

# testa

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### PARQUE EÓLICO MUNIESA

<b>Nombre de la instalación:</b>	PE MUNIESA
<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 1 DEL AÑO 4
<b>Período que recoge el informe:</b>	ENERO 2023 - ABRIL 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.....	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.....	18
5.3.3	Mortandad estimada.....	18
5.3.4	Censo de aves.....	20
5.4	SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS.....	22
5.5	SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE .....	22
5.6	SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL.....	23
5.7	SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN.....	23
6.	INCIDENTES .....	24
7.	VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES.....	25
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	27
	ANEXOS .....	29
	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 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el proyecto de parque eólico “Muniesa”, en el término municipal de Muniesa (Teruel), promovido por Enel Green Power España S.L.U. (No Exp. INAGA/500201/01/2018/01170). Esta Resolución señala en su punto 16 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 recoge un análisis de los datos obtenidos a lo largo del primer cuatrimestre del año 2023 (enero-abril).

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 7b) 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 “Muniesa” ha sido la siguiente:

- *Resolución del expediente INAGA/500201/01/2018/01170 denominado “PARQUE EÓLICO MUNIESA en el término municipal de Muniesa (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 “Muniesa” 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

La zona está situada en el borde noreste de las Cadenas Ibéricas, junto a la Depresión Terciaria del Ebro. Desde el punto de vista litológico, en función del Mapa del Instituto geológico y Minero de España de Muniesa. Desde el punto de vista geomorfológico, el parque eólico se encuentra ubicado sobre plataformas y relieves monocinales, superficies de erosión y zonas sin fenómenos morfológicos notables.

### 2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

---

El cortejo florístico del área de implantación del parque eólico está compuesto básicamente por especies vegetales pertenecientes al elemento corológico mediterráneo, dominada por encinares (*Quercus ilex*) y matorrales de romero (*Rosmarinus officinalis*). El sustrato litológico (calizas) favorece la presencia de una flora integrada por especies calcícolas, o tolerantes a elementos minerales de composición carbonatada.

Ningún espacio de la Red Natura 2000 existente en Aragón se verá afectado directamente por este proyecto, así como de otras figuras de protección. Al norte encontramos Habitats de interés comunitario 9340 “Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*”.



Ilustración 1. Ubicación del parque eólico.

#### 2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico “Muniesa” cuenta con una potencia instalada total de 46,8 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** 12 aerogeneradores de 3,3 MW y 2 de 3,6 MW de potencia unitaria, con una potencia total instalada de 46,8 MW.

La ubicación de estos se recoge en la siguiente tabla:

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
MU-01	690555	4552101
MU-02	690762	4552843
MU-03	690746	4551431
MU-04	691291	4551434
MU-05	691194	4552047
MU-06	691682	4552111
MU-07	691740	4552621
MU-08	691918	4552968
MU-09	691950	4553373
MU-10	691916	4550647
MU-11	692185	4550917
MU-12	691342	4551302
MU-13	692541	4551646
MU-14	692739	4552003

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

- Los aerogeneradores están conectados mediante una línea aérea de alta tensión de 220 kV, con una longitud de 11,8 km con origen en la SET Venta Vieja y final en la SET Muniesa, con un total de 40 apoyos.
- Esta subestación es compartida con los parques de “San Pedro de Alacón” y “Farlán”.



### 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 consultora de Medioambiente.

- 🕒 Fecha de finalización de informe: **29 de mayo de 2023.**

4. METODOLOGÍA

La realización del Programa de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico “Muniesa” 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 primer informe cuatrimestral del año 2023, recogiendo el periodo de enero a abril.

Se ha realizado un seguimiento periódico de los movimientos de las diferentes especies de aves presentes en la zona con una periodicidad quincenal durante la época estival e invernal, y semanalmente durante la migración. Durante el período comprendido entre enero y abril de 2023 se realizaron un total de quince visitas a las instalaciones.

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

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR
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<sub>m</sub>: valor medio en días de permanencia de un cadáver en el campo
- t<sub>i</sub>: tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (primer test)
- t'<sub>i</sub>: 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 “Muniesa” 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 “Muniesa”, “Farlan” y “San Pedro de Alacón” los resultados obtenidos para estos parques son comunes.

Para las especies de mayor tamaño o no acarreables como los buitres leonados (*Gyps fulvus*), el tiempo de permanencia es mayor, pudiéndose detectar en campo durante meses y, en algunos casos, años. Por este motivo no se considera oportuno realizar correcciones sobre estas especies, ya que su permanencia y su mayor visibilidad permiten su hallazgo a lo largo del tiempo en alguna visita del periodo de la vigilancia ambiental.

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

#### 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).

Para el cálculo de **C**, se tienen en cuenta sólo ejemplares acarreables, ya que se considera que los no acarreables permanecen en el terreno y por lo tanto son siempre detectados. Posteriormente, al valor obtenido de la fórmula de Erikson, se añaden los ejemplares no acarreables sin hacerles ningún tipo de corrección, obteniendo así el valor final de la mortandad estimada.

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 dos puntos de observación de treinta minutos (P1 -ETRS89- UTMx: 691.739; UTM<sub>y</sub>: 4.552.621 y P2 -ETRS89- UTMx: 692.738; UTM<sub>y</sub>: 4.552.003) desde los cuales se observaban 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 ellos 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 quiropterofauna se presentan de manera conjunta para los parques eólicos “Muniesa”, “Farlan” y “San Pedro de Alacón” debido a la cercanía de estos y la homogeneidad del terreno.

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

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA/500201/01/2018/01170 denominado “PARQUE EÓLICO MUNIESA en el término municipal de Muniesa (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 calidad sonora del aire.
- Seguimiento de la erosión y la restauración vegetal.
- Seguimiento de la presencia de carroña en el entorno de la instalación

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 11) 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. 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 14) la realización de censos específicos de rocín.

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.

Los resultados correspondientes al censo se incluirán en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 4), donde se hace un análisis de los datos anuales del año 2023. No se ha detectado o avistado durante el seguimiento ambiental realizado en Muniesa en el presente cuatrimestre la presencia de alondra ricotí.

### 5.3 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA

---

La Resolución establece en el punto 14) 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 **nueve 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.
10/3/2023	Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	IL	M	1	690861	4551406	60	SE	3
17/3/2023	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	IL	-	1	691287	4551430	5	SO	4
17/3/2023	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	IL	-	1	691674	4552134	23	SO	6
17/3/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	1	692358	4551303	27	S	13
31/3/2023	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	IL	-	0	692259	4550977	50	N	11
3/4/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	M	3	690965	4551410	107	SE	3
3/4/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	3	692334	4551206	70	S	12
18/4/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	3	690701	4551422	7	S	3
18/4/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	3	691982	4552995	57	S	8

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.

De las especies detectadas ninguna destaca según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón.

Se muestra a continuación una tabla con la tendencia de la población de las aves comunes, para aquellas especies que disponen de ello. Los datos se han obtenido del documento “Programas de seguimiento de avifauna y grupos de trabajo” de SEO-BirdLife, publicado en 2021. Se recogen las tendencias de las aves en primavera del programa SACRE, en período comprendido entre 1998 y 2021, y en invierno del programa SACIN, en período comprendido entre 2008/09 y 2020/21:

ESPECIE	Nº	TENDENCIA	
		PRIMAVERA	INVIERNO
Alondra común	2	Declive moderado	Declive moderado
Buitre leonado	4	Incremento moderado	-
Curruca capirotada	1	Incremento moderado	Incremento moderado
Petirrojo europeo	1	Incremento moderado	Incremento moderado

Tabla 5. Evolución poblacional de las especies siniestradas según SEO/Birdlife

### 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 “Muniesa”:

MORTANDAD	
Mortandad Primer cuatrimestre	9

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, 14 en el caso de “Muniesa”):

TASA DE MORTANDAD CUATRIMESTRAL POR AEROGENERADOR	
Tasa de mortandad Primer cuatrimestre	0,64

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 “Muniesa” 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:  $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,75$

#### Factor de corrección de la depredación

Entre los meses de enero a abril, 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 seis 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	2
2	3
3	1,5
4	2
5	3
6	1,5

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

Como se puede observar en la Tabla 8, en el primer 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:

$$\text{Tiempo de permanencia de cadáveres } (t_m) = 2,17 \text{ días}$$

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

	N	I	C	k	t <sub>m</sub>	p
Primer cuatrimestre	14	8,5	4	14	2,17	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. Se tienen en cuenta sólo ejemplares acarreables, ya que se considera que los no acarreables permanecen en el terreno y por lo tanto son siempre detectados.

**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 primer cuatrimestre es el siguiente:

$$M = \frac{14 \cdot 8,5 \cdot 4}{14 \cdot 2,17 \cdot 0,75} = \mathbf{20,89} \text{ individuos/cuatrimestre}$$

A continuación, se añaden los ejemplares no acarreables sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortandad estimada. En este caso no existen ejemplares no acarreables:

$$M = 20,89 + 5 = \mathbf{25,89} \text{ individuos/cuatrimestre}$$

La tasa de mortandad estimada expresada **según el número de aerogeneradores** sería de **1,85** individuos por aerogenerador en el primer cuatrimestre.

### 5.3.4 Censo de aves

Se han avistado un total de **cuarenta y dos especies** (ver Anexo I), de las cuales ninguna destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

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 cuatrimestre

Destacan los números de triguero (989), calandria común (251), jilguero (216) y alondra común (213), sumando entre estas cuatro especies el 76% de los individuos registrados durante el cuatrimestre (2.196).

Destaca asimismo el avistamiento de ejemplares de buitre leonado (5), esmerejón (1), aguilucho lagunero (1), cernícalo vulgar (10) y mochuelo común (2).

**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 dependiendo de la distancia a los aerogeneradores:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS 10-50 m	Nº INDIVIDUOS 50-100 m	Nº INDIVIDUOS >100 m
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	-	1
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	1	-
Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	1	-	-

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

Por tanto, se observaron ejemplares de buitre leonado (1), cernícalo vulgar (1) y de esmerejón (1) volando a distancias inferiores a 100 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”):

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS altura “b”
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1

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 detectó un vuelo a distancia inferior a 50 metros y con altura de riesgo (altura “b”), correspondiendo a un ejemplar de buitre leonado, especie de la que se han localizado cuatro siniestros durante el presente cuatrimestre.

#### 5.4 SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

Los resultados obtenidos durante el seguimiento y sus conclusiones se presentarán en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 4), donde se hace un análisis de los datos anuales del año 2023.

#### 5.5 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

La Resolución establece en su punto 13) que *Durante toda la fase de explotación del parque eólico, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*

Se solicita por otra parte *una verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa*

*sectorial citada anteriormente; para ello, se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.*

Para cumplir este punto, se realizará a lo largo del año una verificación de los niveles de ruido operacionales de la instalación, recogiendo el resultado de dicha medición en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 4).

#### 5.6 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL

---

En el punto 14) 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.*

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.

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

---

En el punto 8) 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 buitres leonados 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.

**6. INCIDENTES**

Durante el período estudiado de seguimiento ambiental no se ha detectado ningún incidente relevante en el parque eólico “Muniesa”, 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 “Muniesa” 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 INAGA/500201/01/2018/01170, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, no apreciándose una afección significativa a ningún medio.
- El número de siniestros para el primer cuatrimestre ha sido de 9 (0,64 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre).
- La **mortandad estimada** del parque eólico “Muniesa” para este cuatrimestre queda calculada en 25,89 individuos (1,85 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre). 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 “Muniesa” resulta bajo**.
- De las cuarenta y dos especies de avifauna detectadas, ninguna destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.
- Destacan los números de triguero (989), calandria común (251), jilguero (216) y alondra común (213), sumando entre estas cuatro especies el 76% de los individuos registrados durante el cuatrimestre (2.196). Destaca asimismo el avistamiento de ejemplares de buitre leonado (5), esmerejón (1), aguilucho lagunero (1), cernícalo vulgar (10) y mochuelo común (2).
- Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, se detectó un vuelo a distancia inferior a 50 metros y con altura de riesgo (altura “b”), correspondiendo a un ejemplar de buitre leonado, especie de la que se han localizado cuatro siniestros durante el presente cuatrimestre.
- Durante el seguimiento ambiental realizado este cuatrimestre en Muniesa no se ha detectado o avistado la presencia de **alondra ricotí**.
- 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.

## 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	Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	4	-	IL
2	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	213	IL	-
3	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	3	-	-
4	Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	1	-	IL
5	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	2	-	IL
6	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	216	IL	-
7	Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	15	IL	-
8	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	-	IL
9	Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	5	-	-
10	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	16	-	-
11	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	2	IL	-
12	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	9	-	-
13	Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	1	-	IL
14	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	989	IL	-
15	Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	9	-	IL
16	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	7	-	IL
17	Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	1	-	IL
18	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	10	-	IL
19	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	60	-	IL
20	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	101	-	IL
21	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	9	-	IL
22	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	5	-	IL
23	Alcaudón real meridional	<i>Lanius meridionalis</i>	1	-	IL
24	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	78	IL	-
25	Totovía	<i>Lullula arborea</i>	19	-	IL
26	Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	-	IL
27	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	251	-	IL

	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>CAT.REG.</b>	<b>CNEA</b>
28	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	1	-	IL
29	Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	2	-	IL
30	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	3	-	IL
31	Urraca	<i>Pica pica</i>	7	-	-
32	Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	6	-	IL
33	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	39	IL	-
34	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	25	-	-
35	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	35	-	-
36	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	7	-	IL
37	Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	4	-	IL
38	Curruca mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	3	-	IL
39	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	2	-	IL
40	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	24	-	-
41	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	2	-	-
42	Abubilla	<i>Upupa epops</i>	6	-	IL



**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



*Fotografías 1 y 2: Visibilidad del parque*



*Fotografía 3: Barquillas de los aerogeneradores sin derrames de aceite*



*Fotografías 4 y 5: Estado de los caminos y viales*



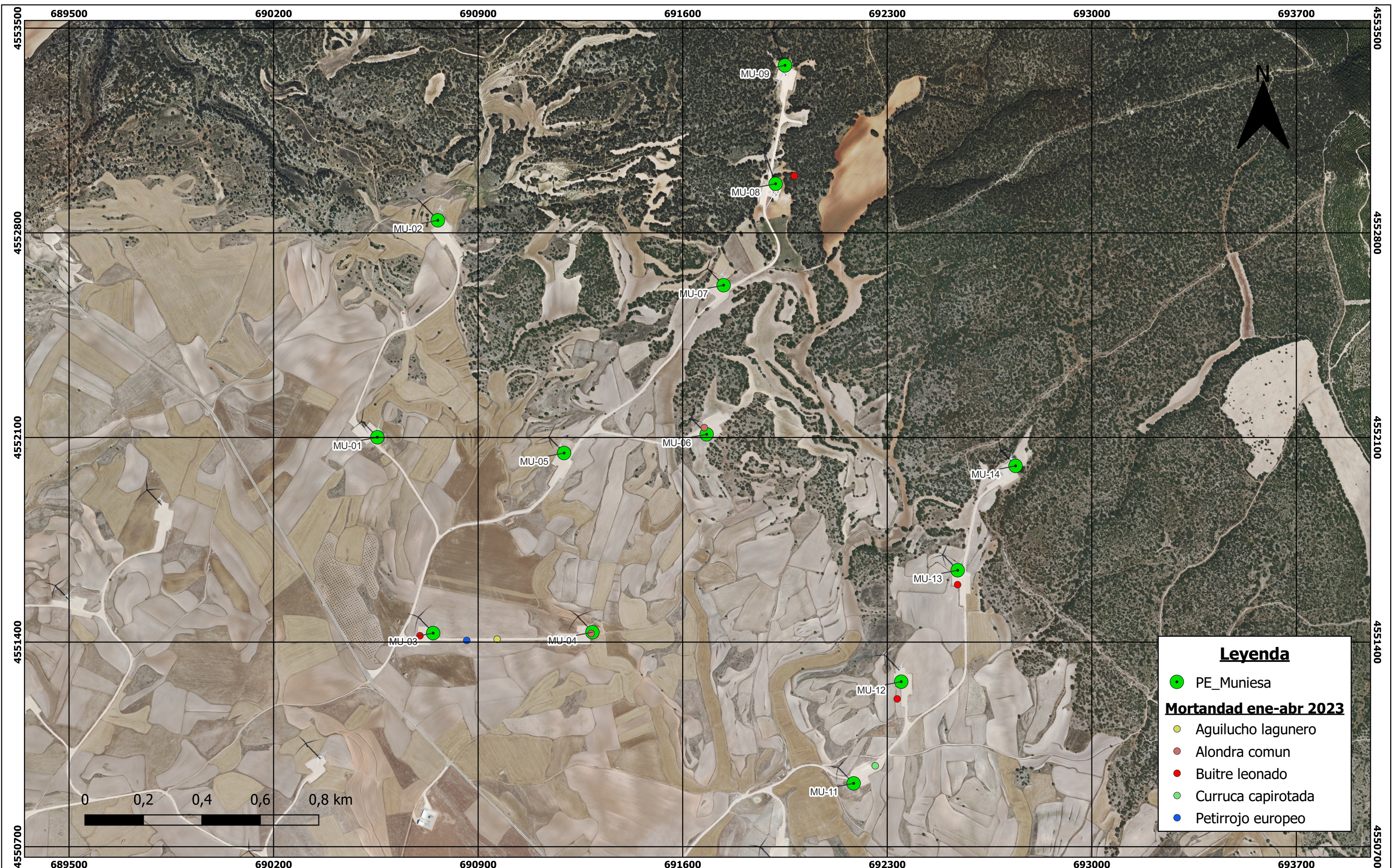
Fotografías 6 a 9: Señalización del parque.



Fotografías 10 a 13: Punto limpio.

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO III: PLANOS**



**Leyenda**

- PE\_Muniesa

**Mortandad ene-abr 2023**

- Aguilucho lagunero
- Alondra comun
- Buitre leonado
- Curruca capirotada
- Petroirrojo europeo

<b>PROMOTOR:</b> 	<b>MAPA:</b> Plano de siniestralidad 1er cuatrimestre enero-abril 2023	<b>Nº:</b> 01	<b>PROYECTO:</b> PVA en funcionamiento PE "Muniesa"	<b>ESCALA:</b> 1:20.000	<b>FECHA:</b> MAYO 2023
				<b>SISTEMA DE REFERENCIA:</b> DATUM: ETRS89; HUSO: 30N	
<b>EQUIPO REDACTOR:</b> 					

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD**



### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

Muniesa

FECHA REGISTRO: 3/4/23/

HORA REGISTRO: 9:54

DEPOSITO: Se identifica la especie, se toman coordenadas, fotografías, distancia y orientación respecto al aerogenerador más cercano, recogida de los restos y traslado a arcón de la SET.

CODIGO: MU-06

### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*)

EDAD: Adulto

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: M

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Se encuentra cadaver fresco y entero en la pista

CAT.REGIONAL: -

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: MU-03

Distancia (m): 107 m

Orientación: Sureste

HABITAT DEL ENTORNO:

Se encuentra en mitad de la pista que une el aerogenerador 3 y 4, a su alrededor se encuentran campos de cultivo.

COORDENADAS UTM  
ETRS89-Huso 30 690965 4551410

OBSERVACIONES:

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORAMICA



### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

Muniesa

FECHA REGISTRO: 3/4/23/

HORA REGISTRO: 10:47

DEPOSITO: Se identifica la especie, se toman coordenadas, fotografías, distancia y orientación respecto al aerogenerador más cercano, recogida de los restos y traslado a arcón de la SET.

CODIGO: MU-07

TECNICO DEL HALLAZGO: Carlos Sanz

### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

EDAD: Adulto

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO FRAC. Y DEP.)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Se encuentra cadaver seccionado con posible fractura en el ala derecha

CAT.REGIONAL: -

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: MU-12

Distancia (m): 70 m

Orientación: Sur

HABITAT DEL ENTORNO:

Campo agrícola

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 692334 4551206

OBSERVACIONES:

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORAMICA



### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Muniesa		FECHA REGISTRO: 10/3/23/ HORA REGISTRO: 8:30
DEPÓSITO: Se identifica la especie, se toman coordenadas, fotografías, distancia y orientación respecto al aerogenerador más cercano, recogida de los B.		CÓDIGO: MU-1
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez		

### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: M
DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Individuo que presenta un golpe visible en la cabeza. Cuerpo entero. Posible impacto con palas.	CAT.REGIONAL: -

### OCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA: Identificación: MU-03 Distancia (m): 60 m Orientación: Sureste	
HÁBITAT DEL ENTORNO: Camino del PE.	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 690861 4551406
OBSERVACIONES: Individuo fallecido por posible impacto de palas. Se recoge el cuerpo para su posterior deposito en el arcón.	

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORAMICA



**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION: Muniesa	FECHA REGISTRO: 17/03/23 HORA REGISTRO: 10:04
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: MU-02
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**

ESPECIE: Alondra común ( <i>Alauda arvensis</i> )	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: Cuerpo entero y fresco	CAT.REGIONAL: IL

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: MU-04 Distancia (m): 5 m Orientación: Suroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 691287 4551430
OBSERVACIONES:	

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION: Muniesa	FECHA REGISTRO: 17/03/23 HORA REGISTRO: 11:00
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: MU-03
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**

ESPECIE: Alondra común ( <i>Alauda arvensis</i> )	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: Cuerpo entero y fresco	CAT.REGIONAL: IL

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: MU-06 Distancia (m): 23 m Orientación: Suroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 691674 4552134
OBSERVACIONES:	

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

### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Muniesa	FECHA REGISTRO: 17/03/23 HORA REGISTRO: 12:41
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: MU-04
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Individuo con lesión visible. Probable impacto por aspas. Cuerpo medio seccionado.	CAT.REGIONAL: -

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: MU-13 Distancia (m): 27 m Orientación: Sur	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 692358 4551303
OBSERVACIONES:	

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORAMICA



# testa

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL FICHA DE SINIESTRALIDAD

### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Muniesa	FECHA REGISTRO: 31/3/23/ HORA REGISTRO: 11:15
DEPÓSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CÓDIGO: MU-5
TÉCNICO DEL HALLAZGO: José María Rodríguez Rabadán	

### CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Curruca capirotada ( <i>Sylvia atricapilla</i> )	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACIÓN: Fallecido ( cuerpo fraccionado )	SEXO: I
DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Ejemplar de curruca capirotada seccionado y con rigidez.	CAT.REGIONAL: -

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA: Identificación: MU-11 Distancia (m): 50 m Orientación: Norte	
HÁBITAT DEL ENTORNO: Campos de cultivo	COORDENADAS ETRS89 UTMx 692259 UTMy 4550977
OBSERVACIONES: Se deposita en el arcón del SET tras tomar fotografías y coordenadas y avisar correspondientemente	

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFIA PANORAMICA



### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

Muniesa

FECHA REGISTRO: 18/04/23

HORA REGISTRO: 8:20

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

CODIGO: MU-08

TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo

### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Ejemplar fresco y entero

CAT.REGIONAL: -

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: MU-03

Distancia (m): 7 m

Orientación: Este

HABITAT DEL ENTORNO:

Ebcintrado en pista rodeado de entorno de campo de cultivo.

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 690701 4551422

OBSERVACIONES:

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORAMICA





**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION:

Muniesa

FECHA REGISTRO: 18/04/23

HORA REGISTRO: 10:52

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

CODIGO: MU-09

TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo

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

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO DEPREDADO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Se encuentran plumas y restos oseos sin carne esparcidos en unos 2 metros cuadrados.

CAT.REGIONAL: -

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: MU-08

Distancia (m): 57 m

Orientación: Este

HABITAT DEL ENTORNO:

Bosque espeso de encina y matorral.

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 691982 4552995

OBSERVACIONES: Cuerpo depredado, solo quedan huesos y plumas

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