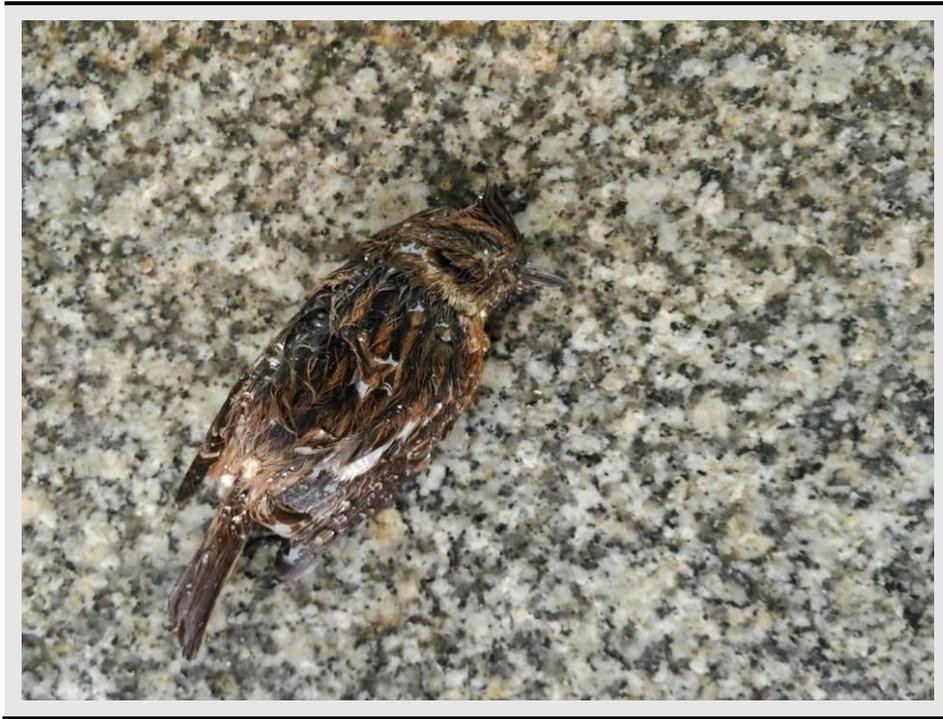


Imagen 3.1.1.1.1. Cadáver de un ave.

Durante estos muestreos se anotan todos los ejemplares colisionados hallados, así como la siguiente información sobre ellos: fecha, hora, coordenadas geográficas, aerogenerador más cercano (incluida distancia y orientación respecto del mismo), sexo, edad, estado del ejemplar, descripción de las lesiones y otras características relevantes.

El estado del ejemplar se caracterizó según la siguiente clasificación:

- ⦿ Cadáver (cuando se encuentra el cuerpo entero o la mayor parte del mismo). Se diferencia tres niveles de estado de conservación:
 - Estado de conservación bueno: Cadáver reciente, que permite su estudio con un nivel de detalle muy similar al de un ave viva.
 - Estado de conservación medio: Cadáver de pocos días de antigüedad, con incipiente deterioro por agentes meteorológicos y/o carroñeo pero que permite todavía estudiar la mayor parte de las características de coloración, sin esqueleto parcialmente visible.

- Estado de conservación malo: Cadáver antiguo, degradado por agentes meteorológicos y/o carroñeo, plumaje y morfología con deterioro avanzado, esqueleto parcialmente visible.
- ⊙ Restos: plumas, cráneo, pata, etc.

3.1.2. Cálculo de tasas de detección y persistencia

3.1.2.1. Eficacia de detección de cadáveres o eficiencia de búsqueda por los técnicos

El objeto de este estudio es valorar la eficacia del biólogo encargado del seguimiento de la accidentalidad en el parque eólico, y para ello se realizó un test de detección de cadáveres o restos de aves.

En estos ensayos ha colaborado una segunda persona, que era la encargada de depositar los cadáveres en el entorno de cada aerogenerador dentro de un radio máximo de 100 metros alrededor del mismo. Se han tenido en cuenta diferentes variables como son: usos del suelo, topografía y visibilidad, con objeto de reproducir lo más fidedignamente posible unas condiciones equivalentes a la realidad.

En total se depositaron 4 aves de tamaño pequeño procedentes de atropellos durante el mes de abril de 2020 y 10 aves durante el mes de octubre de 2021 y diciembre. Estas aves fueron colocadas por un veterinario en el entorno del aerogenerador. Posteriormente el biólogo encargado de la búsqueda de estos cadáveres, que desconocía el número y distribución de los restos abandonados, revisó los aerogeneradores utilizando la misma metodología que para el seguimiento de la accidentalidad, tratando de localizar las aves muertas y anotando en una ficha: especie, distancia al aerogenerador, aerogenerador, uso del suelo, variables topográficas y orientación del cadáver según la rosa de los vientos. Al finalizar la búsqueda se realizó un recuento de los ejemplares detectados y se extrapoló al total de ejemplares colocados.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

INDICE DE DETECTABILIDAD = individuos encontrados/total de individuos de la muestra.

Nº Cadáveres depositados	Nº Cadáveres encontrados	Índice de detectabilidad
4	3	75%
10	6	60%
10	6	60%

Tabla 3.1.2.1.1. Detectabilidad de cadáveres en el PE El Pradillo.

3.1.2.2. Tasa de persistencia y de desaparición de cadáveres

Los estudios de permanencia de cadáveres son una parte fundamental del trabajo de campo ya que, conocer las tasas de desaparición de los mismos, permite evaluar, con mayor certeza, la accidentalidad en el área de estudio.

Hay un factor que debe tenerse en cuenta a la hora de calcular la accidentalidad, como es la retirada de cadáveres por parte de especies carroñeras o depredadores oportunistas.

El estudio se inició en la segunda semana de abril 2020; de este modo el día 13/04/20 se abandonaron los restos de 4 aves. Dichos restos se visitaron diariamente durante los 15 días siguientes (hasta el 27 de abril de 2020) anotando en cada visita la permanencia o no del mismo. En 2021 se continuaron los trabajos que se iniciaron el 06/10/2021 y terminaron el 19/10/2021 y finalmente en diciembre de 2021 y enero de 2022 continuaron dichos trabajos. De esta manera se ha determinado la tasa diaria de desaparición de los cadáveres por el efecto de los predadores.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Especie	Días
Estornino pinto 1	1
Estornino pinto 2	1
Estornino pinto 3	2
Estornino pinto 4	6
Permanencia media	2,5

Tabla 3.1.2.2.1. Permanencia de cadáveres en el PE El Pradillo abril 2020.

Espece	Días
Murciélago	1
Cernícalo vulgar	7
Cogujada común	5
Perdiz roja	2
Alondra común	1
Perdiz roja	3
Murciélago	1
Murciélago	2
Murciélago	3
Perdiz roja	1
Permanencia media	2,6

Tabla 3.1.2.2.2. Permanencia de cadáveres en el PE El Pradillo octubre 2021.

Espece	Días
Gallina	1
Zorzal común	3
Estornino	5
Zorzal común	3
Zorzal común	3
Zorzal común	4
Gallina	1
Zorzal común	4
Zorzal común	3
Zorzal común	8
Permanencia media	2,3

Tabla 3.1.2.2.3. Permanencia de cadáveres en el PE El Pradillo octubre 2021.

3.1.3. Cálculos a partir de las colisiones

3.1.3.1. Tasa anual de mortalidad detectada

A partir de los datos obtenidos en la detección de colisiones se determinará una **tasa de mortalidad detectada**, calculada de la siguiente manera:

$$TMD = \frac{Ci}{A}$$

Donde:

C_i = Número total de colisiones en las instalaciones (individuos)

A = Número de aerogeneradores totales.

3.1.3.2. Estimación de mortalidad real

Teniendo en cuenta los factores de corrección antes descritos se puede estimar la mortandad del parque eólico. Para ello empleará la siguiente fórmula correctora:

Fórmula de Erickson, 2003 Erickson et al. (Erickson, W.P. et. Al., 2003):

$$M = \frac{N \times I \times C}{K \times tm * p}$$

Donde:

M = Mortalidad real estimada.

N = Número de aerogeneradores en el parque eólico.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

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

K = Número de aerogeneradores revisados.

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

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

3.1.4. Uso del espacio de la comunidad aviar de mediano-gran tamaño

Para caracterizar el uso del espacio por las aves en un área de estudio representativa de la zona de influencia del parque eólico, se han realizado

muestreos desde 5 puntos de observación u oteaderos, situados en el entorno del emplazamiento (ver mapa, anexo I). Los oteaderos elegidos permiten cubrir satisfactoriamente los sectores y hábitats representativos presentes en área de influencia del parque eólico.

En las campañas realizadas desde cada oteadero se han registrado las aves detectadas por contacto visual o sonoro. Para cada registro se indica la especie, número de individuos, altura y tipo de vuelo, así como hora y condiciones meteorológicas.

Durante los meses analizados se realizaron campañas de seguimiento semanales en época de migración y quincenal el resto del cuatrimestre. En cada campaña se realizaron observaciones de 1 hora desde cada oteadero, con una duración de 5 horas por jornada. En cada estación se registró durante una hora todas las aves vistas u oídas desde los 5 puntos representativos del medio o zona de estudio (Tellería, 1986).

Para estudiar el uso del espacio se han establecido tres alturas de vuelo en función del riesgo potencial que implica cada una de ellas:

- ⦿ La altura o nivel 1 (0 a 60 m) corresponde a vuelos que potencialmente discurrirían bajo las aspas de los aerogeneradores, representando un riesgo moderado para las aves debido a la posibilidad de impactar con la torre.
- ⦿ La altura o nivel 2 (60 a 180 m) corresponde a vuelos que potencialmente se producirían en el radio de las aspas, por lo que se consideran de riesgo elevado.
- ⦿ La altura o nivel 3 (más de 180 m) corresponde a vuelos que potencialmente se desarrollarían sobre la infraestructura eólica, se consideran de bajo riesgo.



Imagen 3.1.4.1. Alturas de vuelo consideradas con respecto al aerogenerador.

Debido a la imposibilidad de controlar a determinadas distancias a aves de tamaño reducido (la mayoría de passeriformes) o en desplazamientos nocturnos, el estudio del uso del espacio se ha restringido a aves de mediano o gran tamaño (tamaño superior a una paloma) de hábitos diurnos (aves acuáticas, rapaces diurnas, córvidos...), si bien conviene señalar que entre ellas se encuentran la mayor parte de especies con algún grado de amenaza.

Con esta información se pretende caracterizar el uso del espacio de las distintas especies de aves presentes en la zona, para valorar las posibles situaciones de riesgo de colisión (especies implicadas, situaciones o periodos de mayor riesgo), así como detectar modificaciones en el comportamiento de las aves durante el funcionamiento del parque eólico, comparando los patrones de uso del espacio antes, durante y después de la instalación del parque eólico.

Para cuantificar la intensidad de uso del espacio por cada especie, se han utilizado diversos índices: número de individuos totales en el conjunto de prospecciones, porcentaje de prospecciones positivas; número medio, mínimo y máximo de

individuos por prospección positiva. Dado que mayoritariamente se ha prospectado en días con características meteorológicas adecuadas (buena visibilidad, ausencia de precipitaciones fuertes) las observaciones obtenidas permiten conocer de forma adecuada la realidad avifaunística del emplazamiento.

Para cada ave observada en los oteaderos seleccionados se anotarán los siguientes datos (Ficha de campo):

Especie	Hora	Coordenadas UTM	Tipo de vuelo	Dirección	Altura/Riesgo	Reacción

Tabla 3.1.4.1. Ficha de campo.

- ⊙ Hora de contacto (hora oficial).
- ⊙ Tiempo dedicado a la observación en cada uno de los puntos de control (30 minutos), que permitirá estimar frecuencias de vuelo (aves/min) y frecuencias de riesgo para las aves (riesgo/min).
- ⊙ Coordenadas UTM.
- ⊙ Trayectoria de vuelo (N-S y viceversa, E-O y viceversa y otros vuelos NW-SE...).
- ⊙ Sobre qué realiza su vuelo (cresta, ladera norte o sur, planas...).
- ⊙ Tipo de vuelo (cicleo o vuelo de remonte, vuelo batido, planeo...).
- ⊙ Altura estimada de paso o vuelo, teniendo como referencia a los propios aerogeneradores. Para el análisis posterior se podrán asignar varias clases de altura (hasta 3 niveles de estudio).
- ⊙ Riesgo: se anotará si el ejemplar o ejemplares que se analizarán estaban en situación de riesgo y el número del aerogenerador implicado.

- ⦿ Reacción del ave: dentro de este factor de análisis se seguirá el estudio realizado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BIRDLIFE 1995) en los parques eólicos de Tarifa.

3.2. SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

Este seguimiento incluye, a lo largo de todo el año, los siguientes muestreos específicos:

3.2.1. Colisiones y mortalidad

La metodología es idéntica a la realizada durante el seguimiento de mortalidad de avifauna, con la peculiaridad de que muchos de los ejemplares pueden sufrir barotrauma por el efecto de rotación de las palas y ser muy difíciles de detectar.

3.2.2. Quiropterofauna

Las prospecciones en busca de quirópteros se realizaron durante los meses de estudio, en condiciones climáticas adecuadas para el vuelo de los murciélagos. Los muestreos consistieron en la obtención de grabaciones de las ecolocalizaciones de los murciélagos, y su posterior identificación. Para ello, se realizaron un total de 5 estaciones de escucha diseminadas por el área del proyecto coincidentes con los puntos de observación para aves.

Las escuchas se han realizado de acuerdo a las siguientes pautas:

- ⦿ Realización de escuchas de 5 minutos en cada estación de muestreo.
- ⦿ Realización de escuchas la misma jornada en todas las estaciones de muestreo.
- ⦿ Variación en cada jornada del orden de muestreo de las estaciones.
- ⦿ Ajuste de tiempos entre las escuchas en las distintas estaciones.

Las grabaciones obtenidas en las jornadas de muestreo mediante el detector de ultrasonidos se han analizado posteriormente en oficina, utilizando el software especializado Batsound. Este programa realiza analíticas mediante espectrogramas

y oscilogramas de los ultrasonidos, lo que permite identificar las distintas especies de murciélagos.

Algunos de los parámetros considerados en el análisis y tratamiento de la información y la posterior clasificación de especies, son los siguientes:

- ⦿ Duración del grito.
- ⦿ Tiempo entre gritos.
- ⦿ Frecuencia de máxima energía de grito emitido.
- ⦿ Forma de distribución de la energía en el espectrograma.

El trabajo de seguimiento regular se realiza durante 6 jornadas distribuidas entre los meses de agosto a octubre del 2023.

- ⦿ Consolidación de las colonias de cría: se produce durante los meses de marzo a agosto, con cierta variación para las distintas especies. Durante este periodo de tiempo se establecen y consolidan las colonias de cría, se agregan las hembras y se produce el desarrollo de los partos.
- ⦿ Celo de los machos: es una época de gran actividad de los murciélagos y se produce durante los meses de septiembre y octubre.

La caracterización de los quirópteros presentes en el área de estudio comienza por determinar una serie de puntos o estaciones de muestreo, en los que se han realizado escuchas y grabaciones de los ultrasonidos que emiten estos animales. Se han distribuido los puntos de muestreo en el área de estudio en base a los siguientes criterios:

- ⦿ Distribución uniforme y abarcando toda el área de trabajo.
- ⦿ Presencia de posibles refugios para quirópteros, así como de puntos de agua y de otras áreas de interés.
- ⦿ Representación de todos los hábitats existentes en el área de estudio.
- ⦿ Localización de estaciones en áreas de altitudes representativas.

3.3. OTRA FAUNA SILVESTRE

En los diferentes trabajos de campo se recopilará cualquier información obtenida mediante observación directa y búsqueda de indicios (huellas, excrementos, madrigueras, etc.) de cualquier especie de fauna, con especial atención en el caso de existir a las zonas en las que se tiene constatada la presencia de posibles especies de interés (como son los puntos de agua que sirven como lugar de reproducción a anfibios).

3.4. CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS

3.4.1. Introducción a los procesos erosivos

A continuación, se indican los objetivos y actuaciones a realizar para el control de los procesos erosivos en el parque eólico.

OBJETIVOS: Realizar un seguimiento de los procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- ⊙ Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente
- ⊙ Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad
- ⊙ Clase 3. erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad
- ⊙ Clase 4. erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm
- ⊙ Clase 5. erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

En su caso, control de los materiales empleados y las actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala "DEBELLE, 1971". Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: Al menos una inspección mensual, preferentemente tras precipitaciones fuertes. La ejecución de las medidas correctoras se controlará mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

3.4.2. Control de la revegetación y evolución de la cubierta vegetal

El objetivo del seguimiento y control de las labores de restauración es conocer la eficacia de los materiales y de las técnicas empleadas como medidas correctoras de los impactos. Dicho seguimiento consistirá en un programa de inspecciones visuales periódicas, con el fin de:

- ⊙ Controlar que los materiales necesarios para llevar a cabo las labores de restauración cumplen los requisitos de calidad requeridos, definidos en el plan de restauración.
- ⊙ Verificar que las operaciones de modelado, preparación del terreno e implantación de la vegetación se realizan según lo indicado en el proyecto de restauración.
- ⊙ Conocer la evolución de las siembras realizadas en las zonas restauradas y detectar cualquier problema de desarrollo que presenten.
- ⊙ Recoger de forma periódica (cada vez que se efectúa algún tipo de laboreo y/o implantación) muestras de suelos para su análisis físico-químico. De esta manera es posible detectar carencias en elementos esenciales para el desarrollo adecuado de las especies instauradas.

En caso de que se observen resultados diferentes a los esperados o de carácter adverso, el Programa de Vigilancia también debe prever los cambios oportunos necesarios para que se puedan alcanzar los objetivos marcados en la restauración. Los aspectos de la vegetación que deben ser anotados de forma sistemática en cada una de las visitas que se efectúen son:

- ⊙ Tiempo que tardan en aparecer las primeras plántulas.
- ⊙ Tasa de germinación de la hidrosiembra.
- ⊙ Grado de cubierta total y parcial, por especies sembradas.
- ⊙ Composición específica.
- ⊙ Índice de presencia de especies sembradas.
- ⊙ Presencia de enfermedades.
- ⊙ Distribución de las especies.
- ⊙ Presencia de otras especies no sembradas.
- ⊙ Presencia de síntomas de erosión: regueros, cárcavas, erosión laminar.
- ⊙ Existencia de calvas.
- ⊙ Crecimiento lento o decaimiento de la vegetación.

4. RESULTADOS

4.1. SEGUIMIENTO DE AVES Y QUIRÓPTEROS

4.1.1. Colisiones y mortalidad

A lo largo del seguimiento ambiental realizado en el periodo comprendido entre agosto y noviembre de 2023, se han localizado los restos de 13 animales colisionados por las instalaciones. La siguiente tabla recoge los datos de las colisiones:

Nombre Científico	Nombre Común	Fecha	Aero más próximo	Distancia	Orientación	UTM Huso	UTM x	UTM y
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero / Ratonero común	03/08/2023	A05	20	SW	30	625.562	4.637.787
<i>Pipistrellus sp.</i>	Murciélago sp.	11/09/2023	A04	30	SE	30	625.185	4.637.569
<i>Pipistrellus sp.</i>	Murciélago sp.	11/09/2023	A04	20	E	30	625.192	4.637.603
<i>Pipistrellus sp.</i>	Murciélago sp.	11/09/2023	A04	1	SE	30	625.159	4.637.608
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	11/09/2023	A02	50	S	30	624.269	4.637.179
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	11/09/2023	A02	30	SE	30	624.314	4.637.179
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	11/09/2023	A01	15	W	30	624.072	4.636.464
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	16/10/2023	A04	40	N	30	625.210	4.637.644
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	16/10/2023	A02	4	E	30	624.288	4.637.228
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado/común	16/10/2023	A02	80	SE	30	624.277	4.637.125
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	23/10/2023	SET	-	-	30	625.027	4.636.702

Tabla 4.1.1.1. Registros de quirópteros y aves heridas o muertas.

Nombre Científico	Nombre Común	Fecha	Aero más próximo	Distancia	Orientación	UTM Huso	UTM x	UTM y
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	30/10/2023	A02	7	E	30	624.292	4.637.211
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	20/11/2023	A04	80	SW	30	625.060	4.637.610

Tabla 4.1.1.1. (Continuación) Registros de quirópteros y aves heridas o muertas.

Un total de 13 individuos de 8 especies diferentes fueron localizados durante los seguimientos de mortalidad.

BUSARDO RATONERO/RATONERO COMÚN (*Buteo buteo*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	03/08/2023	
Aerog. más próximo	A05	
Distancia al aerog.	20 m	
Coordenadas UTM	X: 625.562	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.787	
Sexo	Desconocido	
Edad	Desconocido	
Estado	Cuerpo entero	

MURCIÉLAGO SP. (*Pipistrellus sp.*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	11/09/2023	
Aerog. más próximo	A04	
Distancia al aerog.	20 m	
Coordenadas UTM	X: 625.185	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.569	
Sexo	Desconocido	
Edad	Desconocido	
Estado	Cuerpo depredado	

MURCIÉLAGO SP. (*Pipistrellus sp.*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	11/09/2023	
Aerog. más próximo	A04	
Distancia al aerog.	20 m	
Coordenadas UTM	X: 625.192	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.603	
Sexo	Desconocido	
Edad	Desconocido	
Estado	Cuerpo entero	

MURCIÉLAGO SP. (*Pipistrellus sp.*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	11/09/2023	
Aerog. más próximo	A04	
Distancia al aerog.	1 m	
Coordenadas UTM	X: 625.159	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.608	
Sexo	Desconocido	
Edad	Desconocido	
Estado	Cuerpo depredado	

MURCIÉLAGO DE BORDE CLARO (*Pipistrellus kuhlii*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	11/09/2023	
Aerog. más próximo	A02	
Distancia al aerog.	30 m	
Coordenadas UTM	X: 624.314	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.179	
Sexo	Macho	
Edad	Adulto	
Estado	Vivo	

MURCIÉLAGO DE BORDE CLARO (*Pipistrellus kuhlii*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	11/09/2023	
Aerog. más próximo	A01	
Distancia al aerog.	15 m	
Coordenadas UTM	X: 624.072	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.636.464	
Sexo	Desconocido	
Edad	Desconocido	
Estado	Cuerpo entero	

PINZÓN VULGAR (*Fringilla coelebs*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: No Incluido

Fecha	11/09/2023	
Aerog. más próximo	A02	
Distancia al aerog.	50 m	
Coordenadas UTM	X: 624.269	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.179	
Sexo	Macho	
Edad	Juvenil	
Estado	Cuerpo entero	

BUITRE LEONADO (*Gyps fulvus*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	16/10/2023	
Aerog. más próximo	A02	
Distancia al aerog.	80 m	
Coordenadas UTM	X: 624.277	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.125	
Sexo	Desconocido	
Edad	Desconocido	
Estado	Restos	

GORIÓN CHILLÓN (*Petronia petronia*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	16/10/2023	
Aerog. más próximo	A02	
Distancia al aerog.	4 m	
Coordenadas UTM	X: 624.288	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.228	
Sexo	Macho	
Edad	Adulto	
Estado	Cuerpo entero	

MURCIÉLAGO DE BORDE CLARO (*Pipistrellus kuhlii*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	16/10/2023	
Aerog. más próximo	A04	
Distancia al aerog.	40 m	
Coordenadas UTM	X: 625.210	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.644	
Sexo	Macho	
Edad	Desconocido	
Estado	Cuerpo entero	

GORIIÓN COMÚN (*Passer domesticus*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: No Incluido

Fecha	23/10/2023	
Aerog. más próximo	SET	
Distancia al aerog.	-	
Coordenadas UTM	X: 625.027	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.636.702	
Sexo	Desconocido	
Edad	Desconocido	
Estado	Cuerpo entero	

GORIÓN CHILLÓN (*Petronia petronia*)

Categoría CREA: No Incluido

Categoría CEEA: Incluido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial

Fecha	30/10/2023	
Aerog. más próximo	A02	
Distancia al aerog.	7 m	
Coordenadas UTM	X: 624.292	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.211	
Sexo	Macho	
Edad	Adulto	
Estado	Cuerpo entero	

ALONDRA COMÚN (*Alauda arvensis*)

Categoría CREA: Incluido en el Listado Aragonés de Especies en Régimen de Protección Especial

Categoría CEEA: No Incluido

Fecha	20/11/2023	
Aerog. más próximo	A04	
Distancia al aerog.	80 m	
Coordenadas UTM	X: 625.060	
<small>ETRS89 – Huso 30</small>	Y: 4.637.610	
Sexo	Desconocido	
Edad	Desconocido	
Estado	Cuerpo entero	

Cabe destacar que el ejemplar herido de murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) localizado en la plataforma del aerogenerador A02 el 11 de septiembre fue trasladado al centro de recuperación por el agente forestal de la zona.

4.1.1.1. Tasa de mortalidad

Las colisiones de aves y quirópteros detectadas en el periodo de estudio arrojan los siguientes valores de mortalidad para el Parque Eólico El Pradillo:

MORTALIDAD	
Aves	Quirópteros
7	6

Tabla 4.1.1.1.1. Número de colisiones de aves y quirópteros en el periodo de estudio.

La **tasa de mortalidad detectada (TMD)** es de 1 para aves (7 muertes, 7aerogeneradores), y de 0,86 para quirópteros (6 muertes, 7aerogeneradores).

4.1.1.2. Mortalidad estimada

La siguiente tabla recoge la información acerca de los valores de persistencia de cadáveres (P), tasa de desaparición de cadáveres (TDC), tasa de eficiencia de búsqueda por el técnico (TEB) y eficacia de detección de cadáveres (D) obtenidos durante el experimento realizado sobre estos factores en el Parque Eólico El Pradillo.

N	I	k	tm	p
7	15	7	2,55	0,75

Tabla 4.1.1.2.1. Índices de desaparición y eficiencia de búsqueda de cadáveres.

$$M = \frac{N \times I \times C}{K \times tm * p}$$

Donde:

M = Mortalidad real estimada.

N = Número de aerogeneradores en el parque eólico.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

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

K = Número de aerogeneradores revisados.

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

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

A partir de estos índices y los resultados del anterior apartado, se realiza la estimación de la mortalidad real:

R (Mortalidad real estimada)	Aves	Murciélagos	Aves y murciélagos conjuntamente
TOTAL	55	47	102
Mortalidad / Aerog.	7,86	6,71	14,57

Tabla 4.1.1.2.2. Estimación de mortalidad real.

De acuerdo a los datos de campo recopilados y los resultados de los experimentos realizados, **la mortalidad real estimada del Parque Eólico El Pradillo en el periodo comprendido entre agosto y noviembre de 2023 es 102 animales** muertos por las instalaciones.

4.1.2. Uso del espacio de la comunidad aviar

En la siguiente tabla se enumeran las distintas especies observadas durante el periodo de estudio, donde se especifica su Categoría de Amenaza en España y en Aragón, así como el número de contactos obtenido para cada especie. Además, se muestra el porcentaje de contactos, donde se refleja la abundancia de cada especie respecto al total de las especies detectadas:

Nombre científico	Nombre común	Catálogo nacional	Catálogo Aragón	Contactos (Nº Aves)	TOTAL
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	LAESRPE	169	13,82%
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LESPRE	-	7	0,57%
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LESPRE	-	4	0,33%
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LESPRE	-	1	0,08%
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LESPRE	-	11	0,90%
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	LAESRPE	7	0,57%
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	-	118	9,65%
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LESPRE	-	1	0,08%
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	LESPRE	-	20	1,64%
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	1	0,08%
<i>Coloeus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-	2	0,16%
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	11	0,90%

Tabla 4.1.2.1. Especies de aves observadas durante el periodo de estudio.

Nombre científico	Nombre común	Catálogo nacional	Catálogo Aragón	Contactos (Nº Aves)	TOTAL
<i>Corvus corone</i>	Corneja	-	-	5	0,41%
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LESPRE	VU	5	0,41%
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	LESPRE	-	31	2,53%
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	2	0,16%
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LESPRE	-	104	8,50%
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LESPRE	-	9	0,74%
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LESPRE	-	17	1,39%
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	LESPRE	-	20	1,64%
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESPRE	-	1	0,08%
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	EN	EP	9	0,74%
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LESPRE	-	5	0,41%
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia occidental	LESPRE	-	2	0,16%
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESPRE	-	12	0,98%
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	29	2,37%
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	LESPRE	-	50	4,09%
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LESPRE	-	92	7,52%
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	-	-	2	0,16%
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	LESPRE	-	1	0,08%
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	2	0,16%
<i>Pyrhrocorax pyrrhrocorax</i>	Chova piquirroja	LESPRE	VU	131	10,71%
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LESPRE	-	5	0,41%
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	LAESRPE	1	0,08%
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	336	27,47%
TOTAL				1223	100%

Tabla 4.1.2.1. (Continuación) Especies de aves observadas durante el periodo de estudio.

Un total de 1223 aves de 35 especies diferentes han sido observadas fuera de seguimientos específicos. La especie más abundante ha sido el estornino negro (*Sturnus unicolor*) con un total de 336 contactos, lo que supone el 27,47 % de las observaciones, se trata de un ave presente todo el año y muy frecuente en la región.

Cabe destacar la presencia del milano real (*Milvus milvus*) por encontrarse como "En Peligro" tanto en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Así mismo, el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) se encuentra como "Vulnerable" en ambos catálogos, y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) "Vulnerables" únicamente en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Con el objeto de caracterizar el uso del espacio del área de estudio por las distintas especies, se ha calculado el porcentaje de campañas en las que se ha observado cada especie. De esta manera, obtenemos un estimador de la frecuencia con la que cada especie utiliza dicha área:

Nombre científico	Nombre común	Contactos (Nº Aves)	Visitas positivas	TOTAL
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	169	11	78,57%
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	7	3	21,43%
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	4	1	7,14%
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	1	1	7,14%
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	11	6	42,86%
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	7	4	28,57%
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	118	10	71,43%
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	1	1	7,14%
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	20	9	64,29%
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	1	1	7,14%
<i>Coloeus monedula</i>	Grajilla occidental	2	1	7,14%
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	11	7	50,00%
<i>Corvus corone</i>	Corneja	5	3	21,43%
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	5	1	7,14%
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	31	8	57,14%
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	2	1	7,14%
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	104	12	85,71%
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	9	5	35,71%
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	17	4	28,57%
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	20	4	28,57%

Tabla 4.1.2.2. Número de visitas positivas por especie y porcentaje de las mismas.

Nombre científico	Nombre común	Contactos (Nº Aves)	Visitas positivas	TOTAL
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	1	1	7,14%
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	9	3	21,43%
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	5	1	7,14%
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia occidental	2	2	14,29%
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	12	4	28,57%
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	29	3	21,43%
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	50	2	14,29%
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	92	3	21,43%
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	2	1	7,14%
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	1	1	7,14%
<i>Pica pica</i>	Urraca	2	2	14,29%
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	131	10	71,43%
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	5	3	21,43%
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	1	1	7,14%
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	336	11	78,57%
TOTAL		1223	14	

Tabla 4.1.2.2. (Continuación) Número de visitas positivas por especie y porcentaje de las mismas.

Las especies que han sido avistadas con una mayor frecuencia durante las visitas realizadas ha sido la cogujada común (*Galerida cristata*) con 12 visitas positivas de las 14 realizadas (85,71%). En segundo lugar, la alondra común (*Alauda arvensis*) y el estornino negro (*Sturnus unicolor*) con 11 visitas positivas (78,57%). Después el jilguero (*Carduelis carduelis*) y la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) con 10 visitas (71,43%). Por último, el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), el cernícalo común (*Falco tinnunculus*) y la paloma torcaz (*Columba palumbus*) con 9 (64,29%), 8 (57,14%) y 7 (50%) visitas positivas respectivamente. El resto de las especies están por debajo del 50% de las visitas realizadas.

Para determinar si existen diferencias en la tasa de vuelo para los cinco oteaderos desde los que se han realizado todos los avistamientos. En la tabla siguiente se ha desglosado para los distintos oteaderos o puntos de observación establecidos y para cada uno de los meses de estudio, la tasa de vuelo (aves/minuto).

Oteaderos	Tasa de vuelo por oteadero				
	Ago-23	Sep-23	Oct-23	Nov-23	TOTAL
Ot 1 (Aero 1)	0,05	0,10	0,11	0,01	0,27
Ot 2 (Aero 2)	0,11	0,17	0,87	0,15	1,31
Ot 3 (Aero 4)	0,02	0,10	0,17	0,01	0,30
Ot 4 (Aero 6)	0,00	0,16	0,44	0,00	0,60
Ot 5 (Aero 7)	0,15	0,07	0,10	0,12	0,44

Tabla 4.1.2.3. Tasa de vuelo por oteadero, medida en aves/minuto.

Los oteaderos con mayor tasa de vuelo de aves/min son el oteadero 2 (1,31 aves/min) y el oteadero 4 (0,60 aves/minuto).

4.1.2.1. Tasa de vuelo en los puntos de observación

Para valorar el posible riesgo al que están sometidas las aves se ha tenido en cuenta la altura de vuelo que presentaban durante los avistamientos. Se han considerado 3 rangos de altura a los cuales se les atribuye un nivel de riesgo determinado. La nomenclatura es la siguiente:

- ⦿ Altura de vuelo 1: Por debajo de la altura de los aerogeneradores, de riesgo moderado.
- ⦿ Altura de vuelo 2: A la altura de los aerogeneradores, de alto riesgo.
- ⦿ Altura de vuelo 3: por encima de los aerogeneradores, de bajo riesgo.

Para conocer qué tipo de altura es más habitual en los contactos obtenidos, se ha representado en la gráfica siguiente, los porcentajes de contactos observados en las 3 alturas consideradas.

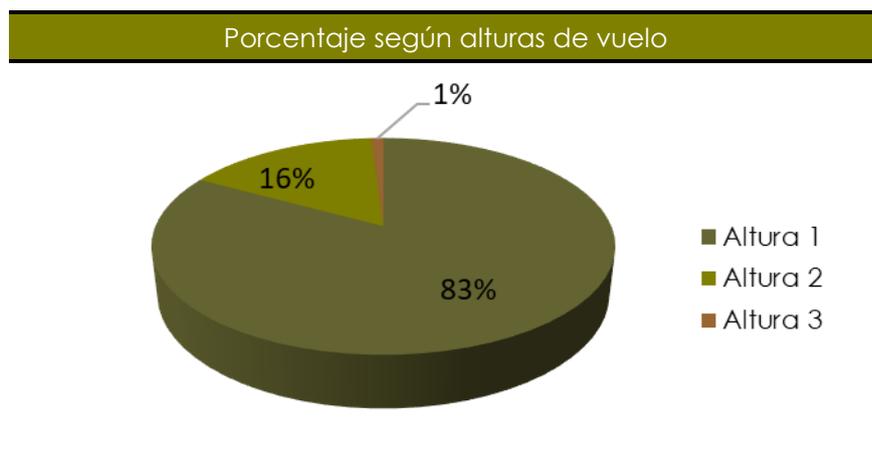


Gráfico 4.1.2.1.1. Porcentaje de avistamientos según la altura de vuelo.

La altura de vuelo 1 (riesgo moderado, por debajo de la altura de las palas de los aerogeneradores) es la que mayor número de avistamientos tiene, con el 83% de los vuelos registrados. La altura con menor número de vuelos registrados (1%) es la altura 3 (bajo riesgo, por encima de los aerogeneradores). Y la altura 2 (riesgo máximo, a la altura de las palas de los aerogeneradores) registra el 16% de los vuelos.

Hay que prestar una mayor atención a aquellos vuelos que han sido efectuados con un mayor riesgo de colisión. Por este motivo se ha desglosado la altura de vuelo 2 según los diferentes oteaderos utilizados. De esta manera, obtenemos una valoración de la zona donde se ha podido detectar un mayor riesgo.

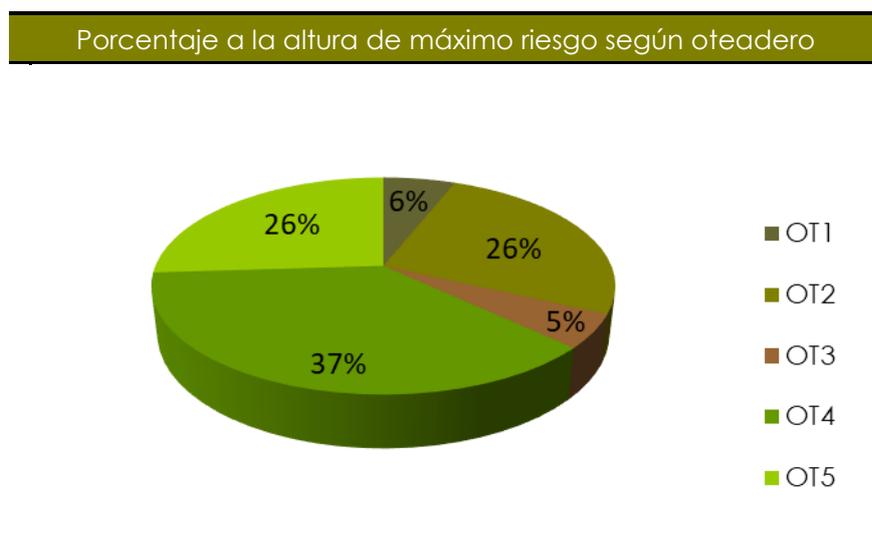


Gráfico 4.1.2.1.2. Porcentaje de avistamientos a altura 2 (de mayor riesgo).

El gráfico representado muestra que el Oteadero 4 es en el que se ha observado un mayor porcentaje de alturas de vuelo dentro del rango de mayor riesgo, concretamente el 37% de las alturas de nivel 2 de todas las contabilizadas. Después, los oteaderos 2 y 5 con el 26% de los vuelos registrados. El oteadero desde el que se han contactado menor número de individuos (5%) a la altura de máximo riesgo ha sido el oteadero 3.

En la tabla que se muestra a continuación se especifica el porcentaje de avistamientos registrados en cada altura de vuelo:

Nombre científico	Nombre común	Altura 1	Altura 2	Altura 3	TOTAL
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	13,41%	0,41%	0,00%	169
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	0,16%	0,41%	0,00%	7
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	0,25%	0,08%	0,00%	4
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	0,08%	0,00%	0,00%	1
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	0,82%	0,08%	0,00%	11
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	0,57%	0,00%	0,00%	7
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	9,65%	0,00%	0,00%	118
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	0,00%	0,08%	0,00%	1
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	0,41%	1,23%	0,00%	20
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	0,00%	0,08%	0,00%	1
<i>Coloeus monedula</i>	Grajilla occidental	0,00%	0,16%	0,00%	2
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	0,33%	0,57%	0,00%	11
<i>Corvus corone</i>	Corneja	0,25%	0,16%	0,00%	5
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	0,00%	0,41%	0,00%	5
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	0,33%	2,21%	0,00%	31
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	0,16%	0,00%	0,00%	2
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	8,01%	0,49%	0,00%	104
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	0,74%	0,00%	0,00%	9
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	0,00%	1,31%	0,08%	17
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	1,64%	0,00%	0,00%	20
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	0,00%	0,08%	0,00%	1
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	0,08%	0,65%	0,00%	9

Tabla 4.1.2.1.1. Porcentaje de contactos obtenidos en las 3 alturas para cada especie.

Nombre científico	Nombre común	Altura 1	Altura 2	Altura 3	TOTAL
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	0,41%	0,00%	0,00%	5
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia occidental	0,16%	0,00%	0,00%	2
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	0,98%	0,00%	0,00%	12
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	1,72%	0,65%	0,00%	29
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	0,00%	4,09%	0,00%	50
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	7,52%	0,00%	0,00%	92
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	0,16%	0,00%	0,00%	2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0,08%	0,00%	0,00%	1
<i>Pica pica</i>	Urraca	0,16%	0,00%	0,00%	2
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	9,98%	0,57%	0,16%	131
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	0,41%	0,00%	0,00%	5
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	0,08%	0,00%	0,00%	1
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	25,02%	2,45%	0,00%	336
TOTAL		83,57%	16,19%	0,25%	1223

Tabla 4.1.2.1.1. (Continuación) Porcentaje de contactos obtenidos en las 3 alturas para cada especie.

Los resultados expuestos muestran que el mayor porcentaje de los vuelos se realizan a altura de vuelo 1 (83,57%), de riesgo moderado. De esta forma, el 16,19% de las observaciones han sido realizadas a una altura de vuelo 2, de riesgo máximo, y el 0,25% restante a altura de vuelo 3, de bajo riesgo.

Hay que señalar que ninguna de las especies sobrepasa el 5% de los contactos a la altura de máximo riesgo o altura 2.

Si, además de valorar el porcentaje de vuelos a nivel 2 que tienen las especies, consideramos el número de avistamientos totales de cada especie sobre el área de estudio se obtiene un indicador del riesgo potencial.

Este indicador nos aporta un valor más efectivo del riesgo por vuelos a altura 2 ya que, no solo tiene en cuenta el porcentaje de vuelos a altura de riesgo, sino que establece un indicador entre ese porcentaje y el número de observaciones realizadas para una determinada especie. Sin embargo, al no haber especies a esa

altura con un porcentaje mayor del 5% este indicador no es reseñable en el análisis de este periodo de estudio.

Se ha realizado un análisis con más detalle de aquellas especies que presentan alguno de sus vuelos a altura de vuelo 2, con el propósito de determinar qué especies representan una mayor proporción de observaciones con altura de vuelo de elevado riesgo.

Nombre científico	Nombre común	Nº Vuelos Altura 2	% Vuelos Altura 2
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	5	2,53%
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	5	2,53%
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	1	0,51%
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	1	0,51%
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	1	0,51%
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	15	7,58%
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	1	0,51%
<i>Coloeus monedula</i>	Grajilla occidental	2	1,01%
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	7	3,54%
<i>Corvus corone</i>	Corneja	2	1,01%
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	5	2,53%
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	27	13,64%
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	6	3,03%
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	16	8,08%
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	1	0,51%
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	8	4,04%
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	8	4,04%
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	50	25,25%
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	7	3,54%
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	30	15,15%
TOTAL		198	100%

Tabla 4.1.2.1.2. Porcentaje del total de contactos a la altura de nivel 2.

El abejero europeo (*Pernis apivorus*) es la especie con mayor porcentaje de vuelo a la altura de máximo riesgo con el 25,25% de los vuelos totales a esa altura.

4.1.3. Quiroptero fauna

El trabajo de seguimiento de quirópteros, realizado durante las jornadas de muestreo realizadas entre los meses de agosto a octubre de 2023 (6 visitas), ha mostrado la presencia en el área de estudio general de 7 especies diferentes de quirópteros. De las 5 estaciones seleccionadas en esta área de estudio, las 5 han ofrecido resultados positivos. Esto supone una abundancia espacial global del 100%, un valor alto en esta zona de estudio.

Los contactos con quirópteros se han considerado contabilizando únicamente la presencia de una especie en estaciones y jornadas de muestreo diferentes. No se contabilizan los contactos reiterativos de una especie en la misma estación detectada en la misma jornada de seguimiento. Este criterio se ha establecido en base al método de muestreo utilizado, ya que los detectores de ultrasonidos no permiten discernir individuos de la misma especie. Por este motivo, para que los resultados no se vean sesgados, no se contabilizan los contactos reiterativos de la misma especie en la misma estación y jornada de muestreo.

A continuación, se indican los resultados obtenidos durante los nuestros realizados en el periodo de estudio.

Especie	Contactos puntos de muestreo					Contacto Totales (Especie)	Estaciones positivas	Abundancia espacial
	1	2	3	4	5			
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Murciélago enano)	6	3	4	2	3	18	5	100%
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Murciélago de Cabrera)	2	2	1	2	1	8	5	100%
<i>Hypsugo savii</i> (Murciélago montaño)	6	4	3	3	3	19	5	100%
<i>Pipistrellus Kuhlii</i> (Murciélago de borde claro)	6	6	3	6	2	23	5	100%
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Murciélago de cueva)	0	0	0	0	1	1	1	20%
<i>Tadarida teniotis</i> (Murciélago rabudo)	3	1	0	2	2	8	4	80%
<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Nóctulo mayor)	0	0	0	0	1	1	1	20%
Contactos totales (Puntos muestreos)	23	16	11	15	13	78	-	-

Tabla 4.1.3.1. Total de contactos de las especies detectadas en el área de estudio.

Durante los muestreos de quiropterofauna realizados en el periodo de estudio han sido registrados 78 contactos de 7 especies diferentes. La especie con mayor número de contactos ha sido el murciélago de borde claro (*Pipistrellus Kuhlii*) con 23 registros repartidos a lo largo de las 5 estaciones de muestreos. Especie fisurícola de pequeño tamaño que habita tanto en zonas de bosque abierto como en zonas humanizadas.

Cabe destacar la presencia del murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) por encontrarse como "Vulnerable" de acuerdo al Catálogo Español de Especies Amenazadas y al Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Así mismo, el nótulo grande (*Nyctalus lasiopterus*) se encuentra como "Vulnerable" dentro del Catálogo Español de Especies Amenazadas y como "En Peligro" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

4.1.4. OTRA FAUNA SILVESTRE

4.1.4.1. Herpetofauna

No ha sido registrada la presencia de ningún ejemplar de herpetofauna durante los muestreos realizados en el periodo de estudio, por lo que no es posible determinar ningún valor de diversidad o riqueza.

4.1.4.2. Mamíferos

Únicamente han sido localizados dos ejemplares de conejo común (*Oryctolagus cuniculus*) localizados en la visita del 16 de agosto en el entorno de los aerogeneradores A02 y A04. Dicha especie no destaca por su nivel de protección o amenaza.

4.2. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS EROSIVOS EN EL PARQUE EÓLICO

El caso del parque eólico el Pradillo hay que señalar que la zona de actuación es un área con pendientes escasas por lo que la posibilidad de que se produzcan procesos erosivos se circunscribe a la generación de taludes en los caminos de acceso a los aerogeneradores ya que las plataformas se encuentran en su totalidad sobre antiguos terrenos de cultivo de escasa pendiente.

A continuación, se indican para cada una de las infraestructuras según la escala de Debelle, la intensidad de los procesos erosivos y la necesidad o no de medidas correctivas.

Se indican los seguimientos de los procesos erosivos realizados para los aerogeneradores y para los taludes de los caminos.

Aerogenerador	Erosión según escala (Debelle, 1971)	Necesidad de medidas
A01	Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente	NO
A02	Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente	NO
A03	Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente	NO
A04	Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente	NO
A05	Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente	NO
A06	Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente	NO
A07	Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente	NO

Tabla 4.2.1. Distribución espacial de los accidentes comprobados según las diferentes categorías consideradas.

Talud	Ubicación	Erosión según escala (Debelle, 1971)	Necesidad de medidas
1	A01	Clase 3. Erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad	SI
2	Entre A04 y A05	Clase 3. Erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad	SI
3	Entre A05 y A06	Clase 3. Erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad	SI

Tabla 4.2.2. Distribución espacial de los accidentes comprobados según las diferentes categorías consideradas.

A continuación, se muestra un reportaje fotográfico donde se observa la evolución de los procesos erosivos de la zona.

Reportaje Fotográfico	
	
Plataforma aerogenerador A01.	Talud aerogenerador A01.
	
Plataforma aerogenerador A02.	Plataforma aerogenerador A03.
	
Plataforma aerogenerador A04.	Talud en el camino entre aerogeneradores A04 y el A05

Reportaje Fotográfico



Plataforma aerogenerador A05.



Talud en el camino entre
aerogeneradores A05 y el A06



Plataforma aerogenerador A06.



Plataforma aerogenerador A07.

En el caso de los taludes indicados se mantienen los pequeños regueros observados en la cabecera de los taludes, regueros que es necesario corregir para evitar que vayan a más. Se considera necesario realizar canales de desagüe en la zona superior de los mismos para impedir que el agua entre por los citados regueros y erosione el talud.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos durante el seguimiento ambiental de las instalaciones del Parque Eólico El Pradillo de agosto a noviembre de 2023, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

Mortalidad

- ⦿ A lo largo del seguimiento ambiental realizado en el periodo comprendido entre agosto y noviembre de 2023, se han localizado los restos de 13 animales colisionados por las instalaciones.
- ⦿ De acuerdo a los datos de campo recopilados y los resultados de los experimentos realizados, **la mortalidad real estimada del Parque Eólico El Pradillo en el periodo comprendido entre agosto y noviembre de 2023 es 102 animales** muertos por las instalaciones.

Uso del espacio de la comunidad aviar

- ⦿ Un total de 1223 aves de 35 especies diferentes han sido observadas fuera de seguimientos específicos. La especie más abundante ha sido el estornino negro (*Sturnus unicolor*) con un total de 336 contactos, lo que supone el 27,47 % de las observaciones.
- ⦿ Cabe destacar la presencia del milano real (*Milvus milvus*) por encontrarse como “En Peligro” tanto en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Así mismo, el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) se encuentra como “Vulnerable” en ambos catálogos, y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) “Vulnerables” únicamente en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón

Quiropterofauna

- ⦿ Durante los muestreos de quiropterofauna realizados en el periodo de estudio han sido registrados 78 contactos de 7 especies diferentes. La especie con mayor número de contactos ha sido el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) con 23 registros repartidos a lo largo de las 5 estaciones de muestreos.
- ⦿ Cabe destacar la presencia del murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) por encontrarse como “Vulnerable” de acuerdo al Catálogo Español de Especies Amenazadas y al Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Así mismo, el nótulo grande (*Nyctalus lasiopterus*) se encuentra como “Vulnerable” dentro del Catálogo Español de Especies Amenazadas y como “En Peligro” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Otra fauna silvestre

- ⦿ No ha sido registrada la presencia de ningún ejemplar de herpetofauna durante los muestreos realizados en el periodo de estudio, por lo que no es posible determinar ningún valor de diversidad o riqueza.
- ⦿ Únicamente han sido localizados dos ejemplares de conejo común (*Oryctolagus cuniculus*) localizados en la visita del 16 de agosto en el entorno de los aerogeneradores A02 y A04. Dicha especie no destaca por su nivel de protección o amenaza.

Análisis de los procesos erosivos en el parque eólico

- ⦿ En el caso de los taludes indicados se mantienen los pequeños regueros observados en la cabecera de los taludes, regueros que es necesario corregir para evitar que vayan a más. Se considera necesario realizar canales de desagüe en la zona superior de los mismos para impedir que el agua entre por los citados regueros y erosione el talud.

6. EQUIPO REDACTOR

A continuación se incluye la relación de todo el equipo técnico que ha participado en la elaboración del presente *Informe del Seguimiento Ambiental del Parque Eólico El Pradillo (Agosto – Noviembre 2023)*:



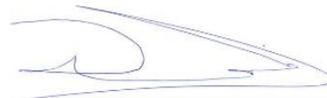
Javier Granero Castro
DNI: 71654042-A
Lic. Cc. Ambientales



Eloy Montes Cabrero
DNI: 76953861-R
Lic. Biología



Mañas Mateo López
DNI: 71895284-K
Técnico Sup. Gestión y Organiz. Rec.
Nat.



David Agustín Bes
DNI: 25359041-T
Técnico Sup. Gest. Forestal y del Medio
Natural

7. ANEXOS

7.1. ANEXO I – PLANOS

7.2. ANEXO II – ANEXO FOTOGRÁFICO

ANEXO I – PLANOS

6240⁰⁰

6250⁰⁰

6260⁰⁰

4638⁰⁰⁰

4638⁰⁰⁰

4637⁰⁰⁰

4637⁰⁰⁰

6240⁰⁰

6250⁰⁰

6260⁰⁰



Leyenda

- Aerogeneradores
- Colisiones
- Oteaderos
- Límites administrativos
- Carreteras autonómicas

Promotor

Consultora

Proyecto
INFORME CUATRIMESTRAL DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL
 Parque Eólico El Pradillo

Designación
 Estaciones y transectos de control y colisiones

Autor
 Matías Mateo López
 Técnico sup. Gestión y Organiz. Rec. Nat.

Elaborado	M. Mateo	12/01/24	Plano nº 1
Revisado	E. Montes	15/01/24	
Aprobado	J. Granero	16/01/24	
Escala	1:8.000		

UTM Datum ETRS89 Huso 29N (Impreso en A-3)

ANEXO II – ANEXO FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Vista general del parque El Pradillo.



Fotografía 2. Detalle de cultivos en el entorno de las instalaciones.



Fotografía 3. Ejemplar de abejero europeo (*Pernis apivorus*) sobrevolando el parque eólico.



Fotografía 4. Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) oteando la zona en busca de alimento.



Fotografía 5. Ejemplar de abejaruco común (*Merops apiaster*) localizado en las inmediaciones del aerogenerador A02.



Fotografía 6. Individuo adulto de buitre leonado (*Gyps fulvus*).



Fotografía 7. Jilguero europeo (*Carduelis carduelis*) sobre almendro localizado en el entorno de las instalaciones.



Fotografía 8. Milano real (*Milvus milvus*) sobrevolando la zona de estudio.



Fotografía 9. Conejo común (*Oryctolagus cuniculus*) localizado en las cercanías del aerogenerador A02.



Fotografía 10. Ejemplar joven de busardo ratonero (*Buteo buteo*).