

# testa

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### PARQUE EÓLICO SIERRA DE ORICHE



<b>Nombre de la instalación:</b>	PE SIERRA DE ORICHE
<b>Provincia/s ubicación de la instalación:</b>	TERUEL
<b>Nombre del titular:</b>	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U.
<b>CIF del titular:</b>	B-61234613
<b>Nombre de la empresa de vigilancia:</b>	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
<b>Tipo de EIA:</b>	ORDINARIA
<b>Informe de FASE de:</b>	EXPLOTACIÓN
<b>Periodicidad del informe según DIA:</b>	CUATRIMESTRAL
<b>Año de seguimiento nº:</b>	AÑO 4
<b>Nº de informe y año de seguimiento:</b>	INFORME Nº 3 DEL AÑO 4
<b>Período que recoge el informe:</b>	SEPTIEMBRE 2023 - DICIEMBRE 2023

TESTA Calidad y Medio ambiente S.L.

www.testa.tv | Pza. Madrid 3, 6º Izq. 47001 Valladolid | info@testa.tv | 983 157 972

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
1.1	OBJETIVO .....	3
1.2	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE .....	4
2.	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO .....	6
2.1.	PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO .....	6
2.2.	UBICACIÓN .....	6
2.3.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO .....	6
2.4.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO .....	7
3.	EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN .....	9
4.	METODOLOGÍA.....	10
4.1.	REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO .....	10
4.2.	SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS .....	11
4.2.1	Seguimiento de siniestralidad .....	11
4.2.2	Mortandad estimada.....	13
4.2.3	Seguimiento de especies vivas .....	13
4.2.4	Seguimiento de quirópteros.....	13
4.3.	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN .....	14
5.	RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO .....	15
5.1	SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	15
5.2	SEGUIMIENTO DE ALONDRA RICOTÍ .....	16
5.3	SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA .....	16
5.3.1	Seguimiento de mortandad.....	17
5.3.2	Tasa de mortandad.....	17
5.3.3	Mortandad estimada.....	18
5.3.4	Mortandad por aerogenerador .....	20
5.3.5	Censo de aves.....	21
5.4	SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS.....	23
5.5	SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL.....	24
5.6	SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN.....	25
5.7	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN .....	25
6.	INCIDENTES .....	27
7.	VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES.....	28
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	30
	ANEXOS .....	32
	ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS	
	ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	
	ANEXO III: PLANOS	
	ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD	

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETIVO




El objeto del presente informe es dar cumplimiento a la Resolución de 14 de junio de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se hace pública la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 31 de julio de 2019, se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Sierra de Oriche", de 14,4 MW, y sus infraestructuras de evacuación, en los términos municipales de Allueva y Anadón (Teruel), promovido por Enel Green Power España, S.L. (Número de expediente INAGA 500201/01/2019/03059). Esta Resolución señala en su punto 14 relativo a la vigilancia ambiental la obligatoriedad de remitir a la Dirección General de Energía y Minas y al INAGA-Área II, informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental.

En este informe se recogen, además de los datos correspondientes al tercer cuatrimestre, un análisis de los datos obtenidos a lo largo del ciclo anual correspondiente al año 2023.

El alcance del informe, en referencia a las instalaciones indicadas en el párrafo anterior a su vez indicadas en la Resolución, se limita al parque eólico citado.

El desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental es un requisito reglamentario que viene desarrollado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013, que especifica que “el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación”.

Los objetivos que debe cumplir el programa en la fase de explotación, definidos en el punto 6b) del Anexo VI de la Ley 21/2013, son los siguientes:

-  Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
-  Realizar el seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
-  Alimentar futuros Estudios de Impacto Ambiental.

Con el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental en su fase de funcionamiento, se comprueban los efectos medioambientales que provoca la presencia y el funcionamiento del parque eólico, así como el grado de eficacia de las medidas correctoras y protectoras propuestas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (incluyendo el propio Programa de Vigilancia Ambiental), como en la Resolución del INAGA.

## 1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE

---

La documentación de referencia y normativa vigente más relevante tenida en cuenta para la elaboración del presente informe de PVA del parque eólico “Sierra de Oriche” ha sido la siguiente:

- *Resolución del expediente INAGA500201/01/2019/03059 denominado “PARQUE EÓLICO SIERRA DE ORICHE en los términos municipales de Allueva y Anadón (Teruel)”.*
- *Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife).*
- *Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Boletín Oficial de Aragón, de 14 de septiembre de 2022).*
- *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, derogando la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados, modificada por la Orden de 13 de junio de 1990.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.*
- *Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.*
- *Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*

- *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*
- *Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos*

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

### 2.1. PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico “Sierra de Oriche” es propiedad de ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L., con CIF B-61234613 y domicilio a efecto de notificaciones en la calle Ribera del Loira 60, C.P. 28042 de Madrid.

### 2.2. UBICACIÓN

El parque eólico se asienta en la alineación montañosa constituida por las sierras de Cucalón, Oriche y Muela de Anadón se compone de calizas cretácicas y eocenas. Por su vertiente meridional presenta un relieve alomado, excavado por barrancos pocos profundos, mientras que en la vertiente norte existe una gran falla que origina un escarpe vertical a lo largo de casi 25 km. entre la peña del Castellar o Morrón de Cucalón y la Muela de Anadón, sobre los Baños de Segura. Este cantil alcanza en ocasiones casi 100 m. de desnivel. La altitud de la sierra se mantiene entre los 1.300-1.400 m., culminando en su extremo noroccidental con la Peña del Castellar que alcanza los 1.478 m.

### 2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

El fondo florístico del área de implantación del parque eólico está compuesto por diferentes unidades de vegetación. El sustrato litológico (calizas) favorece la presencia de una flora integrada por especies calcícolas, o tolerantes a elementos minerales de composición carbonatada.

El parque eólico Sierra de Oriche no afecta a espacios protegidos y/ o catalogados como Espacios Naturales Protegidos (ENP), ZEPA, ZEC, Ramsar, Humedal de Aragón, IBA, Lugares de Interés Geológico o Reserva de la Biosfera.

El ámbito de estudio se engloba dentro de las siguientes figuras de protección:

- La totalidad de parque eólico se encuentra en un área incluida en el Plan de Recuperación del Cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*). El parque eólico no afecta a ningún cauce de agua.
- En el área de emplazamiento del parque eólico se encuentran tres Hábitat de Interés Comunitario No prioritarios, tal como se ha comentado en el apartado de vegetación. Los HIC son:
  - HIC 9340: Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.
  - HIC 8211: pendientes rocosas calizas con vegetación casmofítica de *Asplenion petrarchae*.
  - HIC 9240: robledales ibéricos de *Aceri – quercetum fagineae*.



Ilustración 1. Ubicación de espacios protegidos y Red Natura respecto al parque eólico

#### 2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico “Sierra de Oriche” cuenta con una potencia instalada total de 13,86 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** 4 aerogeneradores modelo SIEMENS GAMESA G132 de 3,46 MW de potencia unitaria, con una potencia total instalada de 13,86 MW, y una altura de buje de 84 metros.

La ubicación de estos se recoge en la siguiente tabla:

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
SO-01	666.416	4.539.145
SO-02	666.815	4.538.909
SO-03	667.205	4.538.591
SO-04	667.800	4.538.363

*Tabla 1. Coordenadas UTM (Datum ETRS89) de los aerogeneradores*

- Los aerogeneradores están conectados mediante una línea soterrada de alta tensión de 30 kV a la SET Oriche. La subestación que se llama SET Oriche y está conectada mediante una línea aérea de alta tensión de 220 kV, con una longitud de 16,8 km con origen en la SET Oriche y final en la SET Muniesa Promotores.

Esta subestación SET Oriche es compartida entre los parques eólicos de “Sierra Pelarda”, “Allueva” y “Sierra de Oriche”.



### 3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN

El estudio previo y presente informe ha sido realizado por la empresa consultora TESTA, Calidad y Medioambiente S.L., a través de un equipo técnico multidisciplinar, especializado en seguimiento ambiental, constituido por los siguientes integrantes:

#### Equipo Técnico:

Puesto: *Responsable del proyecto.*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa.**

Lda. Farmacia, Especialidad Medio Ambiente, Postgrado medioambiente industrial por EOI.  
Ejerce desde 1997 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Coordinador del proyecto.*

Responsable: **David Merino Bobillo.**

Ldo. ADE.

Ejerce desde 2001 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Director técnico del proyecto.*

Responsable: **Alberto De la Cruz Sánchez.**

Ldo. CC Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.

Ejerce desde 2005 como consultor de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Ángel Rubio Palomar.**

Diplomado en Ingeniería Forestal.

Ejerce desde 2010 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Daniel Fernández Alonso.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2019 como especialista en quirópteros e inventariado de fauna.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2020 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Carlos Pérez García**

Graduado CC Ambientales, Máster en biodiversidad: conservación y evolución

Ejerce desde 2019 como consultor de Medioambiente.

4. METODOLOGÍA

La realización del Programa de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico “Sierra de Oriche” se ha realizado según la siguiente metodología:

4.1. REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO

Los informes comprenden períodos cuatrimestrales de enero-abril, mayo-agosto, septiembre-diciembre. El presente informe se corresponde con el tercer informe cuatrimestral del año 2023, recogiendo el periodo de septiembre a diciembre, así como un análisis de los datos recogidos a lo largo de todo el ciclo anual completo.

Se ha realizado un seguimiento periódico de los movimientos de las diferentes especies de aves presentes en la zona con una periodicidad semanal durante la época reproductora (marzo a julio), y en periodos migratorios (febrero-marzo y noviembre) durante un mínimo de seis años desde la puesta en funcionamiento del parque, y quincenal el resto de periodos. Durante el período comprendido entre septiembre de 2023 y diciembre de 2023 se realizaron un total de quince visitas a las instalaciones.

El calendario anual de visitas de seguimiento se recoge a continuación:

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1		•										
2			•								•	
3												
4					•					•		
5	•			•								
6									•		•	
7						•	•					
8			•									
9					•			•		•		
10		•		•								
11												
12												
13							•		•			
14		•	•			•						•
15												
16											•	
17					•							
18								•				
19										•		
20						•	•		•			
21				•								
22		•	•								•	
23					•			•				
24												
25	•			•								
26										•		
27						•	•		•			
28												•
29											•	
30			•		•			•				
31							•					

Tabla 2. Fechas de visitas de seguimiento ambiental a las instalaciones

## 4.2. SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

---

Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico son las aves y, dentro de los mamíferos, los quirópteros. Ello se debe a que en el vuelo de estas especies pueden colisionar con la torre de los aerogeneradores o con sus palas, lo que provoca una siniestralidad cuantificable. Además de estas pérdidas directas de fauna, también la instalación de un parque eólico puede ocasionar en la fauna otro tipo de afecciones indirectas, debido principalmente a la destrucción de hábitat, al efecto barrera e incluso a los desplazamientos por molestias (Drewit et al., 2006).

El seguimiento de la incidencia desarrollado en el Plan de Vigilancia Ambiental comprende el estudio de la siniestralidad, mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y el cálculo de la mortandad anual estimada teniendo en cuenta factores de corrección. También se incluye el seguimiento de las aves que utilizan el espacio aéreo del parque eólico y las posibles modificaciones comportamentales observadas, lo que puede aportar información sobre la afección indirecta.

### 4.2.1 Seguimiento de siniestralidad

El control de la afección resulta necesario a la hora de establecer medidas de mitigación, mejora de protocolo, modificación de infraestructuras o detección de riesgos calculados, por ejemplo, que pueden reducir o eliminar la incidencia (Anderson et al.1999; Langston & Pullan, 2004; Schwart 2004, CEIWEF 2007).

Este control de la incidencia se ha llevado a cabo con una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, se prospecta un área alrededor de cada uno de los aerogeneradores del parque eólico, cubriendo un área de cien metros de radio, tomados desde el centro de la torre de la máquina (Kerlinger, 2002; Erikson et. al, 2003; Johnson et al, 2003; Smallwood & Thelander 2004; CEC & CDFG, 2007).

El protocolo seguido ante la detección de individuos muertos es el siguiente:

1. Toma de datos “in situ”:
  - fecha y hora del hallazgo;
  - características de la especie (edad y sexo siempre que ha sido posible, diagnóstico de mortandad, estado de conservación del cadáver, etc.);
  - localización de la especie (coordenadas UTM en ETRS89 bajo huso 30, distancia y orientación a la estructura más próxima y hábitat donde se ha encontrado);
  - fotografías del cadáver y del emplazamiento.
2. Comunicación del episodio de mortandad al personal operador de las instalaciones.
3. Aviso a los agentes medioambientales para recibir instrucciones sobre la recogida del cadáver.

Los resultados obtenidos durante la vigilancia ambiental para la localización de ejemplares siniestrados están influidos por dos factores:

- **La eficacia de la búsqueda** por parte del encargado de la vigilancia. Para determinar esta eficiencia, se realiza una búsqueda experimental, ubicando distintos señuelos en campo y contando el número de ellos que el técnico es capaz de encontrar durante una jornada normal de inspección, según el tipo de terreno y la vegetación. Esta prueba tiene por objeto corregir los valores de la mortandad obtenidos a partir de los restos encontrados, considerando la fracción de cadáveres que no son detectados debido a la capacidad visual del observador y a las condiciones físicas del terreno (concretamente del relieve y la vegetación).

Con esta prueba experimental se determina un factor de corrección de la siniestralidad obtenida en campo. El **FCB o Factor de Corrección de Búsqueda** es el cociente entre el número de señuelos encontrados y el total de señuelos ubicados.

$$FCB = \frac{N^{\circ} \text{ de señuelos encontrados}}{N^{\circ} \text{ total de señuelos ubicados}} \quad \text{Ecuación 1}$$

- **La intervención de animales carroñeros que se lleven los cadáveres antes de ser detectados.** El método empleado para valorarlo consiste en depositar cadáveres de aves en el campo a fin de estimar la eficacia con que son removidos por los carroñeros. Con esta metodología se determina el factor de corrección de la depredación.

El **tiempo de permanencia media** de un cadáver se calcularía como:

$$tm = \frac{\sum t_i + \sum t'_i}{n} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

$t_m$ : valor medio en días de permanencia de un cadáver en el campo

$t_i$ : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (primer test)

$t'_i$ : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (segundo test)

$n$ : número de cadáveres depositados

Para determinar estos factores de corrección en el parque eólico “Sierra de Oriche” se han empleado datos de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** en pruebas llevadas a cabo por los propios técnicos de Testa en Teruel durante el período estudiado. Dada la sinergia y cercanía de los parques eólicos “Sierra Pelarda”, “Allueva” y “Sierra de Oriche” los resultados obtenidos para estos parques son comunes.

Por otro lado, se cuenta con un arcón congelador en la SET Oriche donde para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN o usados en los factores de corrección.

#### 4.2.2 Mortandad estimada

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

**FÓRMULA DE ERICKSON, 2003** Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003):

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

**M** = Mortandad estimada.

**N** = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.

**I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

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

**k** = Número de aerogeneradores revisados.

**t<sub>m</sub>** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

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

Se ha escogido la fórmula de Erickson frente a la de Winkelman (Winkelman J.E. 1989) al prospectarse el 100% de los aerogeneradores en cada visita.

#### 4.2.3 Seguimiento de especies vivas

Los avistamientos llevados a cabo en el parque eólico se realizan mediante observaciones utilizando material óptico adecuado (prismáticos 8x42). Los censos efectuados consisten en la anotación de las especies visualizadas en recorridos lineales y barridos focales de los ejemplares hasta que se pierden de vista y a través de identificaciones de tipo auditivo a partir de los reclamos y cantos emitidos por las aves.

Los avistamientos se han registrado en un punto de observación de treinta minutos (P1 -ETRS89-UTMx: 666.417; UTM<sub>y</sub>: 4.539.146) desde el cual se observaba todo el espacio aéreo, anotándose las especies, el número de individuos, el período fenológico, la hora de la detección, la edad, el sexo, el aerogenerador más próximo, la distancia, la altura respecto al mismo, las condiciones ambientales (visibilidad, nubosidad, precipitación, dirección y velocidad del viento) y aspectos comportamentales.

Por otro lado, se han registrado las observaciones de fauna de toda la jornada, aunque estuvieran fuera de los puntos de observación, a fin de tener un listado completo de toda la avifauna presente en la zona de estudio.

#### 4.2.4 Seguimiento de quirópteros

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros se ha realizado detección no invasiva mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Estos son aparatos que captan las emisiones

ultrasónicas que emiten los murciélagos a fin de ecolocalizar. Los archivos resultantes son analizados en el ordenador mediante un programa informático específico para con ello poder identificar la especie o, al menos, el grupo de especies al que pertenece el quiróptero que hubiese sido grabado.

Se ha optado por la realización de varios puntos de grabación rotando la grabadora entre el entorno de diferentes aerogeneradores. En él se ha instalado una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0.

Las grabaciones han sido realizadas con una frecuencia de muestreo de 256 Khz en formato .wav, suficiente para la detección de todas las especies de murciélagos europeas, dado que permite la grabación efectiva de todos los sonidos hasta los 125 Khz. Cabe señalar que el quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, siendo esta un rango entre 106-112 Khz. Además, al grabarse todo el espectro ultrasónico no existen las limitaciones que podrían surgir del uso de detectores heterodinos o de división de frecuencias, menos apropiados para la determinación específica de los ejemplares.

El periodo de grabación comprende la época de mayor actividad y de apareamiento, llegando a poder identificar a nivel específico los quirópteros salvo en el caso del género *Myotis*, siendo por lo general esta época los meses de mayo a agosto.

Al igual que sucede con los factores de corrección, los resultados referentes a la quiroptero fauna se presentan de manera conjunta para los parques eólicos “Allueva”, “Sierra Pelarda” y “Sierra de Oriche” debido a la cercanía de estos y la homogeneidad del terreno.

#### 4.3. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN

---

Los aerogeneradores SO-01 y SO-04 en cumplimiento con los condicionados de la DIA, cuentan con pintado de palas como medidas de innovación.

Durante las labores de vigilancia se analiza el uso del espacio aéreo y la reacción de las especies registradas frente a estos aerogeneradores.

## 5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA500201/01/2019/03059 denominado “PARQUE EÓLICO SIERRA DE ORICHE en los términos municipales de Allueva y Anadón (Teruel)”, se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en el documento. Dichas actuaciones se clasifican en:

- ⓧ Seguimiento de la gestión de residuos.
- ⓧ Seguimiento de la Alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*).
- ⓧ Seguimiento de la afección a la avifauna y quirópteros.
- ⓧ Seguimiento de quirópteros.
- ⓧ Seguimiento de la erosión y la restauración vegetal.
- ⓧ Seguimiento de la presencia de carroña en el entorno de la instalación
- ⓧ Seguimiento de las medidas de innovación.

Cada seguimiento realizado y sus resultados se detallan en los siguientes apartados.

### 5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

---

Establece la Resolución en su punto 9) que *todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.*

Para evidenciar el cumplimiento de la normativa de residuos, el equipo de TESTA encargado de realizar las visitas de seguimiento ha evaluado los siguientes aspectos:

- Identificación de residuos no peligrosos.
- Identificación de residuos peligrosos.
- Almacenamiento de residuos peligrosos.
- Generación y segregación controlada de residuos (ausencia de derrames o vertidos incontrolados de residuos peligrosos).

El equipo de vigilancia ambiental ha podido constatar que la identificación, almacenamiento, cesión y control documental de los residuos en el periodo en estudio se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en recipientes estancos e identificados con la etiqueta del residuo en un almacén en la subestación eléctrica, dotado de las medidas necesarias para evitar contaminaciones (almacén cubierto y aireado) y son retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos, disponiendo de número de inscripción en el Registro de Pequeños Productores de residuos

Peligrosos de la Comunidad autónoma de Aragón (AR/PP – 13224). De la misma manera los residuos no permanecen almacenados más tiempo del reglamentario.

Durante el período de estudio no se ha detectado ningún residuo o incidente relativo a residuos, no habiendo por tanto ninguna incidencia por resolver por el promotor a fecha del presente informe.

### 5.2 SEGUIMIENTO DE ALONDRA RICOTÍ

---

La Resolución dictamina en su punto 13) la realización de censos específicos de rocín al menos durante los seis años siguientes a la puesta en marcha del parque.

Se ha realizado un mapeo de territorios mediante recuento de individuos sin obtener densidades relativas, asemejándose este método a un censo absoluto, más utilizado en aves de tamaño mediano o grande como rapaces. Dada la dificultad de localizar visualmente a los individuos, se ha intentado detectar su presencia por su característico canto. Aunque el canto y los reclamos pueden oírse a lo largo del día la máxima actividad tiene lugar al amanecer. Los machos empiezan a cantar en noche cerrada registrándose el máximo número de cantos en el momento que comienza a amanecer con una duración variable, normalmente de una hora a una hora y media. En consecuencia, los censos han comenzado media hora antes del amanecer. Cada individuo detectado en el censo se georreferenciará mediante GPS y los puntos obtenidos se tratarán en GIS para corregir posibles duplicaciones y obtener la superficie real por donde se distribuye la población.

No se ha detectado o avistado durante el seguimiento ambiental realizado en Sierra de Oriche en el periodo anual de 2023 la presencia de alondra ricotí. No obstante, se seguirá prospectando la zona

### 5.3 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

---

La Resolución establece en el punto 13c) que *durante el plan de vigilancia ambiental se realizará un seguimiento de la mortalidad de aves; para ello, se seguirá el protocolo que propuso el Gobierno de Aragón, el cual será facilitado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.*

Se presentan a continuación los datos referidos a este seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros.



### 5.3.1 Seguimiento de mortandad

Durante el periodo de estudio se han detectado **siete episodios de mortandad** en el parque eólico, indicándose los siguientes apartados:

- Fecha: fecha de hallazgo.
- Sexo: Indeterminado; macho; hembra.
- Edad: indeterminado; joven; subadulto; adulto.
- Distancia: metros al aerogenerador más próximo.
- Orientación: orientación de los restos respecto al aerogenerador.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
14/03/2023	Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	IL	-	0	666858	4538910	100 m	E	SO-02
25/04/2023	Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	IL	-	0	667216	4538623	40 m	N	SO-03
20/06/2023	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	0	667211	4538575	5 m	SW	SO-03
18/08/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	1	667202	4538531	65 m	S	SO-03
27/09/2023	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	0	666827	4538895	15 m	W	SO-02
27/09/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	1	667810	4538388	25 m	E	SO-04
19/10/2023	Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	IL	-	3	666840	4338899	16 m	SE	SO-02

Tabla 4. Lista de mortandad en DATUM ETRS89 en el parque eólico

\* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA, RD 139/11): “En Peligro de Extinción” (PE) y “Vulnerable” (V). Se incluye la categoría “IL” para aquellos taxones que están incluidos en el listado pero que no presentan ninguna categoría de amenaza en el catálogo.

Las especies siniestradas no presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas ni en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón.

### 5.3.2 Tasa de mortandad

Las colisiones del periodo de referencia de aves y quirópteros arrojan los siguientes valores de mortandad para el parque eólico “Sierra de Oriche”:

MORTANDAD	
Mortandad Primer cuatrimestre	2
Mortandad Segundo cuatrimestre	2
Mortandad Tercer cuatrimestre	3

Tabla 6. Número de colisiones en el parque eólico

La tasa de mortandad en el periodo de referencia en el parque es la siguiente (mortandad expresada según el número de aerogeneradores, 4 en el caso de “Sierra de Oriche”):

TASA DE MORTANDAD CUATRIMESTRAL POR AEROGENERADOR	
Tasa de mortandad Primer cuatrimestre	0,5
Tasa de mortandad Segundo cuatrimestre	0,5
Tasa de mortandad Tercer cuatrimestre	0,75

Tabla 7. Tasa de mortandad por aerogenerador

### 5.3.3 Mortandad estimada

Los factores de corrección de la tasa de mortandad correspondientes para el parque eólico “Sierra de Oriche” son los siguientes:

#### Factor de corrección de la búsqueda

Para determinar la eficacia de búsqueda, cada cuatrimestre se realiza un experimento con los técnicos que realizan vigilancia ambiental en el parque eólico. Se depositan distintos señuelos de color tierra a diferentes distancias de la torre del aerogenerador. El valor promedio obtenido por los técnicos participantes tras el experimento se calcula del cociente entre el número de señuelos que cada técnico ha conseguido localizar y el total de señuelos ubicados:

- *Factor de Corrección de la Búsqueda medio primer cuatrimestre:*  $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,70$
- *Factor de Corrección de la Búsqueda medio segundo cuatrimestre:*  $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,65$
- *Factor de Corrección de la Búsqueda medio tercer cuatrimestre:*  $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,75$

#### Factor de corrección de la depredación

Entre los meses de septiembre a diciembre, se han colocado en diferentes puntos de las instalaciones un total de dos equipos de fototrampeo APEMAN de 16 MP, dejando por cada equipo restos de cebo de forma secuencial hasta completar un total de diez muestras. Los cebos consistieron en aves accidentadas en infraestructuras viarias, de diferentes tamaños y familias taxonómicas para dotar de variabilidad al experimento. Los días que tardó cada muestra en desaparecer se representan en la siguiente tabla:

Muestra nº	Día de desaparición
1	0,5
2	0,5
3	0,5
4	3
5	1
6	1
7	2
8	0,5
9	0,5
10	1

Tabla 8. Número de días que tardó en desaparecer cada muestra del experimento

Como se puede observar en la Tabla 8, en el tercer cuatrimestre existe una clara tendencia a la rápida desaparición de las muestras, siendo en todos los casos menor a la periodicidad semanal de las visitas. Por ello, el tiempo de permanencia calculado se considera reducido. Se obtiene el siguiente valor para este cuatrimestre:

*Tiempo de permanencia de cadáveres primer cuatrimestre ( $t_m$ ) = 1,2 días*

*Tiempo de permanencia de cadáveres segundo cuatrimestre ( $t_m$ ) = 1,01 días*

*Tiempo de permanencia de cadáveres tercer cuatrimestre ( $t_m$ ) = 1,05 días*

Para el cálculo de la **mortandad estimada** mediante la fórmula de Erickson se utilizan los siguientes valores:

	N	I	C	k	$t_m$	p
<b>Primer cuatrimestre</b>	4	8,5	2	4	1,2	0,70
<b>Segundo cuatrimestre</b>	4	7	2	4	1,01	0,65
<b>Tercer cuatrimestre</b>	4	8,5	3	4	1,05	0,75

La fórmula es la siguiente:

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

**M** = Mortandad anual estimada.

**N** = Número total de aerogeneradores.

**I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

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

**k** = Número de aerogeneradores revisados.

**t<sub>m</sub>** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

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

Introduciendo estos valores en la fórmula de Erickson, el resultado para el periodo anual es el siguiente:

$$M = \frac{4 \cdot 8,5 \cdot 2}{4 \cdot 1,2 \cdot 0,70} = \mathbf{20,24} \text{ individuos/cuatrimestre (primer cuatrimestre)}$$

$$M = \frac{4 \cdot 7 \cdot 2}{4 \cdot 1,01 \cdot 0,65} = \mathbf{21,32} \text{ individuos/cuatrimestre (segundo cuatrimestre)}$$

$$M = \frac{4 \cdot 8,5 \cdot 3}{4 \cdot 1,05 \cdot 0,75} = \mathbf{32,38} \text{ individuos/cuatrimestre (tercer cuatrimestre)}$$

La tasa de mortandad estimada expresada según el número de aerogeneradores sería de **8,09** individuos por aerogenerador en el tercer cuatrimestre, mientras que para el segundo fue de **5,33** y para el primer cuatrimestre **5,06** siniestros por aerogenerador. La tasa de mortandad anual es, por tanto, 73,94 individuos al año (18,49 por cada uno de los 4 aerogeneradores).

### 5.3.4 Mortandad por aerogenerador

Al evaluar la distribución espacial de los siniestros con respecto a los distintos aerogeneradores que conforman el parque eólico Sierra de Oriche, se puede observar que 3 de los 4 aerogeneradores existentes se ha registrado alguna colisión durante el año 2023. Destacan los aerogeneradores 2 y 3, situado en la zona central del parque, registrando 3 de los 7 siniestros durante el periodo anual cada uno.

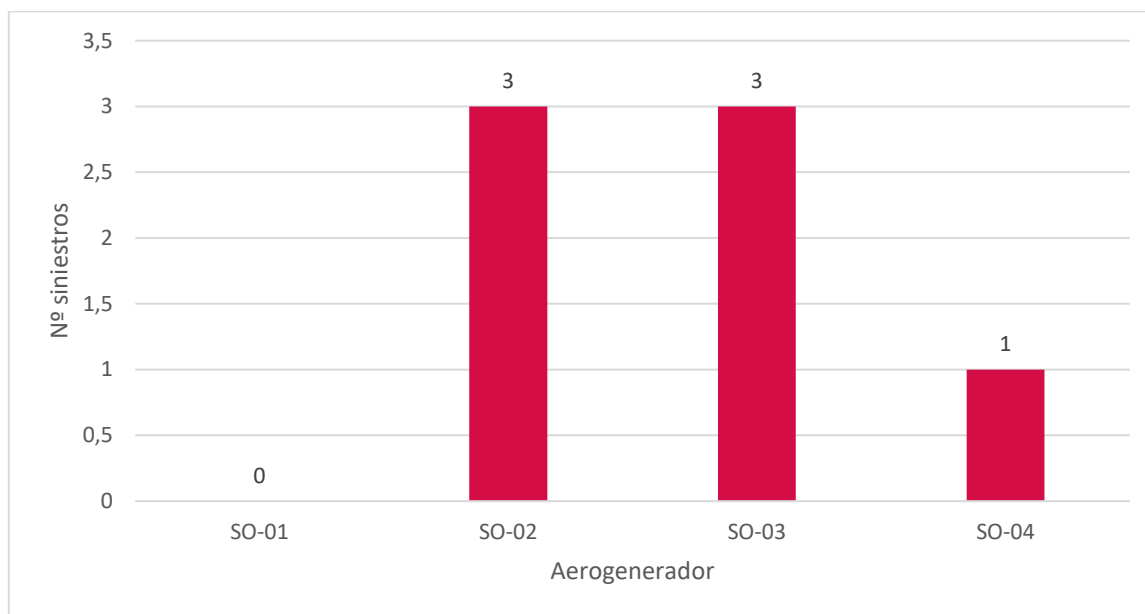


Ilustración 2. Distribución espacial de la siniestralidad.

### 5.3.5 Censo de aves

Se han avistado un total de **cuarenta y seis especies** (ver Anexo I), de las cuales ninguna destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. De acuerdo con el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón el cernícalo primilla se cataloga como “Vulnerable”.

- El **cernícalo primilla** se avistó el 18 de agosto, un ejemplar en el entorno del aerogenerador 1.

En el Anexo I se detalla el grado de protección de las aves según el Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA)**.

- **En peligro de Extinción (EP):** Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría “IL” para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

Se añade también una columna (“CAT.REG.”) referida al **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, el cual incluye aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. Se incluye nuevamente la categoría “IL”, para aquellas especies incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE).

A continuación, se muestra el número de individuos por especie avistados durante el periodo del presente informe:

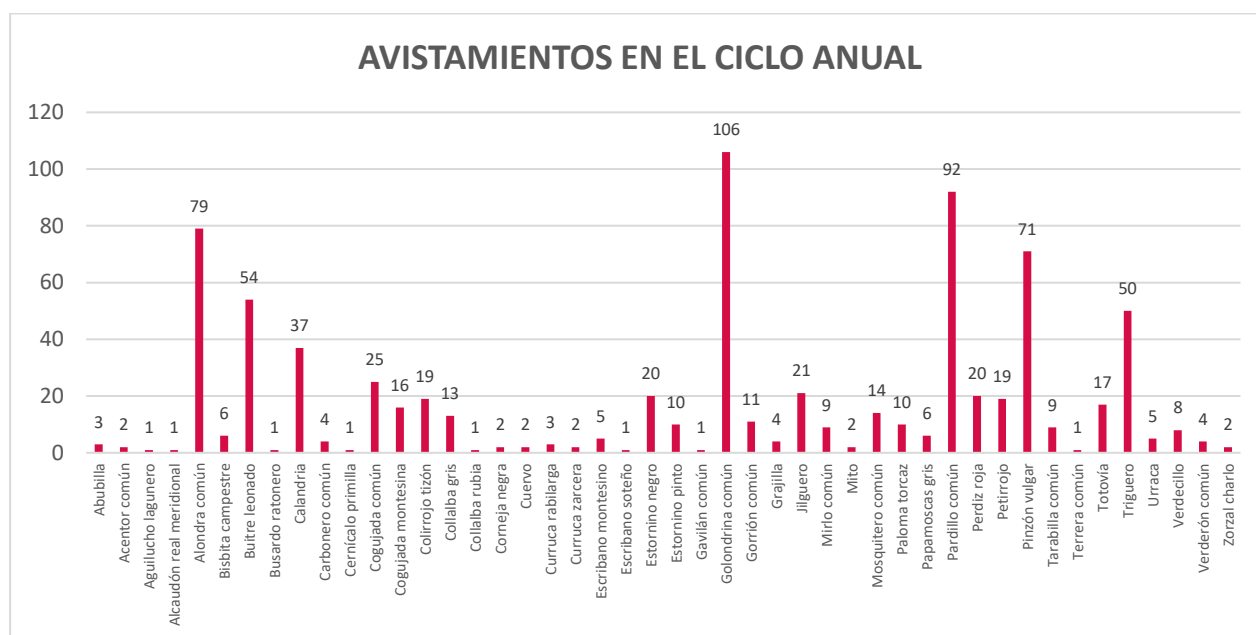


Ilustración 3. Nº de individuos por especie avistados durante el año

Destacan los números de golondrina común (106), pardillo común (92), alondra común (79) y pinzón vulgar (71), sumando entre estas cuatro especies el 44% de los individuos registrados durante el periodo anual (790).

Respecto al grupo de las rapaces, destaca asimismo el avistamiento de ejemplares de buitre leonado (54), aguilucho lagunero (1), gavilán común (1), cernícalo primilla (1) y busardo ratonero (1), correspondiendo el primero con el 6% de los avistamientos totales observados.

### Control de vuelos

Siguiendo las recomendaciones del *Protocolo de seguimiento de parques eólicos del Gobierno de Aragón*, se ha tenido en cuenta la tipología de vuelo, incluyendo la distancia y la altura de vuelo respecto a los aerogeneradores. Se han empleado los datos obtenidos del estudio del uso del espacio aéreo, es decir, los puntos de observación.

A continuación, se detallan los registros de aves que efectuaron vuelos a una distancia en el rango entre 50 y 100 metros y a > 100 metros (no se observaron ejemplares volando a una distancia menor):

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS 10-50 m	Nº INDIVIDUOS 50-100 m	Nº INDIVIDUOS >100 m
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3	8	11
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	-	1
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	1	-
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	-	2	-

Tabla 9. Número de ejemplares avistados por especie a distancia del aerogenerador <100 metros

Por tanto, únicamente se observaron a 3 ejemplares de buitre leonado a distancias inferiores a 50 metros.

Respecto a las alturas, se incluyen los registros que se efectuaron en la zona de mayor riesgo, a la altura de la rotación de las palas (altura “b”), correspondiendo todos los registros al buitre leonado:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS altura “b”
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	8

Tabla 10. Número de ejemplares avistados por especie a la altura de las palas del aerogenerador

Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, se detectaron 3 ejemplares de buitre leonado que tuviesen lugar a una distancia inferior a 50 metros y con alturas de riesgo (altura “b”) al mismo tiempo, correspondiendo esta especie con 2 de los 7 siniestros detectados durante el periodo de 2023.

#### 5.4 SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

El análisis pasivo ha registrado 27217 archivos con emisiones ultrasónicas que han permitido identificar las especies de quirópteros que se detallan en la siguiente tabla:

Nombre común	Nombre científico	CNEA	CAT. REG	% de archivos
Murciélago de bosque	<i>Barbastella barbastellus</i>	IL	-	0,03
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	IL	-	0,06
Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	IL	-	0,93
	<i>Myotis sp.</i>	-	-	0,02
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	91,89
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	6,64

Nombre común	Nombre científico	CNEA	CAT. REG	% de archivos
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	0,04
Murciélago orejudo septentriona	<i>Plecotus auritus</i>	IL	-	0,01
	<i>Plecotus sp.</i>	-	-	0,01
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU	VU	0,18
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	-	0,01

Tabla 11. Listado de especies de quirópteros detectadas

Estos porcentajes dan idea de la actividad relativa de los quirópteros detectados por la grabadora automática, no siendo verdaderos índices de abundancia. Se observan valores similares en varias especies, destacando sobre todas ellas *Pipistrellus kuhlii* seguido de *Pipistrellus pipistrellus*.

En cuanto a especies con interés conservacionista, cabe destacar la posible presencia de *Rhinolophus ferrumequinum*, catalogada como “Vulnerable” en el CNEA y el Catálogo Regional de Aragón.

En el caso de los *Myotis* sp. se considera que la determinación específica dentro del género *Myotis* no es lo suficientemente fiable mediante ultrasonidos como para ser certeros con la especie, por lo que se ha optado por indicar simplemente el género. Sin embargo, sí que es probable que se trate de un *Myotis* de pequeño tamaño, es decir, en principio se podría excluir a *Myotis myotis* y *Myotis blythii*. Cabe destacar que el género *Myotis* engloba un buen número de especies con distintas categorías de protección, no siendo posible con los datos disponibles precisar por tanto el grado de protección del ejemplar detectado.

## 5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL

En el punto 13) de la DIA se establece que *se llevará a cabo un seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno, y un seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.*

En el punto 7) de la DIA se establece que *tras la realización de las obras deberán restituirse correctamente los terrenos afectados por el movimiento de tierras a sus condiciones fisiográficas iniciales, nivelando los mismos a su cota original y retirando residuos, escombros, tierras sobrantes u otros materiales procedentes de las obras.*

Durante el periodo de estudio se ha comprobado el estado de todas las estructuras de drenaje del parque eólico, y la incidencia de posibles encharcamientos, cárcavas o fenómenos erosivos asociados a infraestructuras del parque eólico. No se han localizado incidencias, por lo que, a fecha de redacción del presente informe, no existe ninguna sin resolver.

La restauración paisajística mediante la recolonización vegetal de las zonas afectadas por las obras la vegetación muestra un buen arraigo en algunas zonas mientras que en otras la vegetación de las



zonas restauradas aun contrastada demasiado con la vegetación natural.

### 5.6 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN

En el punto 7) la DIA establece que *deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar accidentes por colisión de aves carroñeras, debiendo informarse a los ganaderos que utilizan el polígono del parque eólico para que actúen en consecuencia. Si es preciso, será el personal del propio parque eólico quien proceda a la retirada de los restos orgánicos. Respecto al vertido de cadáveres en las proximidades que puede suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los Agentes de Protección de la Naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones, en el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos.*

Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna carroña en la zona de estudio.

### 5.7 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN

El punto de observación se ubica cerca de los aerogeneradores (SO-01 y SO-04) que constan con las medidas de innovación establecidas en el condicionado, esto es, pintado de palas.

Se ha analizado el uso del espacio aéreo y la reacción de las especies registradas frente a estos aerogeneradores.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Fecha	Aerog. más próximo	Colisión	Especie avistada	Nº individuos	Reacción
01/02/2023	1	No	Cuervo	1	No
10/02/2023	1	No	Buitre leonado	3	No
09/05/2023	4	No	Buitre leonado	2	No
17/05/2023	1	No	Buitre leonado	2	No
14/06/2023	1	No	Buitre leonado	1	No
20/07/2023	4	No	Buitre leonado	2	No
30/08/2023	1	No	Buitre leonado	1	No
13/09/2023	1	No	Busardo ratonero	1	No
27/09/2023	4	No	Buitre leonado	3	No
04/10/2023	4	No	Buitre leonado	2	No
26/10/2023	1	No	Buitre leonado	2	No
16/11/2023	4	No	Buitre leonado	4	No

Tabla 12. Ejemplares observados en el entorno de los aerogeneradores con medidas implantadas.

Como puede apreciarse, durante el período de estudio se han observado **24 ejemplares**, siendo las especies identificadas el buitre leonado, el busardo ratonero y el cuervo haciendo un uso del espacio aéreo próximo a los aerogeneradores con palas pintadas. En ninguno de los casos se ha observado un efecto disuasorio que implique una variación en la **dirección de vuelo** o el comportamiento de las aves.

Son 7 los siniestros detectados en estos aerogeneradores durante todo el ciclo anual:

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
27/09/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	1	667810	4538388	25 m	E	SO-04

Tabla 13. Mortandad en los aerogeneradores donde se ha implantado la medida

Respecto a la siniestralidad encontrada en estos aerogeneradores, únicamente una de las siete colisiones registradas se dio en aerogeneradores con medida implantada, siendo esta un buitre leonado, correspondiendo al 14,29 % del total de los siniestros registrados en 2023.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los siniestros y el tamaño muestral del uso del espacio aéreo en los aerogeneradores donde se ha implantado la medida, con los datos actuales no se puede concluir la eficacia de la medida de manera definitiva. En una primera consideración no parece influir directamente en el comportamiento observado en las aves, si bien únicamente se ha registrado una colisión en aerogeneradores con la medida implantada durante el año 2023.

**6. INCIDENTES**

Durante el período estudiado de seguimiento ambiental no se ha detectado ningún incidente relevante en el parque eólico “Sierra de Oriche”, más allá de los comentados en cuanto a siniestralidad.

## 7. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES

- La evaluación final de la marcha del Programa de Vigilancia Ambiental para el período de referencia en el Parque Eólico “Sierra de Oriche” es que **se desarrolla uniformemente en el tiempo y de manera correcta**. De la misma manera se ajusta a lo dispuesto en los documentos que lo controlan, como es la Resolución del expediente INAGA500201/01/2019/03059, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, no apreciándose una afección significativa a ningún medio.
- El número de siniestros para cada uno de los cuatrimestres han sido los siguientes:
  - Enero 2023 – abril 2023: *2 individuos*  
*0,5 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - Mayo 2023 – agosto 2023: *2 individuos*  
*0,05 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - Septiembre 2023 – diciembre 2023: *3 individuos*  
*0,75 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - **Año 2023:** ***7 individuos al año***  
***1,75 siniestros por aerogenerador y año***
- La **mortandad estimada** del parque eólico “Sierra de Oriche” para cada uno de los cuatrimestres queda de la siguiente forma:
  - Enero 2023 – abril 2023: *20,24 individuos al cuatrimestre*  
*5,06 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - Mayo 2023 – agosto 2023: *21,32 individuos al cuatrimestre*  
*5,33 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - Septiembre 2023 – diciembre 2023: *32,38 individuos al cuatrimestre*  
*8,09 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - **Año 2023:** ***73,94 individuos al año***  
***18,46 siniestros por aerogenerador y año***
- Según diferentes estudios, la tasa de mortalidad por aerogenerador y año varía entre 0,63 y 10 aves en Estados Unidos (NWCC, 2004). En España, varía entre 1,2 en Oíz (Vizcaya; Unamuno et al., 2005) y 64,26 en el PE El Perdón (Navarra; Lekuona, 2001) (Atienza et al., 2008). En este contexto, **el valor detectado en “Sierra de Oriche” resulta moderado**.
- De las cuarenta y seis especies de avifauna detectadas, ninguna destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. De acuerdo con el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón el cernícalo primilla se cataloga como “Vulnerable”.
- Destacan los números de golondrina común (106), pardillo común (92), alondra común (79) y pinzón vulgar (71), sumando entre estas cuatro especies el 44% de los individuos registrados durante el periodo anual (790). Destaca asimismo el avistamiento de ejemplares de buitre leonado (54), aguilucho lagunero (1), gavián común (1), cernícalo primilla (1) y busardo ratonero (1), correspondiendo el primero con el 6% de los avistamientos totales observados.

- Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, se detectaron 3 ejemplares de buitre leonado que tuviesen lugar a una distancia inferior a 50 metros y con alturas de riesgo (altura “b”) al mismo tiempo, correspondiendo esta especie con 2 de los 7 siniestros detectados durante el periodo de 2023.
- Durante el seguimiento ambiental realizado este año en Sierra de Oriche no se ha detectado o avistado la presencia de **alondra ricotí**.
- Se han identificado un total de 11 especies de **quirópteros** en el entorno del parque, siendo el género **Pipistrellus** el más activo, destacando *Pipistrellus kuhlii* con el mayor número de archivos registrados por la grabadora pasiva. En cuanto a especies con interés conservacionista, cabe destacar la posible presencia de *Rhinolophus ferrumequinum*, catalogada como “Vulnerable” en el CNEA y el Catálogo Regional de Aragón.
- La restauración paisajística se está desarrollando satisfactoriamente, existiendo recolonización vegetal en bastantes puntos de actuación.
- En cuanto a la gestión de **residuos**, no se han presentado incidencias relevantes y a fecha del presente informe no hay ningún residuo o incidente relativo a residuos sin resolver por el promotor.
- En lo que se refiere al **estado del parque**, no se han detectado tampoco incidencias, por lo que no existe ninguna pendiente de resolver.
- Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna **carroña** en la zona de estudio.
- Respecto a la **medida de innovación** implantada en los aerogeneradores 1 y 4, no se puede concluir la eficacia de la medida de manera definitiva, aunque en una primera consideración no parece influir directamente en el comportamiento observado en las aves, si bien únicamente se ha registrado una colisión en aerogeneradores con la medida implantada durante el año 2023.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

**Allué, J.L., 1990.** Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

**Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D. 1999.** *Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Documents*. National Wind Coordinating Committee. Aian Subcommittee. Washington D.C.

**Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J. Valls. 2008.** *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0)*. SEO/Birdlife, Madrid.

**Carrascal, L.M. y Palomino, D., 2008.** Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/Birdlife. Madrid.

**CEC & CDFG (California Energy Commission and California Department of Fish and Game). 2007.** *California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development*. Committee Draft Report. California Energy Commission, Renewables Committee, and Energy Facilities Siting Division, and California Department of Fish and Game, Resource Management and Policy Division.

**CEIWEP (Committee on Environment Impacts of Wind-Energy Projects). 2007.** *Environmental Impacts of Wind Energy Projects*. National Research Council of the National Academies. The National Academies Press. Washington D.C.

**Erickson, W.P.; Gritski, B. & Kronner, K. 2003.** *Nine Canyon Wind Power project avian and bat monitoring report*, September 2002-August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.

**Escandell, V. 2005.** **Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004.** Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.

**Gauthreaux, S.A. (1996)** Suggested practices for monitoring bird populations, movements and mortality in wind resource areas. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, CA, 1995, pp. 80-110. NWCC c/o RESOLVE Inc., Washington, DC & LGL Ltd., King City, Ontario. Committee.

**Johnson, G.; Erickson, W.; White, J. & McKinney, R. 2003.** *Avian and bat mortality during the first year of operation at the Klondike Phase*. Wind Project, Sherman County, Oregon. WEST, Inc. Cheyenne.

**Langston, R.H.W. & Pullan J.D. 2004.** Effects of wind farms on birds. RSPB-Birdlife International. *Nature and environment*, Nº 139.

**Lekuona, J.M. 2001.** Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra en un ciclo anual. Informe para la Dirección General de Medio Ambiente-Gobierno de Navarra.

**Madroño, A; González, C.; Atienza, J.C. 2004.** Libro Rojo de las Aves de España. Dirección general de la Biodiversidad SEO-Birdlife. Madrid.

**NWCC. 2004.** *Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions*, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. [www.nationalwind.org](http://www.nationalwind.org)

**Orloff, S. & A. Flannery. 1992.** *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas*. Rep. from BioSystems Analysis Inc., Tiburon, CA, for Calif. Energy Commis. [Sacramento, CA], and Planning Depts, Alameda, Contra Costa and Solano Counties, CA.

**Palomo, J. & Gisbert, J., 2008.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).

**Rivas-Martínez, S., 1987.** Mapa de series de vegetación de España. Editado por Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

**Schwartz, S.S. (Ed.). 2004.** *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Birds and Bats Impacts*. RESOLVE, Inc. Washington, D.C.

**Smallwood, K.S. & Thelander, C.G. 2004.** *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area*. Final report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.

**Tellería, J.L. 1986.** Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raices, Madrid.

**Unamuno, J.M. et al. 2005.** Estudio sobre la incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia), Noviembre 2003- Diciembre 2004. Informe del programa de vigilancia ambiental.

**Winkelman, J.E. 1989.** Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep.89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Dutch, Engl. Summ.

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXOS**



**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS**

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
1	Abubilla	<i>Upupa epops</i>	3		IL
2	Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	2	-	IL
3	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	-	IL
4	Alcaudón real meridional	<i>Lanius meridionalis</i>	1	-	IL
5	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	79	IL	-
6	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	6	-	IL
7	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	54	-	IL
8	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	-	IL
9	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	37	-	IL
10	Carbonero común	<i>Parus major</i>	4	-	IL
11	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	1	VU	IL
12	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	25	-	IL
13	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	16	-	IL
14	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	19	-	IL
15	Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	13	-	IL
16	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	1	-	IL
17	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	2	-	-
18	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	2	IL	-
19	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	3	-	IL
20	Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	2	-	IL
21	Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	5	-	IL
22	Escribano soteño	<i>Emberiza cirulus</i>	1	-	IL
23	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	20	-	-
24	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	10	-	-
25	Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	1	-	IL
26	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	106	-	IL
27	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	11	-	-

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
28	Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	4	-	-
29	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	21	IL	-
30	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	9	-	-
31	Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	2	-	IL
32	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	14	-	IL
33	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	10	-	-
34	Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	6	-	IL
35	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	92	IL	-
36	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	20	-	-
37	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	19	-	IL
38	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	71	-	IL
39	Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	9	-	IL
40	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	-	IL
41	Totovía	<i>Lullula arborea</i>	17	-	IL
42	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	50	IL	-
43	Urraca	<i>Pica pica</i>	5	-	-
44	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	8	IL	-
45	Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	4	IL	-
46	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	2	-	-

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



28/12/23 13:46  
30T 666674 4539049  
Vía sin nombre  
Teruel  
Aragón  
#TESTA Calidad y Medioambiente

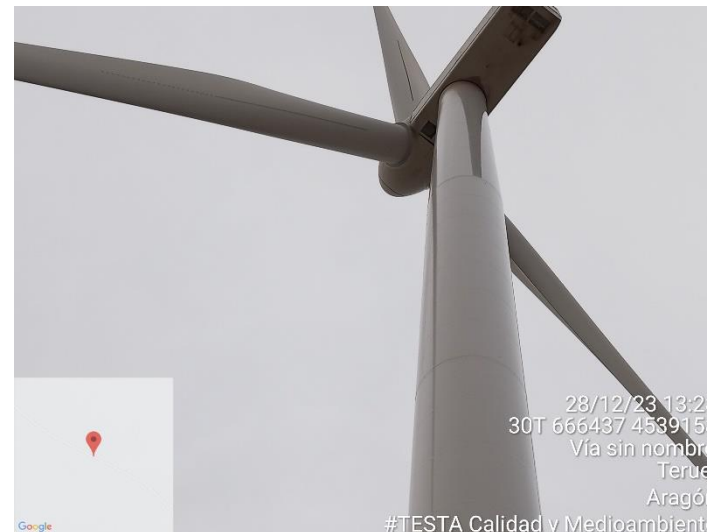


28/12/23 13:52  
30T 667665 4538389  
Vía sin nombre  
Teruel  
Aragón  
#TESTA Calidad y Medioambiente

Fotografías 1 y 2: Visibilidad del parque



28/12/23 13:50  
30T 667652 4538394  
Vía sin nombre  
Teruel  
Aragón  
#TESTA Calidad y Medioambiente



28/12/23 13:28  
30T 666437 4539158  
Vía sin nombre  
Teruel  
Aragón  
#TESTA Calidad y Medioambiente

Fotografía 3 y 4: Barquillas de los aerogeneradores sin derrames de aceite y pintado de palas



Fotografías 5 y 6: Estado de los caminos y viales



Fotografías 7 a 10: Señalización del parque.



Fotografías 11 a 12: SET (izq.) y estado cunetas (drch.)

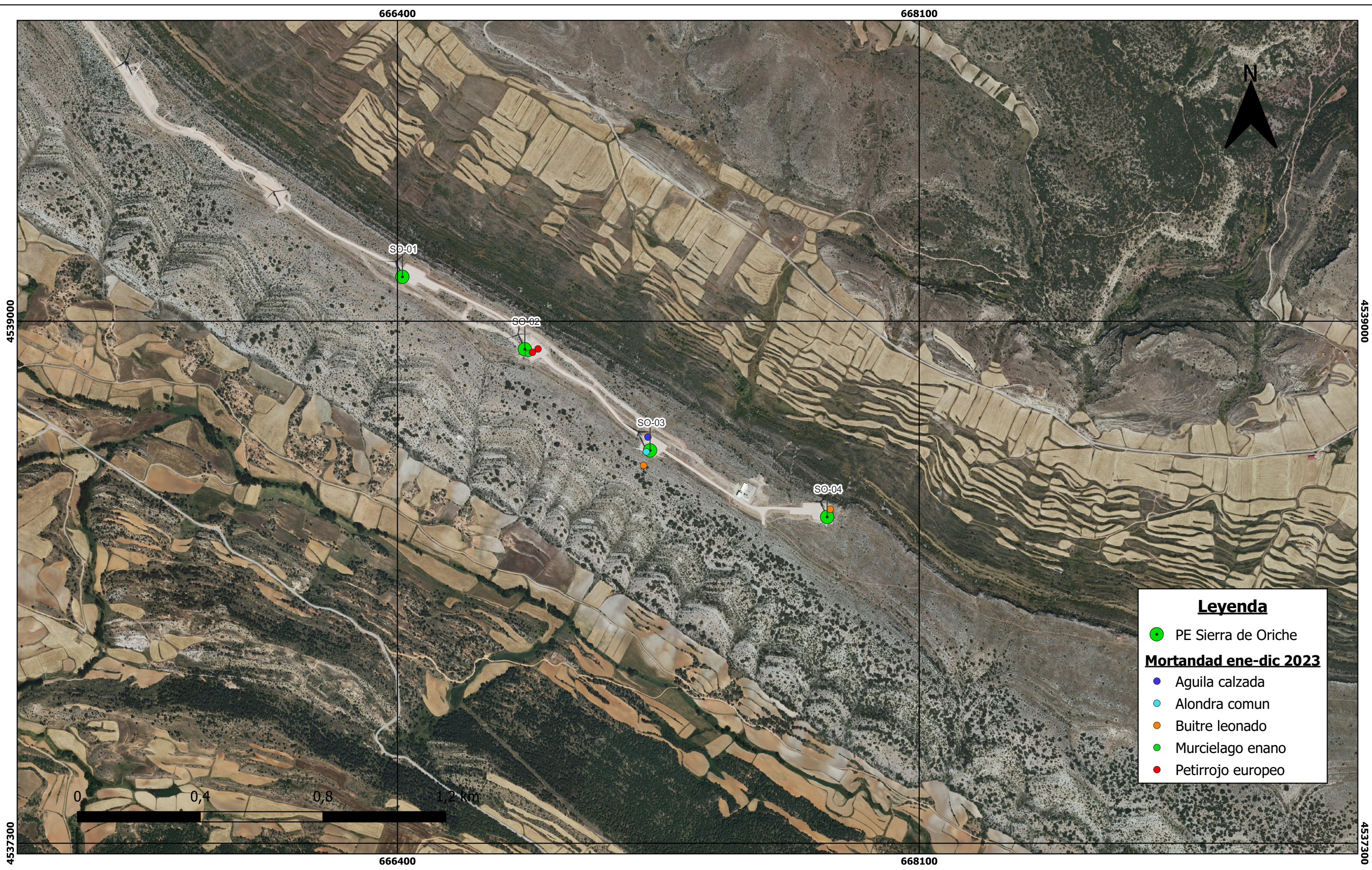




Fotografías 13 a 14: Punto limpio.

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO III: PLANOS**



**Leyenda**

- PE Sierra de Oriche

**Mortandad ene-dic 2023**

- Aguila calzada
- Alondra comun
- Buitre leonado
- Murcielago enano
- Petirrojo europeo

PROMOTOR: 

EQUIPO REDACTOR: 

MAPA: **Plano de siniestralidad anual enero-diciembre 2023**

Nº: **01**

PROYECTO: **PVA en funcionamiento PE Sierra de Oriche**

ESCALA: **1:10.000**

FECHA: **ENERO 2024**

SISTEMA DE REFERENCIA: **DATUM: ETRS89; HUSO: 30N**

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD**

**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION:

Sierra de Oriche

FECHA REGISTRO: 27/09/23/

HORA REGISTRO: 12:26

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CODIGO: SO-05

TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**ESPECIE: Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO DEPREDADO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Cuerpo depredado

CAT.REGIONAL: -

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SO-02

Distancia (m): 15 m

Orientación: Oeste

HABITAT DEL ENTORNO:

Plataforma

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 666827 4538895

OBSERVACIONES: Se toman datos necesarios y se lleva al arcon de la set.

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION:

Sierra de Oriche

FECHA REGISTRO: 27/09/23/

HORA REGISTRO: 12:48

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CODIGO: SO-06

TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**ESPECIE: Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

EDAD: Joven

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Cuerpo depredado

CAT.REGIONAL: -

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SO-04

Distancia (m): 25 m

Orientación: Este

HABITAT DEL ENTORNO:

Plataforma

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 667810 4538388

OBSERVACIONES: Se toman datos necesarios y se lleva al arcon de la set.

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Sierra de Oriche	FECHA REGISTRO: 19/10/23/ HORA REGISTRO: 14:05
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: SO-07
TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo	

### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cuerpo entero y fresco	CAT.REGIONAL: -

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:	
Identificación: SO-02 Distancia (m): 16 m Orientación: Sureste	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma. Matorral	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 666840 4338899
OBSERVACIONES: Se toman datos necesarios y se lleva al arcon de la set.	

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORAMICA

