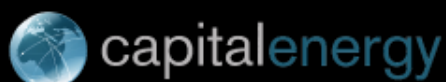
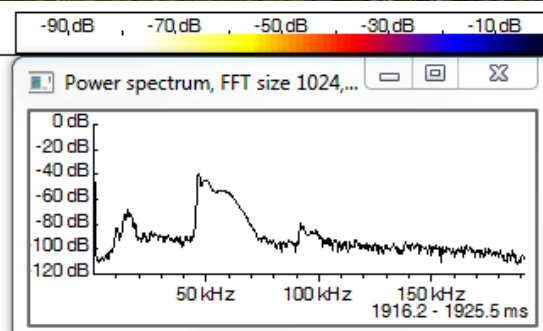


## ANEXO IV – INFORME ANUAL DEL SEGUIMIENTO DE QUIROPTEROFAUNA

### PROYECTO DE INSTALACIÓN DEL PARQUE EÓLICO POUSADOIRO

Término Municipal de Castropol  
(Principado de Asturias)

Diciembre 2019



PARQUE EÓLICO POUSADOIRO, S.L.

Sociedad promotora: Calle Uría, N° 20, 2° D  
33003 Oviedo- Asturias



Autor: C/ Santa Susana, N° 5 – Bajo A  
33007 Oviedo - Asturias  
Tel.:985 246 547-Fax.:984 155 060






El presente *Informe Anual del Seguimiento de Quiropteroфаuna del Proyecto de Instalación del Parque Eólico Pousadoiro* ha sido realizado por la empresa TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L., para **PARQUE EÓLICO POUSADOIRO S.L. (Grupo CAPITAL ENERGY S.L.)**.

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
Puente Montiel, Alexis	Redacción del Informe, Trabajo de Campo y Elaboración de Cartografía	Lic. Cc. Ambientales
Concheso Calvo, Alejo	Trabajo de Campo	Lic. Biología
González Corral, Edgar	Trabajo de Campo	Gdo. Biología
Oltra Riestra, Juan	Trabajo de Campo	Gdo. Biología
Castel López, Manuel	Trabajo de Campo	Gdo. Biología
Solana Reina, Marta	Trabajo de Campo	Gdo. Biología
Mateo López, Matías	Trabajo de Campo	Técnico Sup. Gestión y Organiz. Rec. Nat.



**TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L.**  
C/ Santa Susana 5, Bajo A. 33007 Oviedo - Asturias  
Telf.: 985 24 65 47 - Fax: 984 15 50 60  
info@taxusmedioambiente.com  
www.taxusmedioambiente.com

Redactado: 27/12/2019	Revisado: 30/12/2019	Aprobado: 31/12/2019
 <b>Alexis Puente Montiel</b> Consultora Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 <b>Eloy Montes Cabrero</b> Colegiado nº 19997A - COBAS Jefe de Proyectos – Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 <b>Javier Granero Castro</b> Colegiado nº 00995 - COAMB Director Área Medio Ambiente y Sostenibilidad



**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1. ANTECEDENTES .....	7
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	7
1.3. CONSIDERACIONES SOBRE EL ALCANCE DEL ESTUDIO .....	8
1.4. OBJETO .....	10
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
2.1. RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.2. MUESTREOS DE CAMPO.....	11
2.2.1. Búsqueda de refugios.....	12
2.2.2. Detección de ultrasonidos .....	13
2.2.3. Desarrollo metodológico .....	13
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
3.1. ESPECIES PRESENTES .....	19
3.1.1. Especies citadas .....	19
3.1.2. Especies detectadas mediante ultrasonidos .....	21
3.1.3. Especies localizadas mediante búsqueda de refugios.....	22
3.1.4. Conclusiones acerca de las especies presentes.....	23
3.2. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS OBSERVACIONES .....	23
3.3. ANÁLISIS DEL RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICA.....	25
3.3.1. Datos meteorológicos .....	25
3.3.2. Comparación con parques eólicos próximos en funcionamiento.....	25
3.4. ANÁLISIS DEL RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICO ACUMULADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE EÓLICO .....	26
3.5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO .....	28
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>5. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>33</b>
5.1. SEGUIMIENTO DE FAUNA .....	33
5.2. SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD.....	33

5.3. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE RIESGO PARA LA FAUNA	36
5.3.1. Prevención de las situaciones persistentes de riesgo .....	36
5.3.2. Sistemas no humanos de prevención de situaciones de riesgo .....	38
<b>6. EQUIPO REDACTOR.....</b>	<b>41</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>43</b>
7.1. ANEXO I – PLANO DE LOCALIZACIÓN.....	45

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

Con fecha 4 de julio de 2018 la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, emite Resolución por la que se establece el contenido y alcance del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto: Parque Eólico Pousadoiro.

El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Instalación del Parque Eólico Pousadoiro, realizado por la empresa TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L., es presentado en diciembre de 2019.

### 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Parque Eólico consta de 5 aerogeneradores marca GAMESA modelo G132 – 3,465 MW de 3.465 kW de potencia unitaria con un diámetro de rotor de 132 m y montados sobre torres tubulares tronco-cónicas de 84 m de altura, siendo la potencia total de la instalación de 17,325 MW.

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

Mediante una red subterránea de media tensión (30 kV) se recogerá la energía generada por los aerogeneradores y la llevará hasta la Subestación Transformadora Pousadoiro 30/132 kV. Se instalará una línea de tierra común para todo el parque, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque. La red de media tensión, de comunicaciones y de tierras discurrirán enterradas en la misma zanja hasta la subestación.

El Parque Eólico se completará con el vial de acceso al parque y con los viales interiores de acceso a cada uno de los aerogeneradores, siguiendo en este caso las especificaciones técnicas del fabricante, torre meteorológica y subestación.

Junto a cada aerogenerador será preciso construir un área de maniobra necesaria para la ubicación de grúas y *trailers* empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

El punto de entrega final de la energía generada por el parque se realizará mediante una línea aérea 132 kV de 7.490 m a través de la subestación Pousadoiro.

La tabla siguiente resume las características del Parque Eólico Pousadoiro:

Término Municipal	Castropol
Potencia (MW)	17,325
Tipo de aerogenerador	G132 – 3,465 MW
Diámetro del rotor (m)	132
Altura del rotor (m)	84
Nº de aerogeneradores	5
Producción bruta (GWh/año)	67,057
Producción neta (GWh/año)	58,36
Horas equivalentes	3.368,50

Tabla 1.2.1. Características generales del PE.

### 1.3. CONSIDERACIONES SOBRE EL ALCANCE DEL ESTUDIO

El Decreto 42/2008, de 15 de mayo, por el que se aprueban definitivamente las Directrices Sectoriales de Ordenación del Territorio para el aprovechamiento de la energía eólica indica en su directriz nº9 que:

#### Impacto sobre la fauna.

*El posible impacto sobre la avifauna de las instalaciones eólicas ha sido uno de los aspectos más controvertidos del aprovechamiento de la energía eólica. Sin embargo, parece haberse demostrado, que ese impacto es sólo significativo en el caso de parques que afectan a rutas migratorias o zonas de concentración de aves, afectando principalmente a aves con*



comportamiento gregario y a las que tienen actividad nocturna. Como medida preventiva principal, las presentes Directrices han incorporado a la Zona de Exclusión la totalidad de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) existentes en el momento actual, así como las áreas de distribución actual y potencial del oso pardo, considerándose que dicha Zona de Exclusión deberá ser objeto de ampliación de procederse a la declaración de nuevas ZEPAs.

2. No obstante lo anterior, el posible impacto sobre la fauna debe de ser adecuadamente analizado a través de la preceptiva Evaluación de Impacto Ambiental. A esos efectos, el Estudio de Impacto Ambiental deberá de incorporar la información siguiente:

- a) Inventario de la fauna que utiliza de forma habitual el espacio afectado por las instalaciones, con indicación de su categoría de protección de acuerdo con los Catálogos Regional y Nacional de Fauna Amenazada y la Directiva 92/43/CEE.
- b) Ubicación o no del parque en una zona de paso migratorio de aves. En caso positivo se acompañará de una síntesis de los datos existentes sobre los pasos indicando las fuentes bibliográficas.
- c) Presencia dentro de la envolvente de 5 km de zonas de cría de grandes aves: buitre, alimoche, águila real, etc.
- d) Presencia dentro de la envolvente de 5 km de cavidades kársticas que puedan servir como lugares de refugio o reproducción de quirópteros.

La Resolución de fecha 4 de julio de 2018 de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se establece el contenido y alcance del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Pousadoiro, señala al respecto de la fauna:

3.- Dada la existencia de otros parques eólicos próximos a este se deberá de hacer un análisis de efectos ambientales acumulativos o sinérgicos con otros parques en una envolvente de 5 km. desde la poligonal del parque

considerando al menos ruido, impacto visual, avifauna y quirópteros y cambio climático.

4.- El Estudio de Impacto Ambiental deberá de incorporar la información siguiente:

a) Inventario de la fauna que utiliza de forma habitual el espacio afectado por las instalaciones, con indicación de su categoría de protección de acuerdo con los Catálogos Regional y Nacional de Fauna Amenazada y la Directiva 92/43/CEE.

b) Ubicación o no del parque en una zona de paso migratorio de aves. En caso positivo se acompañará de una síntesis de los datos existentes sobre los pasos indicando las fuentes bibliográficas.

e) Presencia dentro de la envolvente de 5 km de zonas de cría de grandes aves: buitre, alimoche, águila real, etc.

d) Presencia dentro de la envolvente de 5 km de cavidades kársticas que puedan servir como lugares de refugio o reproducción de quirópteros.

#### 1.4. OBJETO

En el presente informe, elaborado por TAXUS, Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L., se recogen los resultados obtenidos del seguimiento de la quiropteroфаuna durante un ciclo anual en la ubicación del Proyecto de Instalación del Parque Eólico Pousadoiro. Se detalla la metodología empleada, las observaciones de especies en el entorno de la instalación y sus categorías de amenaza y protección legal, además estimar la mortalidad.

## 2. METODOLOGÍA

Para establecer las especies presentes en el área de estudio se ha realizado una recopilación bibliográfica para determinar la quiropteroфаuna potencial y muestreos de campo para identificar la quiropteroфаuna real.

### 2.1. RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Durante la primera fase del Estudio de Quiropteroфаuna, se realizó una recopilación bibliográfica para poder determinar las especies potencialmente presentes en la zona de influencia del parque y así poder diseñar, en caso necesario, procedimientos específicos de censo para especies de interés.

Se consultaron las siguientes fuentes:

- ⊙ *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España* <sup>1</sup>.
- ⊙ Información de asociaciones y grupos ambientales, quiropterológicos y espeleológicos de ámbito nacional, regional y local, así como de programas de seguimiento específico.
- ⊙ Información inédita del gobierno regional, especialmente de la consejería con competencias ambientales.

### 2.2. MUESTREOS DE CAMPO

La ecología de los quirópteros determina que un estudio de campo completo se compone de dos partes<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup> Luis Javier Palomo Muñoz, Julio Gisbert de la Puente & Juan Carlos Blanco Gutiérrez (editores). **Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España**. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU (2007).

<sup>2</sup> Luísa Rodrigues, Lothar Bach, Marie-Jo Dubourg-Savage, Branko Karapandža, Dina Kovac, Thierry Kervyn, Jasja Dekker, Andrzej Kepel, Petra Bach, Jan Collins, Christine Harbusch, Kirsty Park, Branko Micevski, Jeroen Minderman. **Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014**. UNEP/EUROBATS (2015).

- ◉ Prospección de refugios diurnos: los quirópteros se refugian durante las horas de luz en refugios tales como cuevas, minas, desvanes, grietas, huecos de árboles, puentes, etc.
- ◉ Detección de ultrasonidos en el campo: los quirópteros desarrollan su actividad durante las horas de oscuridad, cuando la forma más eficaz de localizarlos es detectando sus gritos, inaudibles para las personas.

Dada la singularidad de este grupo faunístico la detección y seguimiento de sus poblaciones requiere salidas de campo nocturnas usando un detector de ultrasonidos y la prospección de posibles refugios diurnos.

### 2.2.1. Búsqueda de refugios

Los quirópteros dependen estrechamente de sus refugios ya que pasan la mitad de su vida en ellos. Los escogen en base a las demandas fisiológicas de cada fase de su ciclo anual, por presión de depredadores, como consecuencia de comportamientos sociales o por condicionantes climáticos, geográficos o topográficos. En algunos casos los requerimientos son tan específicos que la ausencia o destrucción de refugios apropiados es la principal causa de la ausencia de algunas especies.

No obstante, el muestreo de quirópteros no puede centrarse únicamente en el análisis de refugios, ya que mediante esta técnica se corre el riesgo de sobrestimar aquellas especies que frecuentan refugios cuyo acceso y examen es posible en perjuicio de otras que por no formar colonias numerosas o por residir en lugares inaccesibles podrían no ser computadas. Así mismo, la localización de refugios de especies fisurícolas puede entrañar bastante dificultad ya que suelen establecerse en grietas, tejas y hendiduras que en la práctica son inabordables.

La búsqueda de refugios consiste en la revisión bibliográfica, consulta a personas de la zona y prospección sobre el terreno para localizar cavidades o edificios que puedan albergar colonias de quirópteros dentro del radio de 5 km en torno al parque eólico.

Una vez localizados los refugios potenciales, se explora su interior al menos dos veces al año (una en la estación cálida de reproducción y otra durante la fría de

hibernación) empleando linternas y detectores de ultrasonidos, para intentar localizar cualquier individuo que allí se refugie.

### 2.2.2. Detección de ultrasonidos

El método más empleado para la detección de quirópteros se basa en la identificación de los ultrasonidos que éstos emiten y que habitualmente pueden ser usados para identificar la especie. Esta técnica requiere el empleo de detectores específicos, ya que la frecuencia a la que emiten estos organismos es muy superior al rango de frecuencias audibles por las personas (20 Hz a 20 kHz).

En el presente estudio se utilizó un detector de ultrasonidos *Pettersson D1000x* (que dispone de un micrófono "*Solid Dielectric Capacitance*" de alta sensibilidad para todo el espectro de ultrasonidos emitidos por los quirópteros) para realizar la grabación digital del espectro ultrasónico completo usado por las especies ibéricas (8 a 120 kHz), con el fin de poder estudiar las grabaciones en gabinete usando *software* específico. Este sistema permite obtener las mejores grabaciones posibles, libre de las limitaciones o degradaciones de calidad inherentes a los sistemas habitualmente usados como expansión de tiempo, división de frecuencia o heterodino, y de la baja sensibilidad a determinados intervalos de frecuencia de los micrófonos de otros detectores.

### 2.2.3. Desarrollo metodológico

Se establecieron tres estaciones de muestreo (en cada una de las cuales se permaneció durante 10 minutos) dentro del radio de 5 km en torno al parque eólico.

Su localización puede consultarse en el plano anexo.

El muestreo se realizó en el periodo de tiempo comprendido entre 30 minutos después del ocaso<sup>3</sup> y las cuatro primeras horas de la noche, con periodicidad semanal entre el 15 de febrero y el 15 de diciembre (evitando el periodo más frío del año durante el cual permanecen inactivos) de acuerdo a las directrices de

---

<sup>3</sup> Gareth Jones & Jens Rydell. **Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats.** *Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences*, 346(1318):445-455 (1994).

EUROBATS para el estudio de quiropteroфаuna en parques eólicos<sup>4</sup>. Por tanto, un total de 43 jornadas semanales de campo han sido realizadas para el presente estudio. En la medida de lo posible, se tuvieron en cuenta las condiciones meteorológicas en el momento de planificar los muestreos, buscando condiciones meteorológicas propicias que permitan maximizar el número de quirópteros detectados.

Para cada contacto de quiróptero se realiza la grabación digital del espectro ultrasónico completo entre 5 y 192 kHz mediante detector de ultrasonidos *Pettersson D1000x*. Posteriormente se identificó en gabinete las grabaciones mediante el software *BatSound 4.01*. La identificación de las especies atendiendo a su caracterización sonotípica se realizó considerando los siguientes parámetros:

- ⦿ Frecuencia de máxima energía (en kHz)
- ⦿ Distribución de la energía sobre el rango de frecuencias
- ⦿ Tipo de señal (frecuencia modulada, frecuencia constante o mixta)
- ⦿ Duración de los pulsos (en ms)
- ⦿ Duración de los intervalos entre pulsos (en ms)

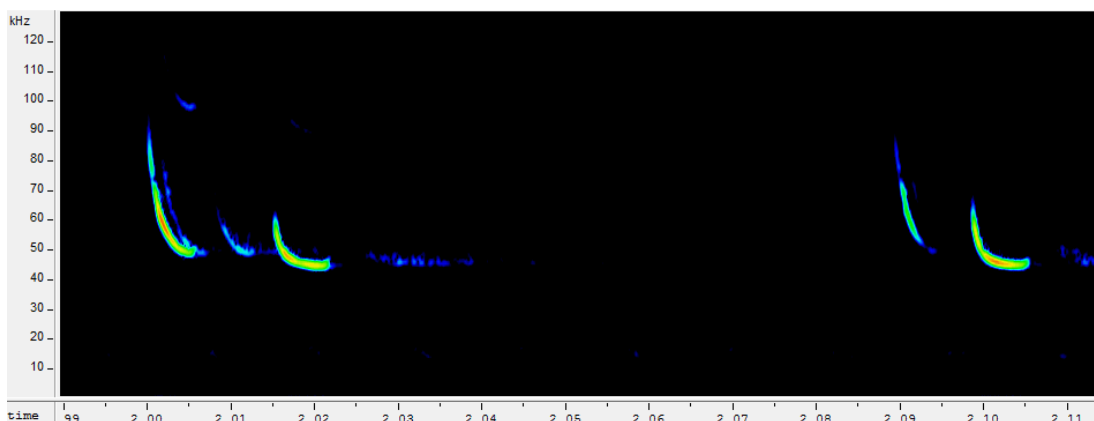


Imagen 2.2.3.1. Análisis del grito ultrasónico de *Pipistrellus pipistrellus* grabado en el Parque Eólico "Pousadoiro" usando el *Pettersson D1000x* en agosto de 2019.

El material empleado consistió en:

<sup>4</sup> Luísa Rodrigues, Lothar Bach, Marie-Jo Dubourg-Savage, Branko Karapandža, Dina Kovac, Thierry Kervyn, Jasja Dekker, Andrzej Kepel, Petra Bach, Jan Collins, Christine Harbusch, Kirsty Park, Branko Micevski, Jeroen Minderman. **Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. UNEP/EUROBATS (2015).**

- ◉ Un detector de ultrasonidos *Pettersson D1000x*, con un micrófono "Solid Dielectric Capacitance" de alta sensibilidad para todo el espectro de ultrasonidos emitidos por los quirópteros y grabación digital del espectro ultrasónico con una frecuencia de muestreo de 384 kHz.
- ◉ Dos linternas frontales *Petzl MYO XP*.
- ◉ Un foco de alta potencia *Clulite Clubman CB2*, con una bombilla principal de 1.000.000 candelas con un alcance de 500 m.
- ◉ Software de análisis de ultrasonidos *Pettersson BatSound Sound Analysis 4.01*, que permite un análisis en profundidad de las grabaciones para una adecuada identificación de las especies (dispone de análisis de longitud de pulsos, intervalo de pulsos, zero-crossing, espectro de potencia, espectrograma y oscilograma).

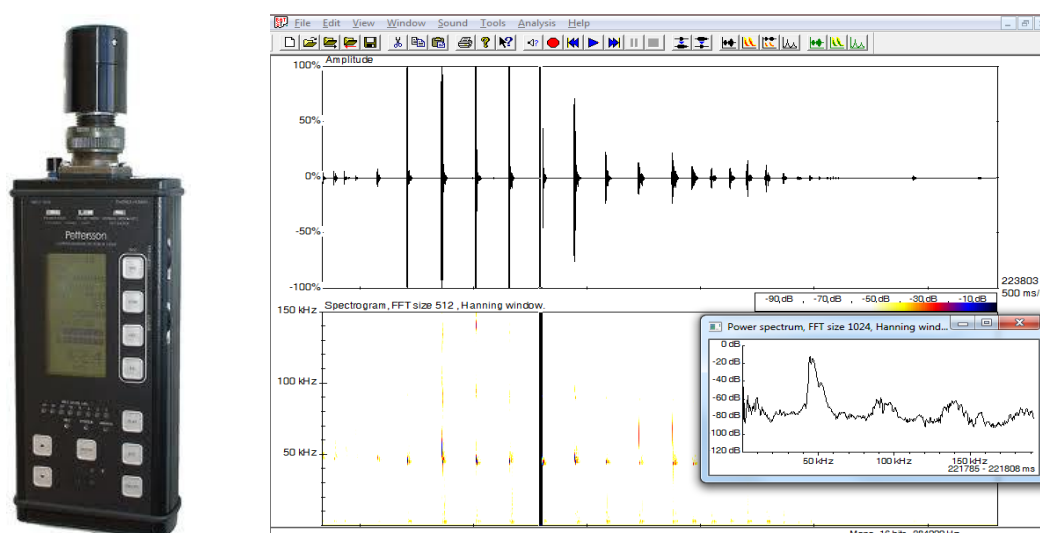


Imagen 2.2.3.2. Detector de ultrasonidos utilizado (izquierda) y ventana de la aplicación de análisis BatSound 4.01

A continuación se incluye la descripción de las estaciones de censo realizadas.



### Estación de Quirópteros 1



Coordenadas  
UTM

X

665.987

Y

4.814.145

Estación situada al Sur del cordal,  
en un entorno dominado por  
pasto y plantaciones de pinos.

### Estación de Quirópteros 2

Coordenadas  
UTM

X

665.744

Y

4.814.791

Estación situada en la zona central  
del cordal, en un entorno  
dominado por brezal-tojal bajo y  
pasto, con alguna plantación  
joven de eucalipto.





### Estación de Quirópteros 3



Coordenadas  
UTM

X

665.810

Y

4.814.616

Estación situada en la zona central del cordal, en entorno dominado por pasto, brezal-tojal y plantaciones de pinos.



## 3. RESULTADOS

### 3.1. ESPECIES PRESENTES

#### 3.1.1. Especies citadas

Previamente a los trabajos de campo, se realizó una revisión bibliográfica para crear una lista de especies citadas en el área de estudio, que sirviera como referencia de las especies que previsiblemente podrían detectarse en el campo. Se consultaron las fuentes indicadas en 2.1. *Recopilación Bibliográfica*.

Adicionalmente, se completó la tabla con la información relativa al estado de conservación de las poblaciones de cada especie a nivel europeo, nacional y regional (Libros Rojos, Catálogo Español de Especies Amenazadas, Catálogo Regional, etc.) y el nivel de protección otorgado en diferentes directivas y convenios europeos e internacionales (Directiva Hábitats, Convenio de Berna, Convenio de Bonn, etc.).

(LR) Libros Rojos de Especies Amenazadas	EX	Extinto
	CW	Extinto en estado silvestre
	CR	En peligro crítico
	EN	En peligro
	VU	Vulnerable
	NT	Casi amenazado
	LC	Preocupación menor
	DD	Datos insuficientes
	NE	No evaluado
(CEEa) Catálogo Español de Especies Amenazadas	EX	En peligro de extinción
	VU	Vulnerable
	L	Especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
(CREA) Catálogo Regional de Especies Amenazadas	EX	En peligro de extinción
	SE	Sensible a la alteración de su hábitat
	VU	Vulnerable
	IE	De interés especial
(PORN) Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias	SI	Especie singular
(Bonn) Convenio de Bonn	Anexo I	Especies migratorias en peligro a proteger inmediatamente
	Anexo II	Especies migratorias en estado de conservación desfavorable que requieren acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento
(Berna) Convenio de Berna	Anexo II	Especies de fauna estrictamente protegidas
	Anexo III	Especies de fauna protegidas
(Dir Hab) Directiva Hábitats	Anexo II	Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación
	Anexo IV	Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta
	Anexo V	Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión

Tabla 3.1.1.1. Categorías de amenaza y protección legal.

La lista resultante de la revisión bibliográfica incluye cero especies, al no existir citas de ninguna especie.

### 3.1.2. Especies detectadas mediante ultrasonidos

A lo largo de todo el seguimiento anual de quiropteroфаuna realizado, se han recopilado un total de 23 observaciones de 4 especies diferentes en el área estudiada, ninguna de ellas citadas en la bibliografía.

La tabla que se presenta a continuación resume el estado de protección de las especies detectadas en campo pero no citadas en la bibliografía.

Nombre científico	Nombre común	LR	CEEA	CREA	PORNA	Bonn	Berna	Dir Háb
<i>Eptesicus (Cnephaeus) serotinus</i>	Murciélago hortelano común	LC	L			II	II	IV
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo	NT	L			II	II	IV
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	LC	L			II	II	IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo	LC	L			II	III	IV

Tabla 3.1.2.1. Estatus de protección de las especies detectadas durante los trabajos de campo y no citadas en la bibliografía en la zona de estudio.

Ninguna de las especies localizadas durante el trabajo de campo destaca por su categoría de protección o amenaza.

En la tabla siguiente se presentan los datos obtenidos en las estaciones y transectos realizados.

Nombre Científico	Nombre Común	QP1	QP2	QP3	TOTAL
<i>Eptesicus (Cnephaeus) serotinus</i>	Murciélago hortelano común	1			1
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo			1	1
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	1			1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo	5	6	9	20
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>23</b>

Tabla 3.1.2.2. Número total de observaciones de cada una de las especies detectadas.

De las 23 observaciones obtenidas, la mayoría (87%) corresponden al murciélago común europeo (*Pipistrellus pipistrellus*), que es la especie más abundante en Asturias. Las otras especies, aunque no son especies llamativamente raras en la

región, destacan por la falta de información bibliográfica de su presencia en la zona.

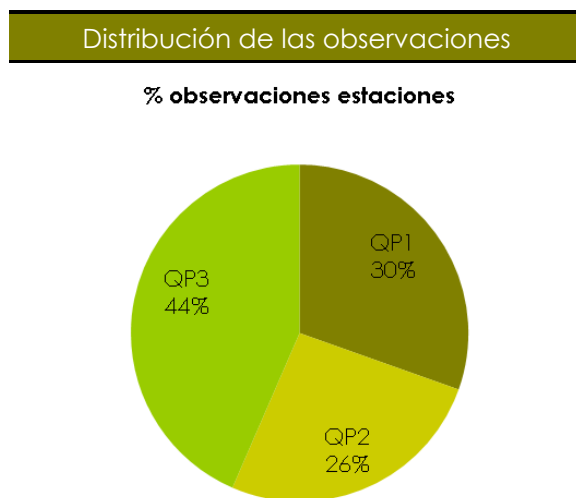


Figura 3.1.2.1. Distribución de las observaciones.

La estación con mayor número de observaciones es la 3, mientras que la 1 y la 2 tienen cifras similares, aunque estas diferencias no tienen significancia estadística.

### 3.1.3. Especies localizadas mediante búsqueda de refugios

Los refugios diurnos más próximos pudieran encontrarse en los núcleos urbanos de Cabana, Grilo, Pereiral y Tomentosa, pero no se ha localizado ningún refugio durante el trabajo de campo realizado.

En el entorno de 10 km del parque eólico se encuentra la siguiente cueva, mina o túnel que puede ser usada como refugio diurno por quirópteros:

- ⦿ Cuevas de Andina: 9.444 m al aerogenerador más cercano (4).

No se han encontrado citas bibliográficas que indiquen su importancia para los murciélagos, y durante el trabajo de campo realizado no se ha localizado ningún refugio de quirópteros.

### 3.1.4. Conclusiones acerca de las especies presentes

Frente a la ausencia de citas en la bibliografía, durante los trabajos de campo en el área de estudio se han recopilado un total de 23 observaciones de 4 especies diferentes en el área estudiada, ninguna de ellas citadas en la bibliografía.

De las 23 observaciones obtenidas, la mayoría (87%) corresponden al murciélago común europeo (*Pipistrellus pipistrellus*), que es la especie más abundante en Asturias. Las otras especies, aunque no son especies llamativamente raras en la región, destacan por la falta de información bibliográfica de su presencia en la zona.

Ninguna de las especies localizadas durante el trabajo de campo destaca por su categoría de protección o amenaza.

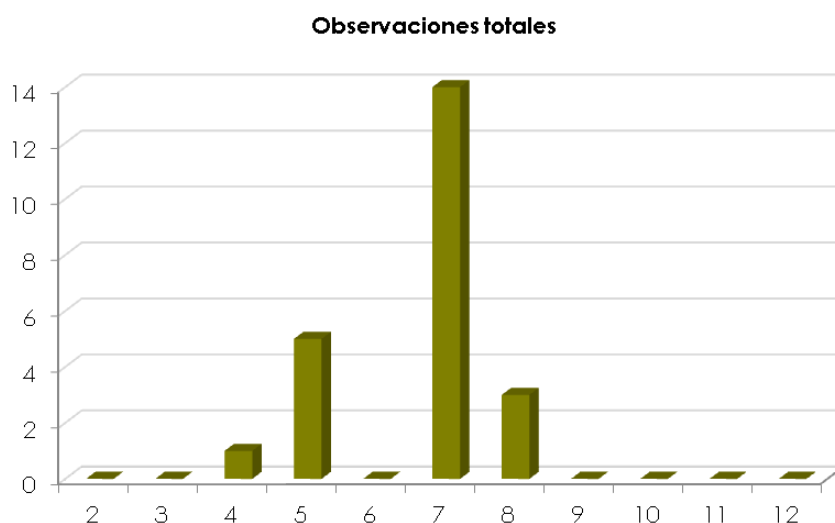
### 3.2. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS OBSERVACIONES

La siguiente tabla recoge el número de observaciones totales mensuales de cada una de las especies.

Adicionalmente, se adjunta gráfico para ilustrar de forma más visual la evolución temporal de las observaciones.

Especie		Mes												Año
Nombre Científico	Nombre Común	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tot.	
<i>Eptesicus (Cnephæus) serotinus</i>	Murciélago hortelano común						1						1	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo						1						1	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro						1						1	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo			1	5		11	3					20	
Total general				1	5		14	3					23	

Tabla 3.2.1. Número total de observaciones de cada una de las especies detectadas.



Gráfica 3.2.1. Evolución mensual del número de observaciones.

La mayoría de las observaciones se concentran en los meses más calurosos del año (en especial julio), consecuencia de alimentarse de insectos cuya abundancia es fuertemente dependiente de la temperatura y los ciclos estacionales.

Julio es también el mes con mayor diversidad de especies detectadas (la totalidad de las 4 especies localizadas).

Respecto al *Índice de Actividad* (IA), la bibliografía establece que se define como:

$$\text{Índice de Actividad} = \text{Número de contactos} / \text{hora}$$

Los resultados del Índice de Actividad aparecen recogidos en la siguiente tabla.

Especie		Mes											
Nombre Científico	Nombre Común	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Eptesicus (Cnephaeus) serotinus</i>	Murciélago hortelano común	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo	0	0	0,5	2,5	0	5,5	1,5	0	0	0	0	
<b>Total general</b>		0	0	0,5	2,5	0	7	1,5	0	0	0	0	

Tabla 3.2.2. Distribución mensual del Índice de Actividad.



La distribución mensual del Índice de Actividad está ligada a las observaciones y por tanto los valores más altos se concentran en los meses más cálidos y especialmente en julio.

### 3.3. ANÁLISIS DEL RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICA

#### 3.3.1. Datos meteorológicos

A continuación se indican los datos referentes a velocidades de viento en la zona, días con lluvia y otras circunstancias meteorológicas que puedan afectar a la actividad de los quirópteros.

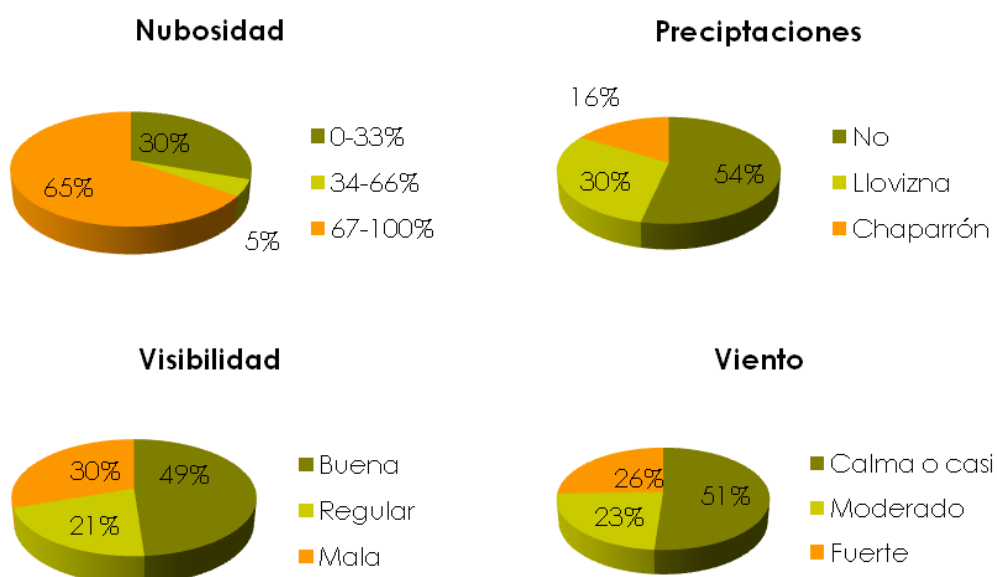


Gráfico 3.3.1.1. Datos meteorológicos tomados durante los muestreos realizados en la zona de estudio.

Como puede observarse en los gráficos, el trabajo de campo se ha realizado mayormente en días propicios para la observación de quiropteroфаuna: 54% sin precipitaciones y 51% con viento en calma o casi. No obstante, en el 26% la velocidad del viento era alta debido a su elevada frecuencia que está determinada por la orografía y meteorología de la zona.

#### 3.3.2. Comparación con parques eólicos próximos en funcionamiento

El Parque Eólico "El Candal" es el único parque eólico en funcionamiento en el

entorno de 6 km del proyecto y junto con el Parque Eólico “El Segredal” los únicos en un radio de 25 km de los que disponemos de datos de mortalidad. Ambos parques tienen una topografía y vegetación parecida al parque eólico aquí considerado. La siguiente tabla resume los datos del seguimiento de mortalidad de los años 2015-2018.

Parque Eólico “El Candal”					
Nombre Científico	Nombre Común	2015	2016	2017	2018
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande europeo				1
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo		1		
<b>Mortalidad Detectada Total</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Mortalidad Detectada / Aerogenerador</b>		<b>0,00</b>	<b>0,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,05</b>

Tabla 3.3.2.1. Mortalidad de aves en el Parque Eólico “El Candal”.

Parque Eólico “El Segredal”					
Nombre Científico	Nombre Común	2015	2016	2017	2018
<i>Hypsugo savii</i> = <i>Pipistrellus savii</i>	Murciélago montaño mediterráneo		1		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo			2	
<b>Mortalidad Detectada Total</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Mortalidad Detectada / Aerogenerador</b>		<b>0,00</b>	<b>0,06</b>	<b>0,11</b>	<b>0,00</b>

Tabla 3.3.2.2. Mortalidad de aves en el Parque Eólico “El Segredal”.

Aplicando las cifras de mortalidad detectada por aerogenerador y año en ambos parques eólicos, la estimación de mortalidad detectada en el Parque Eólico “Pousadoiro” estaría previsiblemente entre 0 y 0,4 quirópteros considerando las cifras del Parque Eólico “El Candal” que es el más próximo, y entre 0 y 0,9 considerando el Parque Eólico “El Segredal”, extrapolando según la diferencia de área de barrido.

### 3.4. ANÁLISIS DEL RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICO ACUMULADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE EÓLICO

Para cuantificar el incremento del riesgo específico de mortalidad de los quirópteros presentes en el entorno del parque eólico considerando todos aquellos parques existentes o en tramitación que se ubican en la envolvente de 5 km, se

extrapola los resultados de mortalidad detectada en el único parque eólico en funcionamiento en el entorno de 6 km del proyecto (P. E. El Candal) al total de 14 aerogeneradores que suman los 3 parques eólicos (P. E. Pousadoiro, P. E. Pereiros y P. E. Viento de Castelo). Se considera que este método proporciona la estima más ajustada a la realidad de entre los posibles enfoques.

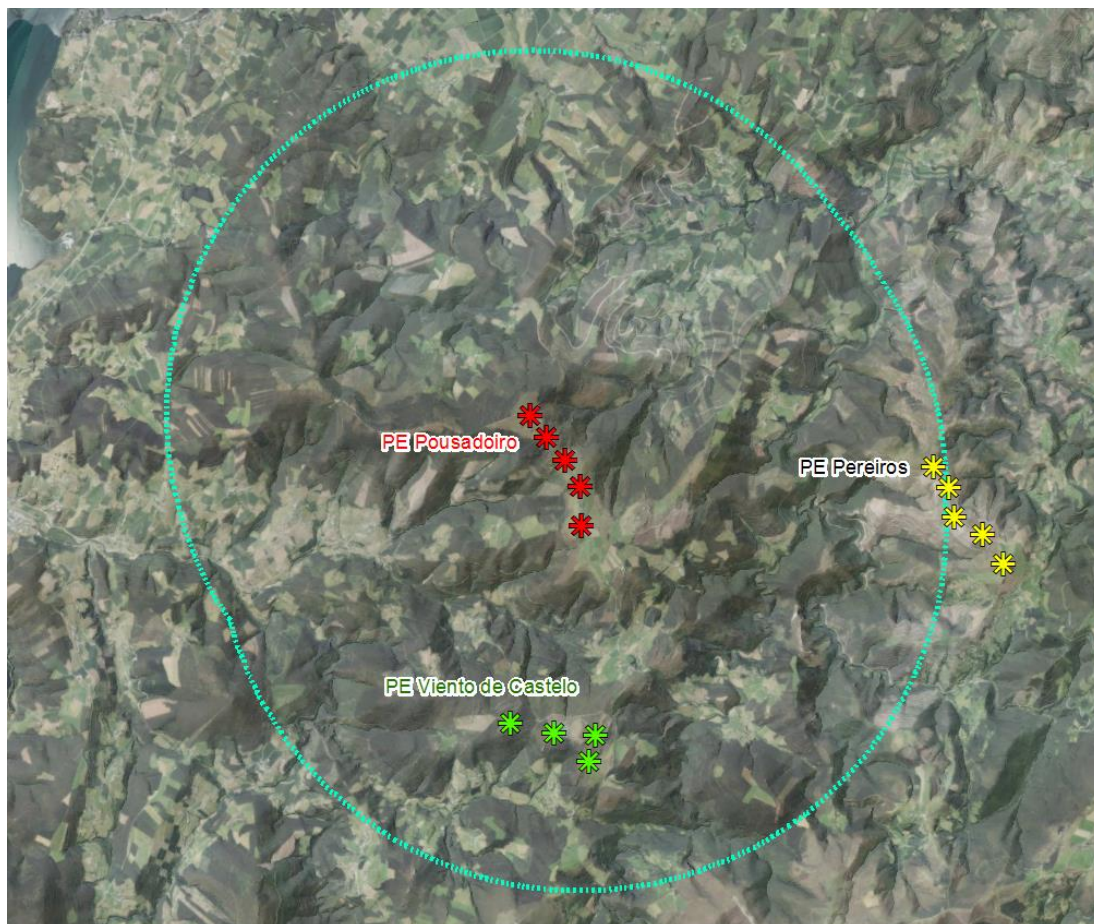


Imagen 3.4.1. Parques eólicos ubicados en la envolvente de 5 km.

La extrapolación de la cifra de mortalidad detectada por aerogenerador y año en el Parque Eólico "El Candal" al total de 14 aerogeneradores existentes o en tramitación en la envolvente de 5 km, considerando la diferencia de área de barrido, ofrece como resultado una mortalidad detectada media estimada de 0,562 quirópteros/año.

Como referencia a las cifras obtenidas, una revisión de parques eólicos en España<sup>5</sup> arroja para 9 parques eólicos con seguimiento semanal durante un ciclo anual la

<sup>5</sup> Álvaro Camiña Cardenal. **Bat fatalities at wind farms in northern Spain – lessons to be**

cifra (expresada como mediana, intervalo cuartílico y rango) de 0,02 (0 ; 0,05) [0 ; 0,38] quirópteros/aerog. ·año brutos y 0,3 (0 ; 0,74) [0 ; 5,63] quirópteros/aerog. ·año reales estimados (considerando<sup>6</sup> una eficacia de detección de cadáveres de 0,375 y una persistencia semanal de cadáveres de 0,2), mientras que una revisión en Portugal y Sur de Francia<sup>7</sup> ofrece la cifra de 0,24 (0 ; 1) [0 ; 7,54] quirópteros/aerog. ·año brutos y 0,5 (0 ; 5,5) [0 ; 79,2] quirópteros/aerog. ·año reales estimados según los propios estudios. Por tanto, las cifras obtenidas en los parques eólicos asturianos encajan bien en el marco de los intervalos recogidos en la bibliografía.

### 3.5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el seguimiento durante un ciclo anual completo, el mayor impacto será la mortalidad causada por los aerogeneradores durante la fase de explotación, pero considerando los resultados de las estimas de mortalidad calculados en el presente informe, se considera un impacto "Moderado". En concreto:

- ⊙ Fase de obra: Prácticamente todas las actuaciones incluidas en esta fase, producirán afecciones, de mayor o menor magnitud, sobre las especies faunísticas presentes en la zona. En general, éstas han sido valoradas como **COMPATIBLES**, debido a su carácter temporal y no llevar asociada mortalidad de individuos, durante el desarrollo de las obras.
- ⊙ Fase de explotación: Durante la explotación del parque eólico se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones. Es la fase del proyecto susceptible de mayor impacto para los quirópteros debido al riesgo de mortalidad causada por los aerogeneradores, razón de la importancia

---

**learned.** *Acta Chiropterologica*, 14(1): 205–212 (2012).

<sup>6</sup> Joana Bernardino, Regina Bispo, Paulo Torres, Rui Rebelo, Miguel Mascarenhas, Hugo Costa. **Enhancing carcass removal trials at three wind energy facilities in Portugal.** *Wildlife Biology in Practice*, 7(2): 1-14 (2011).

<sup>7</sup> Marie-Jo Dubourg-Savage, Luísa Rodrigues, Helena Santos, Panagiotis Georgiakakis, Elena Papadatou, Lothar Bach, Jens Rydell. **Pattern of bat fatalities at wind turbines in Europe comparing north and south.** *Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, Trondheim (Noruega)* (2011).

que se le ha otorgado a su análisis en el presente documento. Estas afecciones se consideran **MODERADAS**.

- ⦿ Fase de desmantelamiento: Las obras de desmantelamiento implicarán una afección sobre la fauna semejante a la descrita para la fase de obra; no obstante, la revegetación final de los terrenos implicará un impacto positivo sobre este factor. Por todo ello el impacto se valora **COMPATIBLE**.

En base a todo lo anteriormente expuesto **el Proyecto de Instalación del Parque Eólico Pousadoiro no presenta efectos adversos significativos sobre el medio ambiente**. Es por ello que se solicita al Órgano Ambiental, la **emisión de la Declaración de Impacto Ambiental y la autorización del proyecto de acuerdo a los artículos 41 y 42 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental**.





## 4. CONCLUSIONES

- ◉ Frente a la ausencia de citas en la bibliografía, durante los trabajos de campo en el área de estudio se han recopilado un total de 23 observaciones de 4 especies diferentes en el área estudiada, ninguna de ellas citadas en la bibliografía.
- ◉ Ninguna de las especies localizadas durante el trabajo de campo destaca por su categoría de protección o amenaza.
- ◉ De las 23 observaciones obtenidas, la mayoría (87%) corresponden al murciélago común europeo (*Pipistrellus pipistrellus*), que es la especie más abundante en Asturias. Las otras especies, aunque no son especies llamativamente raras en la región, destacan por la falta de información bibliográfica de su presencia en la zona.
- ◉ Los refugios diurnos más próximos pudieran encontrarse en los núcleos urbanos de Cabana, Grilo, Pereiral y Tomentosa, pero no se ha localizado ningún refugio durante el trabajo de campo realizado. En el entorno de 10 km del parque eólico se encuentran las Cuevas de Andina, de la cual no se han encontrado citas bibliográficas que indiquen su importancia para los murciélagos, y durante el trabajo de campo realizado no se ha localizado ningún refugio de quirópteros.
- ◉ La mayoría de las observaciones se concentran en los meses más calurosos del año (en especial julio), consecuencia de alimentarse de insectos cuya abundancia es fuertemente dependiente de la temperatura y los ciclos estacionales.
- ◉ La estimación de mortalidad detectada en el Parque Eólico "Pousadoiro" estaría previsiblemente entre 0 y 0,4 quirópteros considerando las cifras del Parque Eólico "El Candal" que es el más próximo, y entre 0 y 0,9 considerando el Parque Eólico "El Segredal", extrapolando según la diferencia de área de barrido.
- ◉ La extrapolación de la cifra de mortalidad detectada por aerogenerador y año en el Parque Eólico "El Candal" al total de 14

aerogeneradores existentes o en tramitación en la envolvente de 5 km, considerando la diferencia de área de barrido, ofrece como resultado una mortalidad detectada media estimada de 0,562 quirópteros/año.

- ◉ De acuerdo a los resultados obtenidos en el seguimiento durante un ciclo anual completo, el mayor impacto será la mortalidad causada por los aerogeneradores durante la fase de explotación, pero considerando los resultados de las estimas de mortalidad calculados en el presente informe, se considera un impacto "Moderado".
- ◉ En base a todo lo anteriormente expuesto **el Proyecto de Instalación del Parque Eólico Pousadoiro no presenta efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.**



## 5. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 5.1. SEGUIMIENTO DE FAUNA

A lo largo de toda la fase de construcción y funcionamiento se desarrollará un seguimiento de fauna siguiendo la misma metodología del presente estudio (frecuencias, materiales, estaciones y transectos,...), que podrá ser ampliada para obtener información más detallada de acuerdo a la información científica disponible y las guías metodológicas internacionales siempre que no comprometa la comparabilidad de los conjuntos de datos y sea económica y técnicamente asumible.

Se prestará especial atención a las especies que destacan por su categoría de protección o amenaza, así como a recopilar información de utilidad para evaluar, prevenir, corregir y mitigar posibles impactos.

### 5.2. SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD

Está destinado a estudiar y evaluar la posible afección por mortalidad directa (colisiones, barotraumas, electrocuciones,...) ocasionada por el parque eólico y sus instalaciones asociadas como las líneas eléctricas aéreas.

La localización de los restos de animales siniestrados es un factor de gran importancia en el análisis de las afecciones causadas por parques eólicos y líneas eléctricas aéreas, por lo que debe realizarse de una forma exhaustiva y sistematizada. El seguimiento de mortalidad se realizará con una periodicidad como mínimo semanal en la totalidad de aerogeneradores del parque eólico <sup>8, 9</sup>.

---

<sup>8</sup> Alexis Puente Montiel, Eloy Montes Cabrero, Javier Cordon Ezquerro, Javier Granero Castro, María Sánchez Arango. **Revisión crítica de los protocolos de seguimiento de fauna en parque eólicos: situación actual y propuestas de mejora**. VII CONEIA, Oviedo (2013).

<sup>9</sup> Alexis Puente Montiel. **Revisión crítica de los protocolos de seguimiento de fauna en parque eólicos: situación actual y propuestas de mejora**. <http://www.chiroptera.info/es/metodologia/parques-eolicos/revision-critica-de-los-protocolos-de-seguimiento-de-fauna-en-parques-eolicos-situacion-actual-y-propuestas-de-mejora>.

La superficie de búsqueda de restos de animales siniestrados será un círculo en torno a cada aerogenerador de radio igual al 75% del radio del rotor. Para facilitar la realización de transectos lineales en zig-zag para la búsqueda de cadáveres, en lugar de un diseño circular se procurará ajustarse a un cuadrado con apotema igual al mencionado 75% del radio del rotor, que permite realizar una búsqueda más sistemática en bandas paralelas de ancho establecido (5 metros de ancho, 2,5 metros a cada lado)<sup>10</sup>. Este radio es el expresamente recomendado por varias guías basándose en que diferentes estudios encuentran que la gran mayoría de los animales siniestrados se localizan en las inmediaciones de los aerogeneradores y en concreto el 85% dentro de un círculo en torno a cada aerogenerador de radio igual o menor al 75% del radio del rotor <sup>11, 12, 13</sup>. En el caso de las líneas eléctricas se prospectará debajo de cada línea aérea.

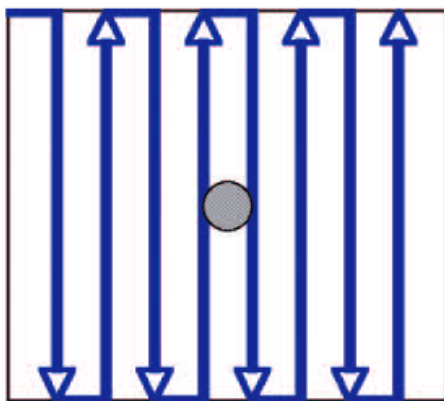


Gráfico 5.2.1. Transecto lineal en zig-zag en torno a un aerogenerador.

- <sup>10</sup> Luísa Rodrigues, Lothar Bach, Marie-Jo Dubourg-Savage, Branko Karapandža, Dina Kovac, Thierry Kervyn, Jasja Dekker, Andrzej Kepel, Petra Bach, Jan Collins, Christine Harbusch, Kirsty Park, Branko Micevski, Jeroen Minderman. **Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014**. UNEP/EUROBATS (2015).
- <sup>11</sup> Edward Arnett, Wallace Erickson, Jessica Kerns, Jason Horn. **Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines**. Bats and Wind Energy Cooperative (2005).
- <sup>12</sup> Cindy Hull & Sheldon Muir. **Search areas for monitoring bird and bat carcasses at wind farms using a Monte-Carlo mode**. Australasian Journal of Environmental Management, 17(2) (2010).
- <sup>13</sup> Ivo Niermann, Robert Brinkmann, Fränzi Korner-Nievergelt, Oliver Behr. **Systematische Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse**. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (2011).

Al estudiar la mortalidad directa es necesario tener en cuenta que la mortalidad detectada mediante búsqueda de cadáveres en el campo supone solo una fracción de la mortalidad real. Por un lado, desde el momento que el cadáver cae al suelo, carroñeros, descomponedores y agentes meteorológicos comienzan a actuar provocando su desaparición. Y por otra parte, la eficacia de detección de los cadáveres por los técnicos no es perfecta, y frecuentemente dentro del área de búsqueda existen distintas coberturas vegetales con diferente detectabilidad de cadáveres.

La eficacia de detección de cadáveres y la tasa temporal de desaparición de cadáveres requieren ser estimadas experimentalmente de forma adecuada. Para ello, deben realizarse experimentos de campo consistentes en el empleo de cadáveres de quirópteros y aves silvestres de diferentes tallas (procedentes de muertes en parques eólicos, líneas eléctricas aéreas y carreteras; en su defecto, animales criados en cautividad como ratones, codornices y otras aves de jaula y corral) dispersados aleatoriamente en la superficie de muestreo. Estos experimentos han de realizarse con tamaño muestral, aleatoriedad y frecuencia de muestreo adecuados (como mínimo un animal por aerogenerador en cada estación del año)<sup>16</sup>.

Aunque la búsqueda de cadáveres con perros suele ofrecer valores más altos de eficacia de detección y eficiencia temporal que la búsqueda mediante personas, el uso de perros implica considerar numerosos factores adicionales que afectan a los resultados y que debido a la dificultad de su estimación, control de su variabilidad y correlación entre ellos hace que la mortalidad real estimada a partir de búsqueda mediante perros pueda ser mucho menos precisa y tener mayor incertidumbre que empleando personas. Entre los factores adicionales se encuentran<sup>14</sup> la variabilidad de las diferentes combinaciones de equipo de perro y persona a título individual, la variación del estado de ánimo del perro entre días y a lo largo de la propia jornada, la variabilidad de detectabilidad entre coberturas vegetales desde la perspectiva canina que no son identificadas por las personas, la diferente detectabilidad entre especies de aves y murciélagos, la variabilidad de detectabilidad olfativa en función del estado de descomposición de los cadáveres, y el efecto de factores meteorológicos locales como la temperatura, humedad,

---

<sup>14</sup> Kevin J. Gutzwiller. **Minimizing dog-induced biases in game bird research.** *Wildlife Society Bulletin*, 18: 351-356 (1990).

velocidad y dirección del viento. Existen pocos estudios científicos al respecto e incluso el más completo<sup>15</sup> no deja de ser un estudio muy puntual que solo considera unos pocos de estos factores dentro de un rango de variación pequeña, impidiendo obtener conclusiones generalizables. Debido a ello, las guías metodológicas internacionales<sup>17</sup> no recomiendan la búsqueda con perros como mejora respecto a la búsqueda por personas.

Los datos de campo relativos a animales localizados, tasa temporal de desaparición de cadáveres y eficacia de detección de cadáveres por el personal técnico, se usarán para estimar la mortalidad real usando fórmulas de fiabilidad contrastada<sup>16</sup>. Su comparación con la probabilidad de colisión estimada usando el modelo "Scottish National Heritage Collision Risk Model" servirá para ajustar las variables del modelo a los resultados de mortalidad real obtenidos durante el seguimiento.

### 5.3. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE RIESGO PARA LA FAUNA

#### 5.3.1. Prevención de las situaciones persistentes de riesgo

Los resultados del seguimiento de mortalidad permitirán identificar, si existieran, los aerogeneradores que causan mayor mortalidad. En vistas a aplicar el protocolo que a continuación se describe, se considerarán aerogeneradores de riesgo elevado, objetivos de dichas medidas, aquellos en los que se haya localizado más de un cadáver de una especie con categoría de amenaza o protección legal "En Peligro" o "Vulnerable" o más de cuatro cadáveres en total en un año.

Los patrones de vuelo que entrañan mayor riesgo son los ciclos y el cruce de las líneas de aerogeneradores alrededor de las máquinas y en el área de influencia de las palas. Estas situaciones se dan principalmente por:

- A) Presencia de concentraciones puntuales de alimento, como cadáveres en el caso de aves carroñeras (alimoche común, buitre leonado, buitre

---

<sup>15</sup> João Paula, Miguel Costa Leal, Maria João Silva, Ramiro Mascarenhas, Hugo Costa, Miguel Mascarenhas. **Dogs as a tool to improve bird-strike mortality estimates at wind farms.** *Journal for Nature Conservation*, 19: 202–208 (2011).

negro, milano real,...) o concentraciones puntuales de insectos en el caso de los quirópteros.

B) Coincidencia de las estructuras del parque eólico con “pasillos” o corredores de paso habituales de las aves o quirópteros.

C) Proximidad de nidos o dormideros (en el caso de aves), refugios (en el caso de quirópteros), charcas u otras zonas de intenso uso puntual.

En el caso de que uno o varios aerogeneradores entren en la categoría de aerogeneradores de riesgo elevado, se estudiará la adopción en dichos aerogeneradores de un programa de paradas temporales de acuerdo a la información recopilada en el parque eólico y estudios científicos que permitan establecer patrones de actividad de las especies afectadas en función de:

- ⊙ Factores meteorológicos: dirección y velocidad del viento, cobertura de nubes, temperatura y presencia de niebla o lluvia. En el caso de los quirópteros en situaciones de elevada mortalidad es ampliamente usado con éxito y tiene respaldo científico la parada de los aerogeneradores con velocidad de viento  $\leq 6$  m/s y temperatura  $\geq 10$  °C (valor algo menor para algunas especies<sup>16</sup>) que es un umbral que suele ser económicamente asumible<sup>17, 18</sup>.
- ⊙ Patrón diario de actividad: La actividad casi exclusivamente diurna de las aves (salvo las pocas especies de aves nocturnas) y nocturna de los quirópteros, permiten ajustar temporalmente las paradas a la mitad de horas del año.
- ⊙ Patrón anual de actividad: Los quirópteros hibernan cuando la temperatura es baja mientras que muchas especies de aves

---

<sup>16</sup> Raphaël Arlettaz, Catherine Ruchet, John Aeschmann, Edmond Brun, Michel Genoud, Peter Vogel. **Physiological traits affecting the distribution and wintering strategy of the bat *Tadarida teniotis***. *Ecology*, 81(4): 1004–1014 (2000).

<sup>17</sup> Oliver Behr, Robert Brinkmann, Klaus Hochtadel, Jürgen Mages, Fränzi Korner-Nievergelt, Ivo Niermann, Michael Reich, Ralph Simon, Natalie Weber, Martina Nagy. **Mitigating bat mortality with turbine-specific curtailment algorithms: a model based approach**. *Wind Energy and Wildlife Interactions*: 135-160 (2017).

<sup>18</sup> Colleen M. Martin, Edward B. Arnett, Richard D. Stevens, Mark C. Wallace. **Reducing bat fatalities at wind facilities while improving the economic efficiency of operational mitigation**. *Journal of Mammalogy*, 98 (2): 378–385 (2017).

amenazadas no son residentes sino solo reproductoras o invernantes en la zona, lo que permite acotar los meses del año durante los cuales sería de aplicación el sistema de paradas temporales.

### 5.3.2. Sistemas no humanos de prevención de situaciones de riesgo

Una reciente revisión global de medidas de mitigación de mortalidad de fauna en parques eólicos señala al respecto de los sistemas no humanos de detección y prevención de colisiones que usan radar, vídeo o detectores de ultrasonidos, que faltan artículos científicos que analicen los resultados y su eficacia sigue siendo cuestionable<sup>19</sup>. La revisión bibliográfica del tema señala que las evaluaciones con conclusiones más optimistas y que recomiendan su uso, son realizadas por las propias empresas que los comercializan, por tanto con un evidente sesgo de conflicto de intereses.

Aunque los sistemas de radar tienen muchas ventajas aparentes, muchos aspectos de esta nueva tecnología permanecen pobremente comprendidos y evaluados. Los radares permiten muestrear áreas amplias aunque tienen una serie de inconvenientes<sup>20</sup>: la detección es afectado por múltiples factores (meteorológicos, topográficos, características de las superficies, altura de vuelo,...) y puede llegar a ser bastante baja, los datos recopilados requieren un tratamiento específico para su correcta interpretación y sufre de limitaciones para necesidades como la identificación específica, y su coste es elevado.

Los sistemas basados en detectores de ultrasonidos tienen menor coste pero padecen igualmente problemas e inconvenientes. Así, la detectabilidad de los gritos ultrasónicos de los quirópteros a distancia es limitada (además de variar entre especies) lo cual conjuntamente con la velocidad de vuelo puede hacer inviable la parada del aerogenerador a tiempo antes de que el animal se encuentre ya dentro del volumen de rotación de las palas. Respecto a las condiciones meteorológicas, la niebla, la lluvia y el viento reducen mucho la distancia de

<sup>19</sup> Edward B. Arnett, Roel F. May. **Mitigating wind energy impacts on wildlife: approaches for multiple taxa.** *Human-Wildlife Interactions*, 10(1): 28–41 (2016).

<sup>20</sup> Adam C. Phillips, Siddhartha Majumdar, Brian E. Washburn, David Mayer, Ryan M. Swearingin, Edwin E. Herricks, Travis L. Guerrant, Scott F. Beckerman, Craig K. Pullins. **Efficacy of Avian Radar Systems for Tracking Birds on the Airfield of a Large International Airport.** *Wildlife Society Bulletin*, 42(3): 467–477 (2018).

detección. Además, muchos insectos y diferentes elementos de los aerogeneradores pueden producir ultrasonidos que provoquen continuas paradas o en caso contrario un ajuste de sensibilidad que impida la detección de los gritos ultrasónicos de los quirópteros (bastante sutiles en algunas especies). Los estudios científicos que estudian la eficacia real de las diferentes soluciones comercializadas son escasos o inexistentes. Como ejemplo, en el caso de DTBat®, más allá de la propia información de la empresa, la revisión bibliográfica realizada solo ha permitido localizar un artículo<sup>21</sup>. Este estudio concluye que su aplicación no supone ninguna mejora, tampoco relativa a la pérdida de producción de energía, respecto al programa de parada temporal de aerogeneradores establecido en función de umbrales meteorológicos y temporales. Considera que su eficacia para la protección de especies en peligro de extinción depende del nivel de cooperación con los ornitólogos locales y los especialistas en murciélagos y la selección cuidadosa de las posiciones de la cámara y el micrófono, señalando la necesidad de modificaciones de la instalación del sistema y mejoras del software.

En conclusión, aunque existe cierto entusiasmo de que los sistemas automáticos de detección y prevención de situaciones de riesgo superen al trabajo realizado por personas o programas de paradas temporales, los resultados de los estudios científicos existentes no respaldan estas expectativas. Tanto los sistemas basados en radar como detectores de ultrasonidos, muestran problemas y limitaciones, con una eficacia que puede ser bastante baja, por lo que actualmente no pueden considerarse como las mejores técnicas disponibles para reducir la mortalidad, más considerando el coste-beneficio asociado a cada sistema y la necesidad de justificar de forma robusta las decisiones e inversiones.

---

<sup>21</sup> Mehmet Hanagasioglu, Janine Aschwanden, Fabio Bontadina, Marcos de la Puente Nilsson. **Investigation of the effectiveness of bat and bird detection of the DTBat and DTBird systems at Calandawind turbine.** Bundesamt für Energie BFE, Schweizerische Eidgenossenschaft (2015).





## 6. EQUIPO REDACTOR

A continuación se incluye la relación de todo el equipo técnico que ha participado en la elaboración del presente *Informe Anual del Seguimiento de Quiropteroфаuna del Proyecto de Instalación del Parque Eólico Pousadoiro*:




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



**Eloy Montes Cabrero**  
DNI: 76953861-R  
Lic. Biología



**Alexis Puente Montiel**  
DNI: 75774849-S  
Lic. Cc. Ambientales



**Alejo Concheso Calvo**  
DNI: 16606012-N  
Lic. Biología



**Edgar González Corral**  
DNI: 71731271-K  
Gdo. Biología



**Juan Oltra Riestra**  
DNI: 55509028-B  
Gdo. Biología



**Manuel Castel López**  
DNI: 20224701-L  
Gdo. Biología



**Marta Solana Reina**  
DNI: 03144489K  
Gdo. Biología



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



## 7. ANEXOS

### 7.1. ANEXO I – PLANO DE LOCALIZACIÓN



## ANEXO I - PLANO DE LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES DE CENSO

