

INFORME VIGILANCIA AMBIENTAL

TESTA

Nombre Instalación	PE SAN AGUSTÍN Y LAT
Provincia/s ubicación instalación	ZARAGOZA Y TERUEL
Titular	NATURGY RENOVABLES S.L.
CIF del titular	B-84160423
Empresa de Vigilancia	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
Tipo de EIA	ORDINARIA
Informe de FASE de	EXPLOTACIÓN
Periodicidad del informe según DIA	CUATRIMESTRAL
Año de seguimiento	AÑO 6
Nº Informe y año de seguimiento	INFORME Nº 1 DEL AÑO 6
Período que recoge el informe	ENERO – ABRIL 2025



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETO.....	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 DE LA INSTALACIÓN.....	6
3. EQUIPO TÉCNICO	8
4. METODOLOGÍA	9
4.1 TOMA DE DATOS	9
4.2 VISITAS PERIÓDICAS E INFORMES DE SEGUIMIENTO	10
4.3 INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS	10
4.3.1 SINIESTRALIDAD.....	11
4.3.2 MORTANDAD ESTIMADA.....	13
4.3.3 CENSO DE AVES	14
4.3.4 QUIRÓPTEROS.....	17
5. RESULTADOS	19
5.1 AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS.....	19
5.2 PRESENCIA DE CARROÑA.....	20
5.3 CALIDAD SONORA DEL AIRE	21
5.4 GESTIÓN DE RESIDUOS	21
5.5 EROSIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL	22
5.6 MEDIDA INNOVADORA DEL PINTADO DE PALAS	22
5.7 SEGUIMIENTO DE LA ALONDRA RICOTÍ.....	23
5.8 SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA NOCTURNA	23
Método TESTA	23
5.9 SEGUIMIENTO DE PUNTOS DE NIDIFICACIÓN	23
5.10 SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA ESTEPARIA.....	24
5.11 SEGUIMIENTO DE DISPOSITIVOS ANTICOLISIÓN EN LA LÍNEA ELÉCTRICA.....	25
5.12 OTRAS INCIDENCIAS	25
6. SÍNTESIS	26
6.1 SÍNTESIS PARQUE EÓLICO	26
6.2 SÍNTESIS DE LA LINEA DE ALTA TENSIÓN	27
7. BIBLIOGRAFÍA.....	29
8. ANEXOS	31
ANEXO I.....	REPORTE DE DATOS
ANEXO II.....	DATOS DE CENSO
ANEXO III.....	SINIESTRALIDAD CUATRIMESTRAL
ANEXO IV.....	HISTÓRICO DE SINIESTRALIDAD
ANEXO V.....	CARTOGRAFÍA
ANEXO VI.....	FICHAS SINIESTRALIDAD
ANEXO VII.....	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEXO VIII.....	SEGUIMIENTO QUIRÓPTEROS
ANEXO IX.....	MEDIDAS DE INNOVACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

Dar cumplimiento a la Resolución de 31 de julio de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se hace pública la *Resolución del expediente INAGA/500201/01A/2018/1202 denominado "PARQUE EÓLICO SAN AGUSTÍN", en los términos municipales de Vinaceite y Azaila (Teruel) y Almochuel (Zaragoza)*, promovido por Naturgy Future, S.L. (en adelante San Agustín). Esta Resolución señala en su punto 19, relativo a la vigilancia ambiental: "*se remitirán informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente responsable de la vigilancia y se presentarán en formato papel y en formato digital*".

Alcance

Se refiere a las instalaciones indicadas en el párrafo anterior, a su vez indicadas en la Resolución, limitándose al citado parque eólico.

Contexto Legal

El desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) es un requisito reglamentario que viene desarrollado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013 y 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.
- * Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

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.

Este informe de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico "San Agustín" y su línea de evacuación, correspondiendo a la etapa de funcionamiento.

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 ha sido:

- * *Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de Parque Eólico "San Agustín", en los términos municipales de Vinaceite y Azaila (Teruel) y Almochuel (Zaragoza), promovido por Naturgy Future, S.L. Número de expediente INAGA/500201/01A/2018/1202.*
- * *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.*
- * *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].*
- * *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular [deroga a la Ley anterior 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados y también deroga a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero].*
- * *Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife).*
- * *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*
- * *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.*
- * *Real Decreto 180/2015 por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*
- * *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- * *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*
- * *Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- * *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.*
- * *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.*
- * *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*

- ✿ *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 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.*
- ✿ *Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón.*
- ✿ *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.*
- ✿ *Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, de 6 de septiembre (Boletín Oficial de Aragón, de 23 de septiembre de 2005).*
- ✿ *Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).*

2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

2.1 PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico "San Agustín" es propiedad de NATURGY RENOVABLES, S.L., con CIF B-64657067, Código CNAE:3518 "Producción de energía eléctrica de origen eólico", y domicilio a efecto de notificaciones en Avenida de América, 38, 28028 Madrid.

2.2 UBICACIÓN

El Parque Eólico "San Agustín" y su línea aérea de evacuación se encuentra en los términos municipales de Almochuel (Zaragoza), Vinaceite y Azaila (Teruel).

En el Anexo V: CARTOGRAFÍA, se incluye un plano con la localización de las instalaciones.

2.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

El Parque Eólico "San Agustín", SET "San Agustín" y línea de evacuación 132 kV se encuentran situados dentro de los términos municipales de Almochuel (Zaragoza), Vinaceite y Azaila (Teruel) en los parajes conocidos como Sasos Altos de la Cantera, El Saso, Cantera del Pie del Águila, Santa Ana, Val de Las Viñas, Plano Alto, Alcalá y Campo de Bolacho entre otros.

No existen espacios naturales protegidos de Aragón en el entorno inmediato de las instalaciones.

Geomorfológicamente, la zona pertenece al Somontano Ibérico, en transición entre las tierras de la depresión del valle del Ebro y la cordillera del Sistema Ibérico. El relieve está dominado por zonas llanas dedicadas a campos de cultivo de cereal de secano (trigo y cebada) y en menor medida almendros, que se alternan con pequeñas ondulaciones, principalmente en la zona norte del emplazamiento, en la que aparecen pastizales o matorrales ralos y pastoreados, con dominio de tomillares, ontinales, aulagares, albardinales, sisallares. En el cauce y orillas del río Aguasvivas aparece vegetación de ribera compuesta principalmente por cañaverales y tarayares.

Esta zona es de carácter abierto, con cultivos de secano y con vegetación gipsófila, está ocupada principalmente por especies de avifauna ligada a estos ambientes esteparios.

2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN

El Parque Eólico "San Agustín" cuenta con una potencia instalada total de 35 MW. Sus principales instalaciones son:

- * **Aerogeneradores:** consta de 10 aerogeneradores marca Gamesa G132 con rotor tripala a barlovento y producen una potencia nominal de 3,465 MW. Su diámetro de rotor es de 132 m y cuentan con una altura de buje de 97 m. En la tabla 1, se presentan las coordenadas para la posición de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico San Agustín.

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
A01	700099	4576341
A02	700351	4576647
A03	701346	4576606
A04	701413	4576997
A05	702549	4577078
A06	702625	4577472
A07	703703	4577344
A08	703794	4577729
A09	705986	4577204
A10	706193	4577641

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

- * Viales de acceso: los viales de acceso al parque parten de la carretera A-1307, siendo todos ellos caminos preexistentes que han sido acondicionados, a los que se les ha hecho un sobreebanco, alcanzando una anchura total de 6 metros.
- * Medidas de innovación: los aerogeneradores A01 y A10 cuentan con medidas anticolidión para la avifauna como son el pintado de palas y la instalación de dispositivos DT-Bird con sistema de disuasión.

La SET "San Agustín" recibe la energía generada en el PE "San Agustín", por medio de las líneas subterráneas correspondientes. La energía eléctrica del parque eólico se evacúa a la Red de Distribución de 132 kV en la SET Azaila, propiedad de Endesa Distribución. La evacuación se realiza mediante una línea aérea de 132 kV desde la SET San Agustín hasta la SET Azaila. Esta línea es de simple circuito y cuenta con un total de 29 apoyos metálicos de celosía. La línea de tensión tiene las siguientes características:

- * Dispositivos salvapájaros: a lo largo de la totalidad del cable de tierra de la línea, se han instalado balizas salvapájaros de tiras de neopreno en "X" con una cadencia de una señal cada 7 metros.

3. EQUIPO TÉCNICO

El estudio previo y presente informe han sido realizados por la empresa TESTA, Calidad y Medioambiente., a través de un equipo de personas altamente especializadas y experimentadas en la coyuntura y singularidades ambientales y operacionales del sector de la energía renovable. Equipo de amplio espectro técnico, en el que cada especialista aporta su conocimiento práctico y especializado en cada materia. El equipo está constituido por los siguientes integrantes:

Puesto: *Director*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa**

Lda. Farmacia, Especialidad Medio Ambiente, Postgrado Medioambiente Industrial por EOI, Perito técnico por CGCFE.

Ejerce desde 1997 como técnico en medioambiente y dirección de proyectos ambientales en energías renovables.

Puesto: *Coordinador Renovables*

Responsable: **David Merino Bobillo**

Ldo. ADE

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

Puesto: *Director del proyecto y Director Departamento*

Responsable: **Alberto de la Cruz Sánchez**

Ldo. CC. Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.

Ejerce desde 2005 como técnico en medioambiente, especialista en avifauna, quiroptero fauna. Desde 2019 en experto en dirección técnica de proyectos ambientales en renovables.

Puesto: *Técnico Especialista*

Responsable: **Daniel Fernández Alonso**

Graduado CC. Ambientales

Ejerce desde 2019 como técnico en medioambiental, experto en quirópteros e inventariado de fauna.

Puesto: *Técnico Especialista*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz**

Graduado CC. Ambientales

Ejerce desde 2020 como técnico en medioambiente, especialista en avifauna, quiroptero fauna y coordinador de vigilancia ambiental en renovables.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Cristina Gallo Celada**

Ejerce desde 2023 como Consultor de Medioambiente.

4. METODOLOGÍA

La realización del **Programa de Vigilancia Ambiental** del Parque Eólico “San Agustín” se ha realizado según el siguiente método:

4.1 TOMA DE DATOS

Método TESTA: **Blockchain-Del Campo al Informe**

Todas las metodologías descritas a continuación y aplicadas por todo el equipo especialista de TESTA (técnicos de campo, supervisores de datos, y técnicos reactores) han sido minuciosamente pensadas y creadas para dar vida a una sistemática **única y propia**, basada en la combinación de los componentes humano y tecnológico.

Cada una de las medidas adoptadas se sustenta en los millones de horas de experiencia acumuladas en vigilancia ambiental, los errores evidenciados y las oportunidades descubiertas.

Este sistema asegura que los resultados de cada estudio reflejen un **verdadero y riguroso seguimiento ambiental** de lo acontecido en la instalación. Certeza de que la información obtenida se ajusta a una captación, custodia, homogeneidad y **veracidad** del **Dato Ambiental**.

La otra variable del método diseñado por TESTA, sustentada en el equilibrio de los factores humano y tecnológico, posibilita **maximizar** el **tiempo de dedicación** a la **observación** y la **eliminación de los errores de escritura y transcripción**. Contraposición a las ingentes cantidades de datos a registrar.

Todo dato que cada técnico **capta** en campo es generado y “subido” en tiempo real en un sistema digital “en la nube” diseñado para asegurar información **homogénea** y, por tanto, comparable, extrapolable, completa, trazable, de fácil e inmediato acceso, real y representativa de lo que acontece en la instalación en estudio.

Los datos observados en campo son enviados de forma instantánea, al término de cada jornada, posibilitando un control operacional total, por parte del promotor y de los coordinadores TESTA de proyecto.

Los datos generados en campo son revisados por supervisores tecnológicos, quienes suman, a la destreza adquirida a lo largo de años, la utilización de herramientas “Big Data” y “Business Intelligence”, que hacen fácil la detección de potenciales datos no coherentes y de producirse, proceden a su corrección. Este proceso refuerza, más, si cabe, la certidumbre del dato ambiental general: su **veracidad**.

Toda la información se visualiza y estudia a través de **paneles** de control “Business Intelligence”, que incorporan estructuras de análisis prediseñadas. De esta forma, se obtiene una **trazabilidad integral** sobre los datos. Aporta una comparativa geográfica local, regional e incluso nacional, de vital importancia para el análisis comparativo y la búsqueda de **patrones** que permitan reacciones **proactivas**. Las posibles **soluciones** a los problemas detectados se ponen de relieve y son aportadas al operador de la instalación para su gestión y toma de decisiones fundamentadas.

La traza del dato finaliza con el “volcado” al informe final. Cierre de la cadena de **trazabilidad** completa y robusta del Dato Ambiental y su **custodia**, desde su obtención en campo, hasta el final de su trayectoria: el análisis en gabinete para la óptima toma de decisiones: **Blockchain-Del Campo al Informe**.

4.2 VISITAS PERIÓDICAS E INFORMES DE SEGUIMIENTO

Visitas Periódicas

En un inicio, y siguiendo lo indicado en la DIA, se realizaba n seguimiento periódico de los movimientos de las diferentes especies de aves presentes en la zona con una periodicidad semanal durante los meses de febrero-abril y agosto-noviembre (periodos migratorios), pasando a quincenal el resto de los meses. A partir del año 2024 se comienza a aplicar el nuevo protocolo de Aragón, realizando visitas semanales.

Durante el período en estudio se han realizado un total de **quince (15) visitas** a las instalaciones.

La frecuencia de las visitas ha sido **semanal**.

El calendario cuatrimestral de visitas de seguimiento se recoge en el Anexo I: REPORTE DE DATOS.

Informes de seguimiento

Los informes comprenden períodos cuatrimestrales de enero-abril, mayo-agosto y septiembre-diciembre.

El presente informe se corresponde con el **primer informe cuatrimestral del año 2025, periodo de enero-abril**.

4.3 INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

La incidencia de la instalación eólica sobre la fauna se estructura según:

* Pérdidas directas de fauna: Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico son, por un lado, las **aves** y, del grupo de los mamíferos, los **quirópteros**. Ello se debe a que, en el vuelo, estas especies pueden colisionar con las torres o palas de los aerogeneradores. Ello provoca una siniestralidad cuantificable.

* Además, también se puede ocasionar en la fauna, otro tipo de afecciones indirectas, debido principalmente, a la destrucción de hábitat, efecto barrera e incluso, a 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**. Dicho estudio se acomete mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y de los apoyos de la LAT y el cálculo de la mortandad estimada, que contempla 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.

4.3.1 SINIESTRALIDAD

Método TESTA

PARQUE EÓLICO

El control de la afección resulta imprescindible para de establecer medidas apropiadas 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, CEIWEPE 2007).

Este control de la incidencia se ha llevado a cabo, con la búsqueda intensiva y minuciosa de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, se prospectó 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).

TESTA cuenta con un protocolo para determinar en qué casos se notifica un siniestro, con los siguientes términos:

Se entiende como **“siniestro” todo resto que sugiera una interacción entre el aerogenerador y el ave, o entre un aerogenerador del entorno inmediato y el ave**. Esto es, el hallazgo en proximidad de un aerogenerador uno de los siguientes elementos:

- Ejemplares enteros
y/o
- Restos de alas, cinturas, patas o carcasas óseas
y/o
- Asociaciones de plumas con relación entre ellas (mismo ejemplar y especie) que presenten evidencias de haber sido carroñeadas: cañones seccionados, plumas aglutinadas con saliva, etc.

No se consideran “siniestro” los siguientes casos:

- Plumas aisladas.
y/o
- Conjuntos de plumas aisladas que no se relacionen entre sí (varias especies) o que sugieran mudas o acarreo no ocasionados por carroñeros.

Un “siniestro” pasa a considerarse **“colisión”** en aquellos casos donde quede **demostrada la causalidad por traumatismos externos claros o a hemorragias internas que revelen barotrauma**.

En el apartado de “Síntesis” se especifica qué “siniestros” son atribuibles de forma inequívoca al aerogenerador, pasando a denominarse “colisión”.

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

1. Toma de datos *in situ* y estudio de evidencias forenses:
 - 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)
 - Evidencias sobre causa y fecha de la muerte
 - fotografías del cadáver y del emplazamiento

2. Comunicación del episodio de mortandad al personal operador de las instalaciones
3. Aviso a los agentes medioambientales (APN) para recibir instrucciones sobre la recogida del cadáver.

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

- * **Eficacia de la búsqueda** por parte del técnico. Para determinar esta eficiencia, TESTA realiza un método de búsqueda experimental, ubicando distintos señuelos en campo y contaje del 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 el 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.

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

- * **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:

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

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

Por otro lado, y siguiendo el protocolo del INAGA para la recogida de cadáveres localizados durante las jornadas de vigilancia ambiental en los parques eólicos, se instaló un arcón congelador para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN o usados en los factores de corrección.



Fotografía 1. Arcón congelador del parque eólico

LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

Los principales efectos negativos de las líneas de tensión sobre las aves se corresponden, básicamente, con la posibilidad de colisión y electrocución durante el funcionamiento de la línea y los cambios de comportamiento ocasionados por la presencia de la instalación. No obstante, existen otros efectos menos directos que se enumeran a continuación:

- Colisiones con los cables y electrocución, como causa de mortalidad directa.
- Efecto barrera para la movilidad de las aves, ya que se fragmenta la conexión entre las áreas de alimentación, invernada, cría y muda.
- Destrucción del hábitat. La instalación de las líneas eléctricas de evacuación y los caminos de acceso implica transformación o pérdida de hábitat.

Los resultados obtenidos en otros estudios completados en Europa apuntan a que la incidencia sobre el comportamiento de las aves y la pérdida de hábitats, asociados a las líneas de alta tensión, son mucho más importantes que la mortalidad directa debida a la colisión. Si bien estudios de SEO/BIRDLIFE (Atienza et al., 2008) sobre líneas eléctricas contradicen esta generalización.

El seguimiento ambiental de los impactos sobre la fauna se ha centrado en dos aspectos relevantes:

- Comportamiento de las aves frente a la línea eléctrica.
- Control de posibles siniestros por colisión o por electrocución.

La metodología habitual empleada en la inspección de líneas de tensión dentro del marco de la vigilancia ambiental propone el barrido en zig-zag a lo largo de toda la línea eléctrica, abarcando unos 25 metros a cada lado de la infraestructura y prestando especial atención a los apoyos (Gauthreaux, 1996, Anderson et. al, 1999). En este caso, se seguirá lo indicado en el Protocolo Técnico para el seguimiento de la mortandad de fauna en parques eólicos e instalaciones anexas de Aragón.

El protocolo seguido ante la detección de individuos muertos es el mismo que para el parque eólico.

4.3.2 MORTANDAD ESTIMADA

Teniendo en cuenta los factores de corrección descritos, se estima 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/apoyos en el parque eólico/lat.
- I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).
- C** = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.
- k** = Número de aerogeneradores revisados.
- t_m** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.
- p** = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

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.

A continuación, se presentan los índices de corrección referentes al P.E. San Agustín basados en estudios previos:

FCB	FCD	T. permanencia
0,75	1,00	1,75

Tabla 2. Factores de corrección aplicados

4.3.3 CENSO DE AVES

Método TESTA

Los avistamientos se realizan mediante **observaciones visuales y auditivas**, utilizando material óptico (prismáticos 8x42).

Los censos efectuados consisten en la transcripción 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.

* Parámetros y Datos registrados:

- Especies
- Número de individuos,
- Período fenológico
- Hora de detección
- Edad
- Sexo
- Aerogenerador más próximo, distancia y altura respecto al mismo
- Condiciones ambientales (visibilidad, nubosidad, precipitación, dirección y velocidad del viento)
- Aspectos comportamentales

Adicionalmente, a fin de aportar una **relación completa de la avifauna presente** en la zona de estudio, también han sido registrados y listados, todos los avistamientos de fauna acontecidos durante la **totalidad de la jornada**, fuera de los puntos de observación definidos y complementariamente a la a la observación previamente descrita.

Para ampliar información sobre la metodología aplicada, consultar apartado 4.1.

Para el seguimiento de las especies vivas se aplican metodologías dirigidas al censo, caracterización y estudio de comportamiento de la avifauna presente en las inmediaciones del parque eólico. De esta manera se conocerá mejor el valor avifaunístico del entorno y se podrá evaluar con mayor certeza, la idoneidad de las medidas establecidas en la instalación para minimizar el potencial daño a este grupo animal.

A través de la experiencia adquirida por el personal de TESTA a lo largo de los años en el desarrollo de vigilancia ambiental en instalaciones eólicas, se ha determinado que las metodologías más apropiadas para el seguimiento de la avifauna viva son las siguientes:

- * Se ha considerado relevante el aporte de los valores de IKA para la **avifauna esteparia**, así como para otras especies detectadas en la zona, en términos de IKA o abundancia por kilómetro lineal con el objeto de evaluar la evolución de sus poblaciones. El Índice Kilométrico de de Abundancia (IKA) se define como el número de aves observadas por kilómetros recorridos de transecto. Consiste en contar los individuos observados tras recorrer los viales del área estudiada durante cada jornada de seguimiento ambiental. Los recorridos se realizan a poca velocidad (20-30 km/h) priorizando zonas con buena visibilidad y que representen los hábitats más adecuados

para este grupo de especies. El total de kilómetros se obtiene del producto de la longitud de los viales por el total de visitas realizadas a las instalaciones del parque eólico. La fórmula quedaría así definida:

$$IKA = \text{N}^\circ \text{ de individuos} / \text{Kms recorridos (40 km en P.E San Agustín)}$$

- * Se realiza un seguimiento del uso del espacio aéreo y la zona de influencia del parque eólico para los ejemplares de **aves esteparias, así como para otras especies relevantes a nivel conservacionista**. De este modo se proporciona una referencia espacial que indique el aerogenerador más próximo a los ejemplares avistados, así como datos sobre la altura de vuelo, número de ejemplares y cualquier otra información que se considere de interés.
- * Para la **alondra ricotí** (*Chersophilus dupontii*) se realizará 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 detecta 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. Por tanto, para el seguimiento de la especie se realizarán censos sistemáticos que comenzarán entre media hora y una hora antes del amanecer, con una duración de 2-3 horas y periodicidad de una visita a la semana, durante los meses de febrero a mayo incluidos. Los resultados no deben interpretarse como número total de individuos sino como número de territorios ya que el canto durante el periodo reproductor es una señal inequívoca de comportamiento territorial. Cada individuo detectado en el censo se georreferenciará mediante GPS, los puntos obtenidos se tratarán en GIS para corregir posibles duplicaciones y obtener la superficie real por donde se distribuye la población.
- * Para la **avifauna nocturna**, siguiendo la metodología descrita en el programa NOCTUA de SEO Birdlife, se determinarán especies nocturnas de fauna estableciendo visitas según las directrices del propio programa NOCTUA, realizando para ello las visitas específicas nocturnas. En estas visitas se comenzará el muestreo de nocturnas de la primera estación 15 minutos después del ocaso. En cada estación, de tipo fijo, se anotan los individuos diferentes de cada especie que se detecten durante 10 minutos en silencio, vistos o escuchados. Se utilizarán para ello noches con buenas condiciones meteorológicas.
- * Se realizará, además, tanto para rapaces como la avifauna esteparia o posibles leks, un estudio y seguimiento de los **puntos de nidificación** que se localicen. Para ello se llevarán a cabo visitas específicas donde se anotarán las coordenadas UTM, características de la ubicación, número de crías, así como otra información relevante durante periodo fenológico adecuado.

En el apartado de *Resultados* se expone una Tabla con los índices de abundancia referidos, censos específicos y otra con el uso del espacio aéreo en el parque para las especies mencionadas anteriormente. Además, se aporta el listado de todas las especies detectadas en las visitas de seguimiento con el número de individuos por especie.

Los avistamientos se realizan mediante **observaciones visuales y auditivas**, utilizando material óptico (prismáticos 8x42, telescopio terrestre Zeiss Diascope 85T FL). Se realizan barridos focales de los ejemplares hasta que se pierden de vista. Algunas identificaciones se realizan de forma auditiva a partir de los reclamos y cantos emitidos por las aves.

Durante su trabajo en campo, los técnicos van provistos de guías que ayudan en la identificación de algunos ejemplares, como son:

- Guía de aves. España, Europa y Región Mediterránea. Lars Svensson, Editorial Omega 2010.
- Guía de identificación de los paseriformes europeos. Lars Svensson, Editorial SEO-Birdlife 2009.

Categorización de las Aves

Para categorizar el grado de protección de las aves se sigue 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 el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. Dicho catálogo se creó en aplicación de la *Ley 4/1989 Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (hoy derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)*, por todo lo cual, las especies se pueden clasificar en dos categorías diferentes de amenaza. Estas categorías son las siguientes:

- ✱ **En Peligro de Extinción (PE):** Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable, si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- ✱ **Vulnerable (V):** Destinada a aquellas especies que corren riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- ✱ Además, se incluye la categoría **Incluido en el Listado (IL)** para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, si bien, no presentan un estatus de conservación comprometido (no incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

Las categorías de la U.I.C.N. presentan la siguiente leyenda:

- EXTINTO (EX). Un taxón está "Extinto" cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (RE). Un taxón está "Extinto en Estado Silvestre" cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- EN PELIGRO CRÍTICO (CR). Un taxón está "En Peligro Crítico" cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- EN PELIGRO (EN). Un taxón está "En Peligro" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- VULNERABLE (VU). Un taxón es "Vulnerable" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- CASI AMENAZADO (NT). Un taxón está "Casi Amenazado" cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable", pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- PREOCUPACIÓN MENOR (LC). Un taxón se considera de "Preocupación Menor" cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de "En Peligro Crítico", "En Peligro", "Vulnerable" o "Casi Amenazado". Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- DATOS INSUFICIENTES (DD). Un taxón se incluye en la categoría de "Datos Insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- NO EVALUADO (NE). Un taxón se considera "No Evaluado" cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Estas categorías son las que se siguen utilizando en el Libro Rojo de los Vertebrados de España (Blanco y González, 1992) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladaron las categorías de la UICN a la fauna española.

Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

- * **Aves:** Libro Rojo de las Aves de España, edición del 2021.
- * **Mamíferos:** Libro Rojo de los Mamíferos de España, edición del 2007.

4.3.4 QUIRÓPTEROS

Método TESTA

Para el seguimiento de la actividad nocturna de quirópteros se realiza detección no invasiva, mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Estos equipos captan las emisiones ultrasónicas que emiten los murciélagos, a fin de ecolocalizarlos.

Concretamente, para llevar a cabo la detección de quirópteros y seguimiento de la actividad se emplean detectores pasivos tipo modelo AUDIOMOTH, que graban datos de manera autónoma y programable. Los datos se recogen sobre unas tarjetas de memoria que se pueden ir intercambiando, de manera que se pueden acumular grandes cantidades de información de las especies presentes en la zona.

Los trabajos relativos a quirópteros son llevados a cabo por un técnico en posesión del certificado de aptitud para el marcado de murciélagos, con la categoría de experto, emitido por el CSIC. El técnico analiza todos los resultados de grabación obtenidos, resolviendo aquellos conflictos que el AUTOID del software empleado (KALEIDOSCOPE PRO) puede atribuir erróneamente a especies más difíciles de asignar.

Para ampliar información sobre la metodología aplicada, consultar apartado 4.1.

1. Estación de Escucha

Las grabaciones son 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. El quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, de rango 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.

2. Localización de la Estación y Equipamiento

Se seleccionó un único punto de grabación, Q1. Se instaló una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0.

PUNTO DE GRABACIÓN	UTM x	UTM y
Q1	626481	4637683

Tabla 2. Estación de quirópteros, coordenadas UTM en ETRS89



Ilustración 1. Ubicación estación grabación quirópteros

3. Periodo de Captación de Grabaciones

El periodo de grabación comprende la época de mayor actividad y de apareamiento, siendo por lo general, los meses comprendidos entre mayo y octubre.

La grabación se produce durante todas las noches hábiles del período. Solamente se retiran los equipos cuando las condiciones meteorológicas convierten en nula la actividad de los quirópteros en la zona, normalmente, a partir de noviembre.

En el apartado de Síntesis se muestran los datos más relevantes de los resultados obtenidos en entre los meses de marzo y abril.

En el Anexo VIII-Seguimiento Quirópteros se presentan los datos totales de detección durante las grabaciones realizadas entre los meses de marzo y abril.

5. RESULTADOS

A partir de un análisis de la documentación de referencia, incluyendo la DIA del Parque Eólico "San Agustín", recogida en la Resolución de 16 de agosto de 2017, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en dichos documentos. Dichas actuaciones se clasifican en:

- * Afecciones a la avifauna y los quirópteros
- * Presencia de carroña
- * Calidad sonora del aire
- * Gestión de residuos
- * Erosión y restauración ambiental
- * Medida innovadora del pintado de las palas
- * Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)
- * Avifauna nocturna
- * Puntos de nidificación
- * Avifauna esteparia
- * Dispositivos anticolidión en la línea eléctrica

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

5.1 AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

La Resolución establece en el punto 21.b) que *para el seguimiento de la mortalidad de aves se adoptará el protocolo que propuso el Gobierno de Aragón, el cual será facilitado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.*

El Anexo I: REPORTE DE DATOS y Anexo II: DATOS DE CENSO recopilan el registro con todos los gráficos y tablas asociados al seguimiento de siniestralidad de aves y quirópteros y al censo de aves durante el período estudiado.

SINIESTRALIDAD

Durante el periodo estudiado, enero a abril de 2025, se detectan un total de **3 siniestros**, correspondiendo al grupo de las **aves (2)** y los **quirópteros (1)**.

Las especies siniestradas **no destacan** por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, ni en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

La tasa de mortandad por aerogenerador ha sido de **0,30**.

La **mortandad estimada** queda calculada en **16 individuos**.

AVIFAUNA

Las especies afectadas fueron: **reyzuelo listado (*Regulus ignicapilla*)**, encontrado en torno al aerogenerador **A-03**, **curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*)**, encontrado en las inmediaciones del aerogenerador **A-09**.

Las especies siniestradas **no destacan** por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, ni en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

La distribución temporal muestra un mayor número de siniestros en el mes de **abril (1)** seguido del mes de **marzo (1)**.

QUIRÓPTEROS

Durante el periodo de estudio se ha localizado una especie siniestrada, correspondiendo a **murciélago enano/común (*Pipistrellus pipistrellus*)**, hallado en torno al **aerogenerador A-10** en el mes de **abril**.

La especie siniestrada no destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, ni en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros en el Parque Eólico San Agustín se lleva a cabo la detección no invasiva mediante utilización de grabadoras de ultrasonidos, entre los meses de abril a noviembre de 2025. A continuación, se exponen los datos relativos al periodo **marzo-abril de 2025**.

En lo referente a detección de quirópteros, el análisis de las grabaciones efectuadas ha permitido la identificación de un total de **13 taxones**.

La especie con mayor representación en la zona es el **murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)**, con el **65,43% de las detecciones**, seguido del **murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)**, con una representación del **16,25 %** en los archivos de audiomoth., seguida en cuanto a representación por el **murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*)**, con el **8,95%** y el **murciélago de cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*)** con el **3,44%**.

De las 13 especies detectadas, una especie aparece catalogada como "**Vulnerable**" según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, así como en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, correspondiendo al **murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersi*)**, identificado el **1,24% en las detecciones** junto a ejemplares de la familia ***Pipistrellus* sp** y **murciélago de herradura grande (*Rhinolophus ferrumequinum*)**, detectado en el **0,14%** de los archivos de audiomoth. Por último, catalogado como "**En Peligro**" el **nóctulo mayor (*Nyctalus lasiopterus*)**, identificado el **1,93%** junto a murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

5.2 PRESENCIA DE CARROÑA

En el punto 15) 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 este período no se ha detectado ninguna carroña en la zona de estudio.

5.3 CALIDAD SONORA DEL AIRE

La Resolución establece en su punto 15) 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 en el punto 18.3) *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 2025 una verificación de los niveles de ruido operacionales de la instalación, recogiendo el resultado de dicha medición en el tercer informe cuatrimestral del año 2025, periodo septiembre-diciembre.

5.4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Establece la Resolución que se evaluará la correcta gestión de los residuos generados en el parque, la evolución de la restauración vegetal de las zonas restauradas tras las obras, o detección de posibles zonas en las que se produzcan procesos erosivos debidos a las obras. Así mismo, indica la DIA en su punto 9 que *En la gestión de los residuos de construcción y demolición, se deberán cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio y en la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.*

Establece la Resolución en su punto 14) 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.

Se adjuntan fotografías en el Anexo VII: REPORTAJE FOTOGRÁFICO donde se puede apreciar el estado del almacén y la correcta segregación de los residuos.

5.5 EROSIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

El punto 18) de la DIA, 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.*

El punto 13) de la DIA 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, sin que existan vertidos de escombros o afecciones a la vegetación natural.*

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.

Durante el período de estudio se ha detectado una incidencia, que se encuentra subsanada.

El 16 de octubre se detectó presencia de una cárcava en el vial de acceso a los aerogeneradores 9 y 10, así como presencia de agua y barro que hacen imposible el transitar por la LAT. A fecha de redacción del presente informe esta incidencia ya se encuentra subsanada.

Respecto a los trabajos de restauración, los procesos siguen su curso y no se estima necesario realizar más labores de restauración.

5.6 MEDIDAS DE INNOVACIÓN

La Resolución dictamina en su punto 8.a) *Instalación de medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento de aerogeneradores mediante sistemas de cámara web, la instalación de sensores de disuasión y parada que permitan evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores y la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con las directrices que pueda establecer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea).*

Método TESTA

Se ha llevado a cabo el pintado de las palas pertenecientes a los aerogeneradores A-01 y A-10, con el objetivo de aumentar su visibilidad y reducir el riesgo de colisión por parte de la avifauna presente. Además, durante el mes de octubre de 2020, se instaló en estos mismos aerogeneradores un dispositivo disuasorio y de grabación (DT-Bird).

Respecto a la siniestralidad, **no se detectaron** siniestros durante el cuatrimestre en los aerogeneradores con medidas de innovación objeto de dichas medidas.

En el Anexo III-Siniestralidad se presenta tabla de datos específicos de las especies siniestradas en los aerogeneradores con medidas de innovación.

En el Anexo IX-Medidas de Innovación se incluye el informe detallado del seguimiento de las medidas de innovación implementadas.

5.7 SEGUIMIENTO DE LA ALONDRA RICOTÍ

La Resolución dictamina en su punto 18) que *las prospecciones/censos específicos de rocín se realizarán en un radio de al menos 2 km, en torno a las posiciones de los aerogeneradores. Éstos se realizarán cada primavera al menos durante los cinco años siguientes a la puesta en marcha del parque, siguiendo la metodología recomendada para la especie.*

Método TESTA

Se ha realizado un mapeo de territorios mediante **recuento de individuos**, sin obtener densidades relativas, asemejándose este método a un censo absoluto, más útil en aves de tamaño mediano o grande como rapaces. Dada la dificultad de localizar visualmente a los individuos, complementariamente, se ha procurado 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 duplicidades y obtener la superficie real en la que se distribuye la población.

No se ha detectado o avistado la presencia de alondra ricotí durante el seguimiento ambiental realizado en el cuatrimestre en estudio.

5.8 SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA NOCTURNA

Método TESTA

Siguiendo la metodología descrita en el programa NOCTUA de SEO Birdlife, se determinarán especies nocturnas de fauna estableciendo visitas según las directrices del propio programa NOCTUA, realizando para ello las visitas específicas nocturnas. En estas visitas se comenzará el muestreo de nocturnas de la primera estación 15 minutos después del ocaso. En cada estación, de tipo fijo, se anotan los individuos diferentes de cada especie que se detecten durante 10 minutos en silencio, vistos o escuchados. Se utilizarán para ello noches con buenas condiciones meteorológicas.

No se ha detectado o avistado la presencia de avifauna nocturna durante el seguimiento ambiental realizado en el cuatrimestre en estudio.

5.9 SEGUIMIENTO DE PUNTOS DE NIDIFICACIÓN

Método TESTA

Se realizará, además, tanto para rapaces como la avifauna esteparia o posibles leks, un estudio y seguimiento de los **puntos de nidificación** que se localicen. Para ello se llevarán a cabo visitas específicas donde se anotarán las coordenadas UTM, características de la ubicación, número de crías, así como otra información relevante durante periodo fenológico adecuado.

No se ha detectado o avistado la presencia de nidos durante el seguimiento ambiental realizado en el cuatrimestre en estudio.

5.10 SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA ESTEPARIA

Según el punto 21.d) de la DIA: *Se realizará el seguimiento del uso del espacio en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de alondra ricotí, ganga ortega, ganga ibérica, avutarda, cernícalo primilla, águila real, alimoche, buitre leonado, chova piquirroja, milano real, milano negro, grulla común especialmente e periodos de migración, águila culebrera, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante, al menos, los seis primeros años de vida útil del parque.*

Método TESTA

Se ha considerado relevante el aporte de los valores de IKA para la **avifauna esteparia**, así como para otras especies detectadas en la zona, en términos de IKA o abundancia por kilómetro lineal con el objeto de evaluar la evolución de sus poblaciones. El Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) se define como el número de aves observadas por kilómetros recorridos de transecto. Consiste en contar los individuos observados tras recorrer los viales del área estudiada durante cada jornada de seguimiento ambiental. Los recorridos se realizan a poca velocidad (20-30 km/h) priorizando zonas con buena visibilidad y que representen los hábitats más adecuados para este grupo de especies. El total de kilómetros se obtiene del producto de la longitud de los viales por el total de visitas realizadas a las instalaciones del parque eólico.

Durante el periodo de estudio se ha detectado presencia de avifauna esteparia, concretamente **aguilucho pálido (*Circus cyaneus*)**, con **2 ejemplares avistados** en el mes de **enero y abril** en torno a los apoyos **AP-17 y AP-01** respectivamente; **2 ejemplares de águila real (*Aquila chrysaetos*)**, en los meses de **enero y marzo**, en torno a los apoyos **AP-19 y AP-10** respectivamente; **22 ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*)**, en los meses de **febrero, marzo y abril** en torno a los aerogeneradores **A-01, A-02, A-03, A-06, A-08 y A-09** y en el apoyo **AP-03**; **5 ejemplares de chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*)**, en los meses de **febrero y abril**, en torno a los aerogeneradores **A-04, A-06 y A-10**, así como en el apoyo **AP-07**; **9 ejemplares de milano negro (*Milvus migrans*)**, en los meses de **marzo y abril**, en torno a los aerogeneradores **A-06, A-07 y A-10**, así como en los apoyos **AP-15 y AP-26**; **2 ejemplares de milano real (*Milvus milvus*)**, en los meses de **febrero y marzo**, en torno a los aerogeneradores **A-07 y A-08**; **1 ejemplar de grulla común (*Grus grus*)**, en el mes de **marzo**, en torno al apoyo **AP-06**.

Fecha	N. Común	N. Científico	Nº	Aero/Apoyo	Altura	Distancia (m)	CE EA	Cat. Reg	IKA
29/01/2025	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	AP-19	A	>100	IL	IL	0,003
29/01/2025	Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	1	AP-17	A	>100	IL	IL	0,003
10/02/2025	Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	1	A-04	A	>100	IL	VU	0,008
25/02/2025	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3	A-03	A	>100	IL	IL	0,037
25/02/2025	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	A-08	A	>100	PE	IL	0,003
10/03/2025	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	A-03	C	>100	IL	IL	0,037
17/03/2025	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	7	AP-03	A	>100	IL	IL	0,037
17/03/2025	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	5	A-07	B	>100	IL	IL	0,015
17/03/2025	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	A-07	B	>100	PE	PE	0,003
25/03/2025	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	AP-10	B	>100	IL	IL	0,003
25/03/2025	Grulla común	<i>Grus grus</i>	1	AP-06	A	>100	IL	IL	0,002
25/03/2025	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	A-02	B	>100	IL	IL	0,037
01/04/2025	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3	A-08	C	50-100	IL	IL	0,037
01/04/2025	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	AP-15	B	>100	IL	IL	0,015
01/04/2025	Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	1	A-10	A	>100	IL	IL	0,008
01/04/2025	Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	1	AP-07	B	>100	IL	IL	0,008
07/04/2025	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	AP-26	C	>100	IL	IL	0,015
14/04/2025	Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	1	AP-01	A	>100	IL	IL	0,003
14/04/2025	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	A-06	B	50-100	IL	IL	0,015
22/04/2025	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	A-06	A	>100	IL	IL	0,037

Fecha	N. Común	N. Científico	Nº	Aero/Apoyo	Altura	Distancia (m)	CE EA	Cat. Reg	IKA
22/04/2025	Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2	A-06	A	>100	IL	IL	0,008
28/04/2025	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	A-01	A	50-100	IL	IL	0,037
28/04/2025	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	A-09	C	>100	IL	IL	0,037
28/04/2025	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	A-10	B	>100	IL	IL	0,015

Tabla 2. Avistamiento de avifauna esteparia (enero-abril 2025)

Además, durante los registros de datos de las medidas de innovación (DTBird), en el periodo enero-abril, se han identificado un total de **24 ejemplares** de **cernícalo vulgar/primilla**, **8 ejemplares** en las inmediaciones del aerogenerador **A-08** y **16 ejemplares** en torno al aerogenerador **A-10**.

N. Común	N. Científico	Nº	Aerogenerador	CEEA	Cat. Reg
Cernícalo vulgar/primilla	<i>Falco tinnunculus/naumanni</i>	8	A-08	IL/IL	-/VU
Cernícalo vulgar/primilla	<i>Falco tinnunculus/naumanni</i>	16	A-10	IL/IL	-/VU

Tabla 3. Avistamiento de avifauna esteparia DTBIRD (enero-abril 2025)

5.11 SEGUIMIENTO DE DISPOSITIVOS ANTICOLISIÓN EN LA LÍNEA ELÉCTRICA

En el punto 7) de la DIA se establece que se instalarán a lo largo de la totalidad del cable de tierra de la línea, balizas salvapájaros de tiras de neopreno en "X" de 5 x 35 cm con una cadencia de una señal cada 7 metros. Las balizas deberán ser colocadas antes de la puesta en servicio de la línea, no debiendo exceder más de 7 días entre el izado y tensado de los cables y su señalización. El titular de la línea mantendrá las instalaciones, los materiales aislantes y balizas salvapájaros en perfecto estado durante toda la fase de funcionamiento de la instalación, debiendo proceder a su renovación cuando carezcan de las propiedades que eviten riesgos a la avifauna.

Se ha realizado una verificación del cumplimiento de esta medida mediante chequeo visual en cada visita. El estado de los dispositivos es correcto, no advirtiéndose ninguna deficiencia ni en el estado ni en la separación entre los mismos.

5.12 OTRAS INCIDENCIAS

No se ha detectado ningún incidente relevante.

6. SÍNTESIS

ADECUACIÓN

Programa de Vigilancia Ambiental para el período de referencia, **se desarrolla uniformemente en el tiempo y de manera correcta**. De la misma manera, se ajusta a lo dispuesto en los documentos que regulan, como es la *Resolución del expediente INAGA/500201/01B/2017/06373, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental*, **no apreciándose una afección significativa** a ningún medio.

6.1 SÍNTESIS PARQUE EÓLICO

SINIESTRALIDAD

La **mortalidad real** para el tercer cuatrimestre ha sido de **3** (0,30 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre).

Durante el periodo de estudio los siniestros correspondieron tanto al grupo de las **aves (2)** como de los **quirópteros (1)**.

Las especies afectadas fueron: **reyezuelo listado (*Regulus ignicapilla*)**, encontrado en torno al aerogenerador **A-03**, **curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*)**, encontrado en las inmediaciones del aerogenerador **A-09**, y **murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)**, encontrado en las inmediaciones del aerogenerador **A-10**.

Las especies siniestradas **no destacan** por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, ni en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

Los siniestros tuvieron lugar en los meses de **marzo (1)** y **abril (2)**.

RIQUEZA ESPECÍFICA Y ABUNDANCIA

La riqueza específica (s) ha resultado ser **32**, avistándose un total de **904 individuos**.

De las **treinta y dos especies** de avifauna detectadas, destacan por su estatus conservacionista, según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas: el **milano real (*Milvus milvus*)** catalogado como "En Peligro de Extinción".

Según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, se encuentra catalogadas como "Vulnerable" la **chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)** y el **milano real (*Milvus milvus*)** catalogado como "En Peligro".

En cuanto a la **abundancia**: las especies más numerosas avistadas son **pardillo común (*Linaria cannabina*) (194)**, **cojugada común (*Galerida cristata*)** y **calandria (*Melanocorypha calandra*) (91 cada una)**, **estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) (90)**, sumando entre estas **4 especies**, el **51,55%** de los individuos registrados durante el periodo en estudio (904).

Respecto a las rapaces, se han avistado ejemplares de **buitre leonado (*Gyps fulvus*)** con **15 ejemplares** avistados, **milano negro (*Milvus migrans*)** con **7 avistamientos**, **cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)** **3 avistamientos** y **milano real (*Milvus milvus*)** con **2 ejemplares avistados**.

La mayor parte de los avistamientos han tenido lugar en los meses de **marzo (289)** y **febrero (240)**, coincidiendo con el fin del periodo de migración prenupcial.

En cuanto a la distribución espacial, la mayor parte de los avistamientos tuvo lugar en torno al aerogenerador **A-01** con **254 observaciones**, seguido del aerogenerador **A-02** con **197 observaciones** y el aerogenerador **A-10**, con **109 avistamientos**.

En lo relativo a la presencia de quirópteros, la especie con mayor representación en la zona es el **murciélago rabudo** (*Tadarida teniotis*), con el **65,43% de las detecciones**, seguido del **murciélago enano** (*Pipistrellus pipistrellus*), con una presencia del **16,25 %** en los archivos de audiomoth, **murciélago de borde claro** (*Pipistrellus kuhlii*), con el 8,95% y el **murciélago de cabrera** (*Pipistrellus pygmaeus*) con el **3,44%**.

Además, se ha detectado la presencia de murciélago montaño (*Hypsugo savii*) (3,31%), (*Nyctalus lasiopterus*) (1,65), (*Eptesicus serotinus*) (0,83), familia *Nyctalus* sp. (0,55%), familia *Plecotus* sp (0,28%) y *Rhinolophus ferrumequinum* (0,14%).

De las 13 especies detectadas, una especie aparece catalogada como "**Vulnerable**" según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, así como en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, correspondiendo al **murciélago de cueva** (*Miniopterus schreibersii*), identificado el **1,24% en las detecciones** junto a ejemplares de la familia *Pipistrellus* sp y **murciélago de herradura grande** (*Rhinolophus ferrumequinum*), detectado en el **0,14%** de los archivos de audiomoth. Por último, catalogado como "**En Peligro**" el **noctulo mayor** (*Nyctalus lasiopterus*), identificado el **1,93%** junto a murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

6.2 SINTESIS DE LA LINEA DE ALTA TENSIÓN

SINIESTRALIDAD

Durante el período de estudio no ha habido siniestralidad.

RIQUEZA ESPECÍFICA Y ABUNDANCIA

La riqueza específica (s) ha resultado ser **33 con un total de 450 ejemplares** observados.

De las **treinta y tres especies** de avifauna detectadas, ninguna especie destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, se encuentra catalogadas como "**Vulnerable**" la **chova piquirroja** (*Pyrhocorax pyrrhocorax*).

En cuanto a la abundancia: las especies más numerosas avistadas son la **calandria común** (*Melanocorypha calandra*) (87), **ánade azulón** (*Anas platyrhynchos*), con **50 ejemplares**, **grajilla occidental** (*Corvus monedula*), con **46 avistamientos** y **estornino negro** (*Sturnus unicolor*) (43), sumando entre estas 4 especies, el **50,22%** de los individuos registrados durante el periodo en estudio (450).

Respecto a las rapaces y/o aves planeadoras, se han avistado ejemplares de **buitre leonado** (*Gyps fulvus*), con **7 ejemplares**, **cernícalo vulgar** (*Falco tinnunculus*), con **5 avistamientos**, **aguilucho pálido** (*Circus cyaneus*), **milano negro** (*Milvus migrans*) y **águila real** (*Aquila chrysaetos*) con **2 avistamientos cada uno** y, por último, **grulla común** (*Grus grus*) y **busardo ratonero** (*Buteo buteo*) con **1 ejemplar cada uno**.

La mayor parte de los avistamientos tuvo lugar en los meses de **enero (135)** y **febrero (115)**, coincidiendo con el fin de la invernada y comienzo del periodo de migración prenupcial.

En cuanto a la distribución espacial, la mayor parte de los avistamientos tuvo lugar en torno a los apoyos **AP-06** con **81 observaciones**, seguido del aerogenerador **AP-09** con **77 observaciones**.

7. 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 Proyects*. 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 Porject, 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
- Orloff, S. & A. Flannery. 1992. *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Passand 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.

8. ANEXOS

ANEXO I – REPORTE DE DATOS



Fecha

Selección múltiple

Instalación

Zaragoza (Provincia) + Sa...

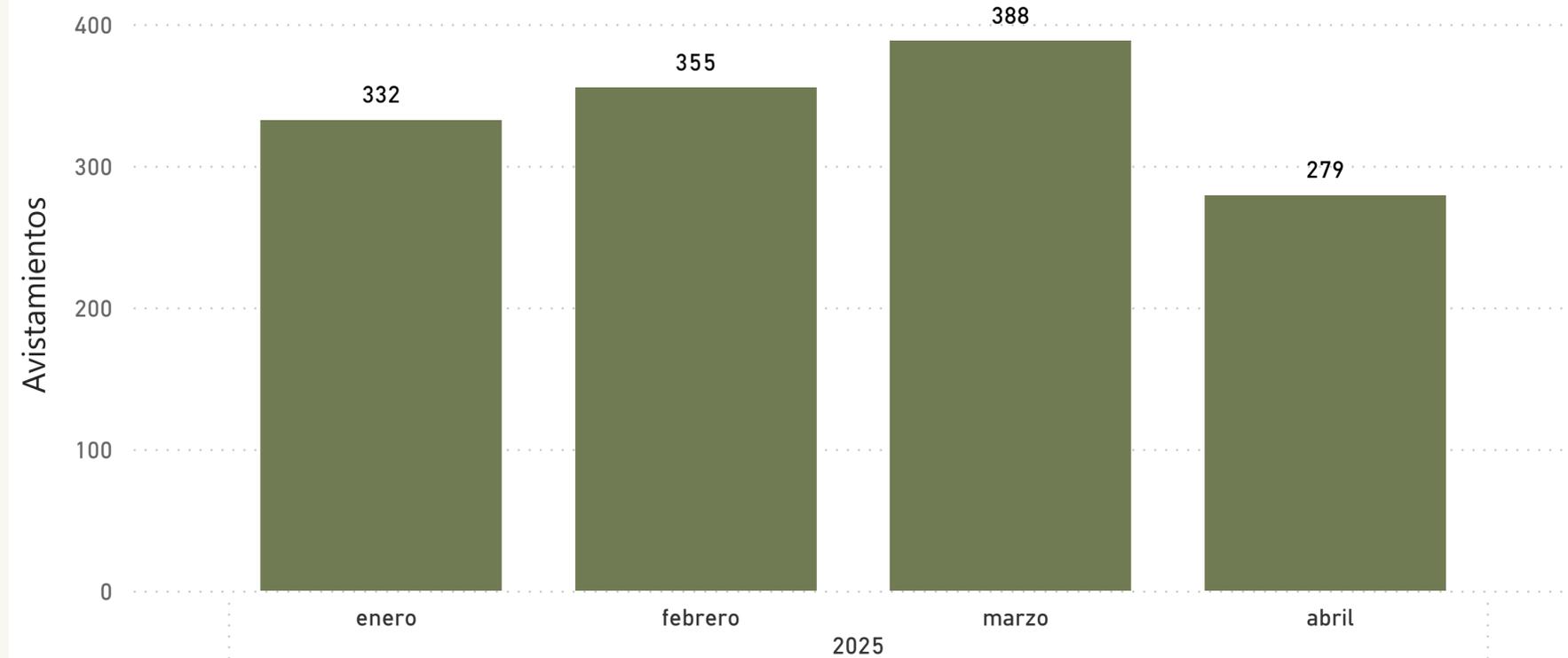
Aerogenerador

Todas

CNEA

Todas

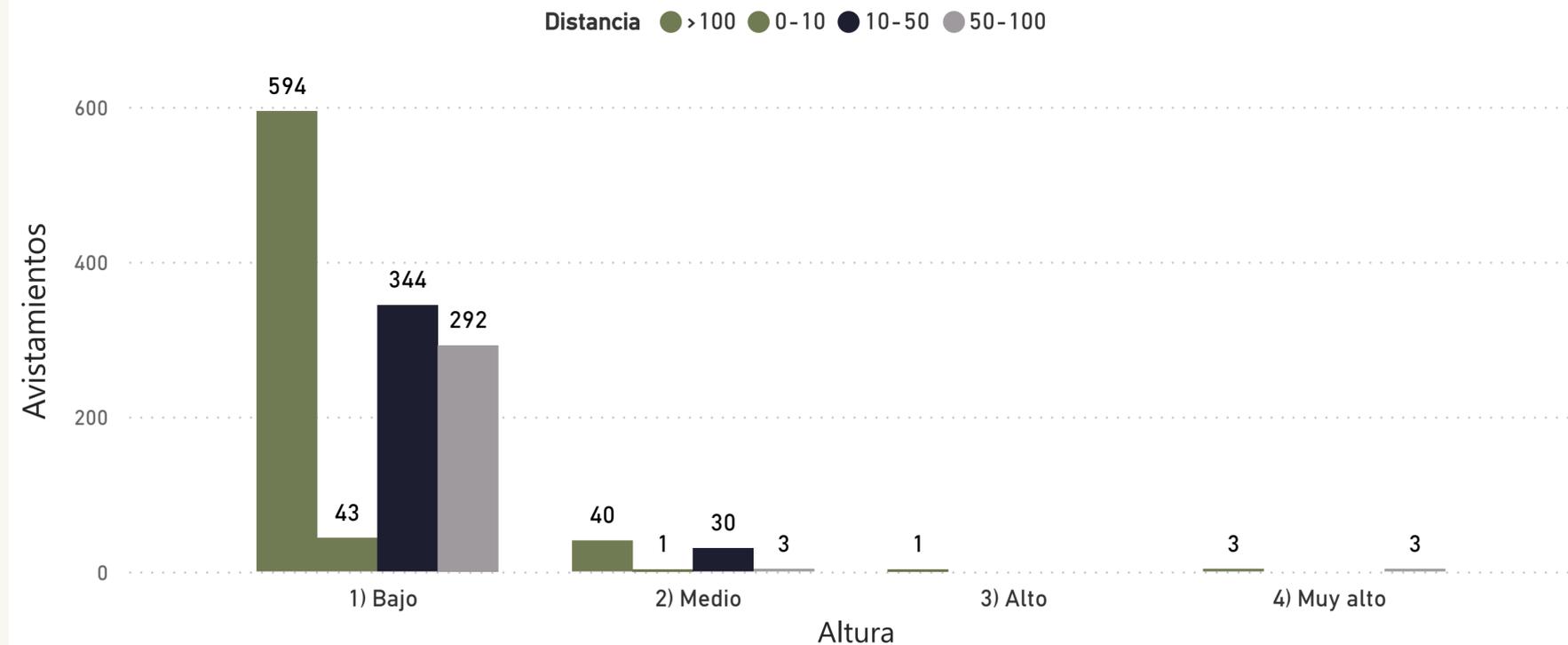
Distribución temporal de avistamientos



Índice Kilométrico de Abundancia

Nombre científico	IKA	Avistamientos
Linaria cannabina	0,325	195
Melanocorypha calandra	0,297	178
Galerida cristata	0,193	116
Sturnus unicolor	0,177	106
Sturnus vulgaris	0,170	102
Corvus monedula	0,127	76
Emberiza calandra	0,115	69
Alauda arvensis	0,110	66
Anas platyrhynchos	0,083	50
Columba livia	0,077	46
Saxicola rubicola	0,075	45
Carduelis carduelis	0,068	41
Anthus pratensis	0,057	34
Serinus serinus	0,048	29
Galerida theklae	0,045	27
Gyps fulvus	0,037	22
Fringilla coelebs	0,028	17
Phoenicurus ochruros	0,025	15
Passer montanus	0,023	14
Alectoris rufa	0,020	12
Motacilla alba	0,020	12
Passer domesticus	0,020	12
Columba palumbus	0,015	9
Milvus migrans	0,015	9
Falco tinnunculus	0,013	8
Phylloscopus collybita	0,013	8
Corvus corone	0,008	5
Pyrrhocorax pyrrhocorax	0,008	5
Turdus viscivorus	0,007	4
Pica pica	0,005	3
Sylvia undata	0,005	3
Aquila chrysaetos	0,003	2
Circus cyaneus	0,003	2
Corvus corax	0,003	2
Milvus milvus	0,003	2
Ptyonoprogne rupestris	0,003	2
Anthus campestris	0,002	1
Buteo buteo	0,002	1
Clamator glandarius	0,002	1

Individuos según distancia y altura



42

Riqueza específica

1.354

Avistamientos

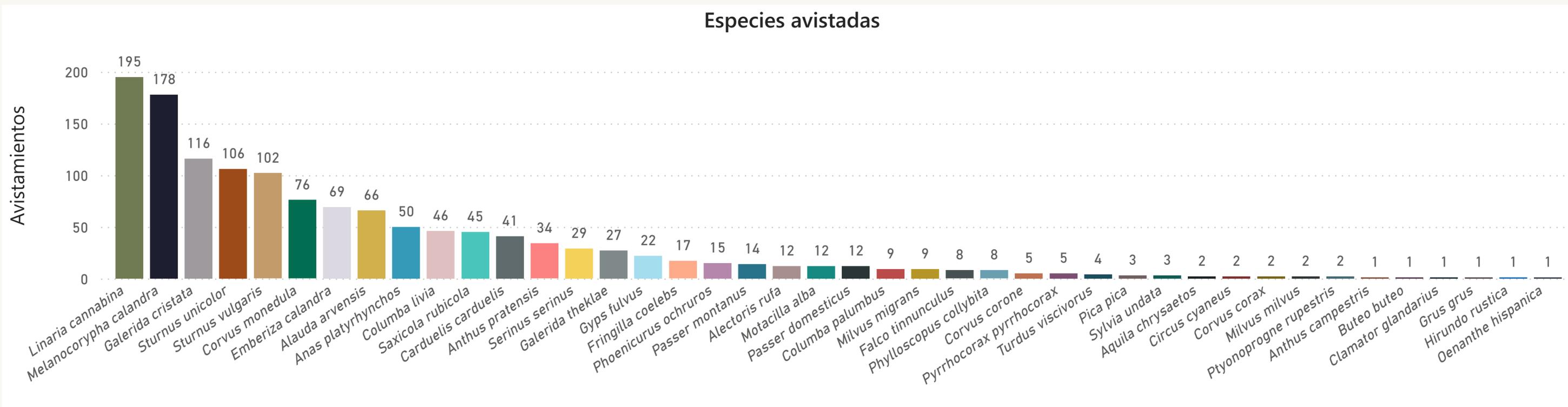
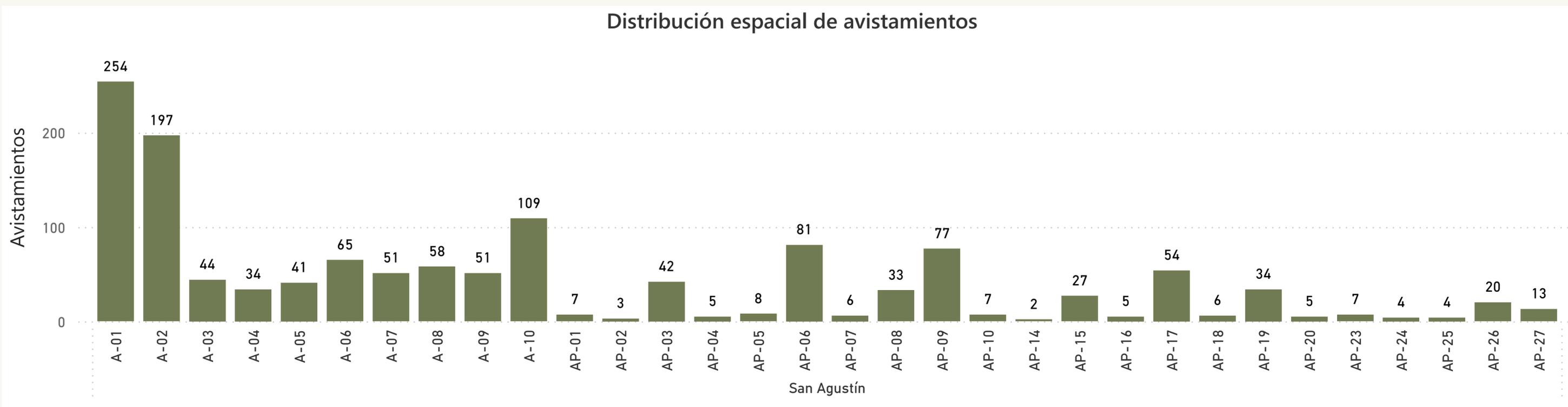


Fecha
 Selección múltiple

Instalación
 Zaragoza (Provincia) + Sa...

Aerogenerador
 Todas

CNEA
 Todas



42
 Riqueza específica

1.354
 Avistamientos



Fecha de siniestro

Selección múltiple

Instalación

Zaragoza (Provincia) + Sa...

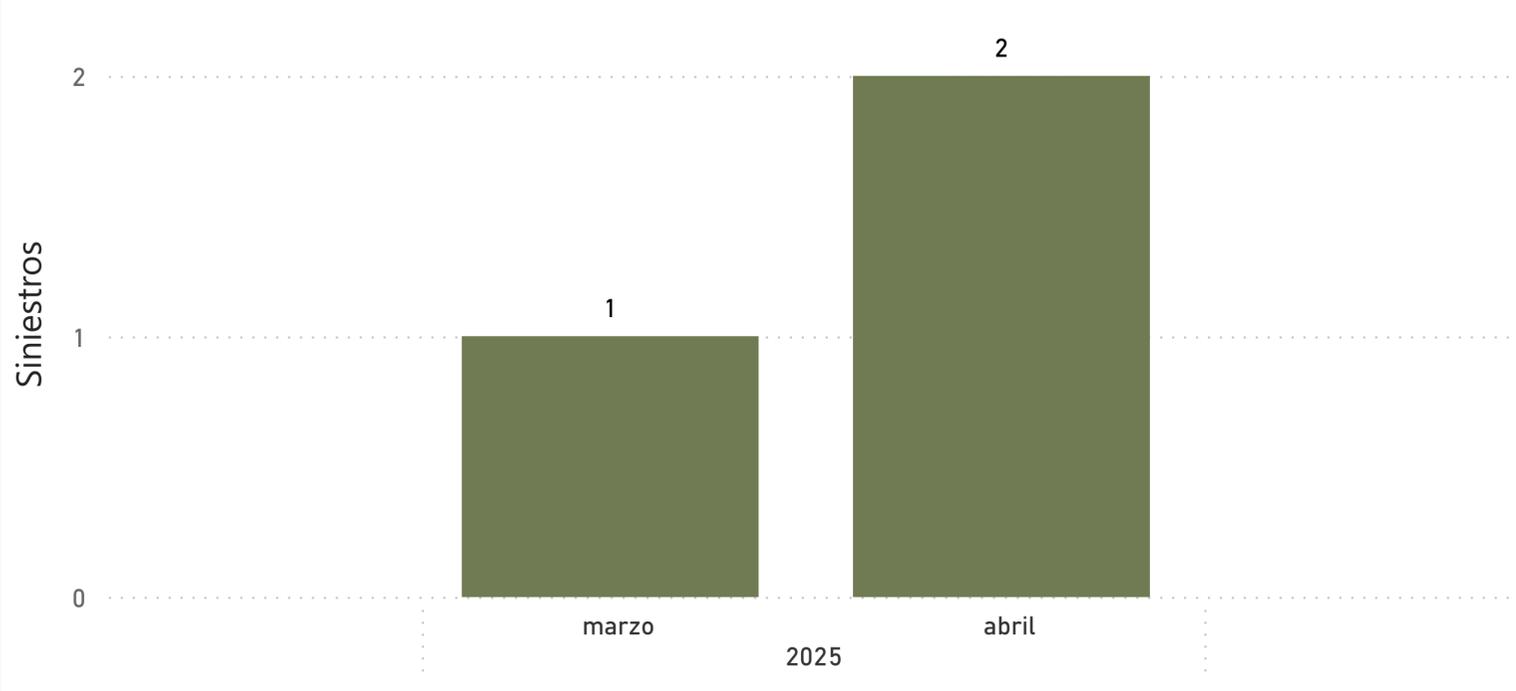
Aerogenerador

Todas

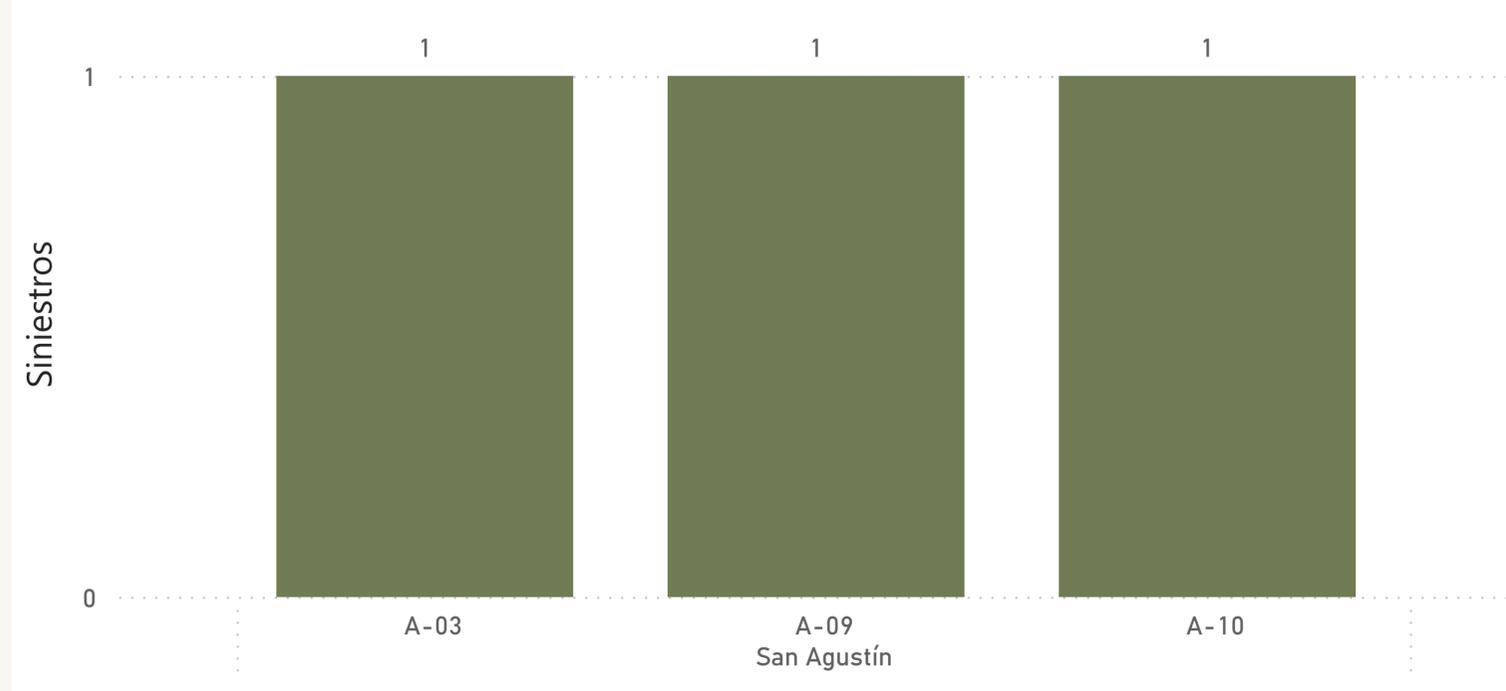
CNEA

Todas

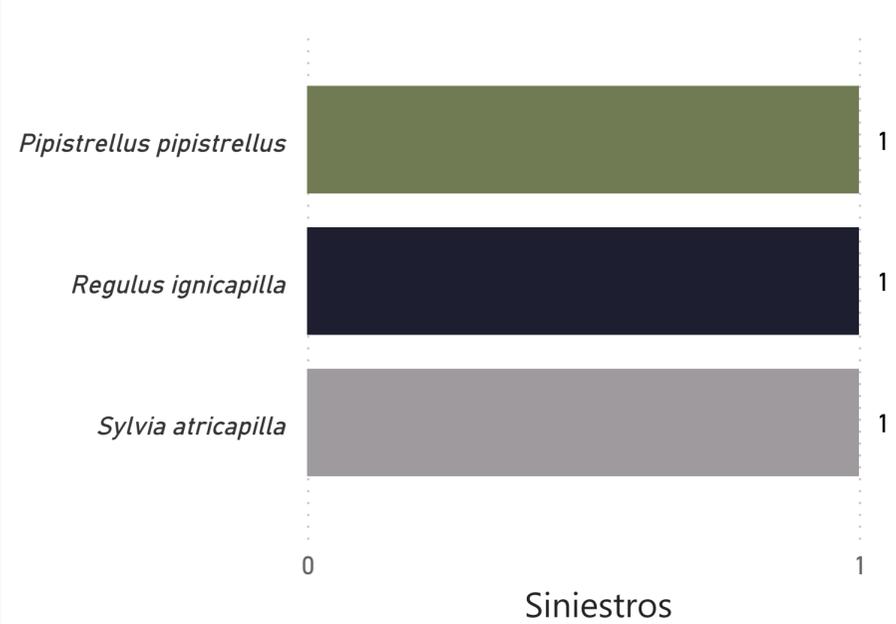
Distribución temporal de siniestros



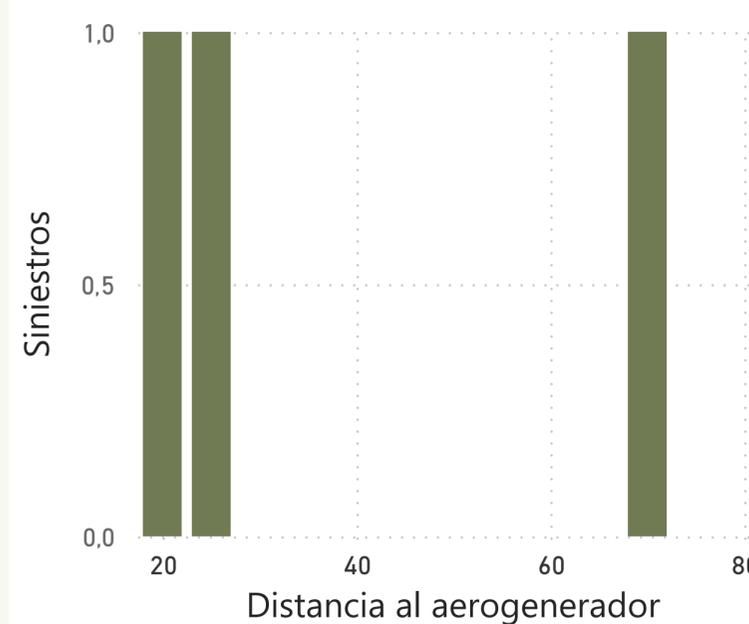
Distribución espacial de siniestros



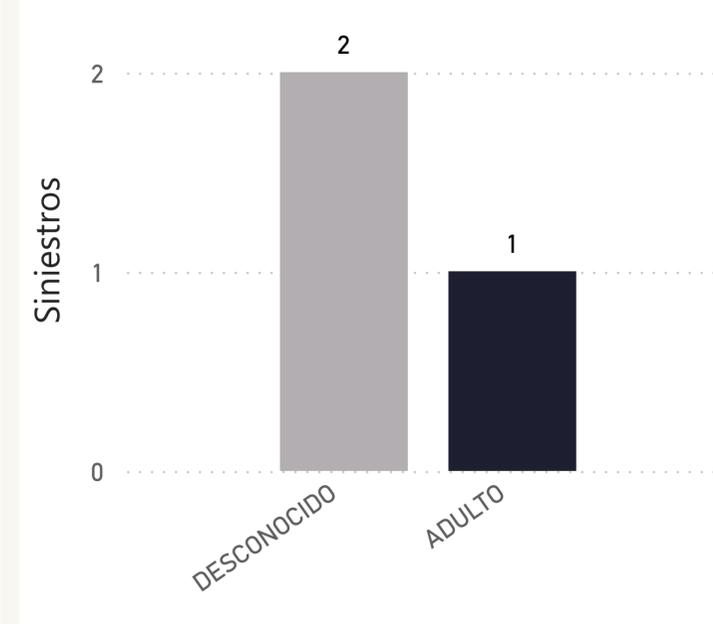
Siniestros por especie



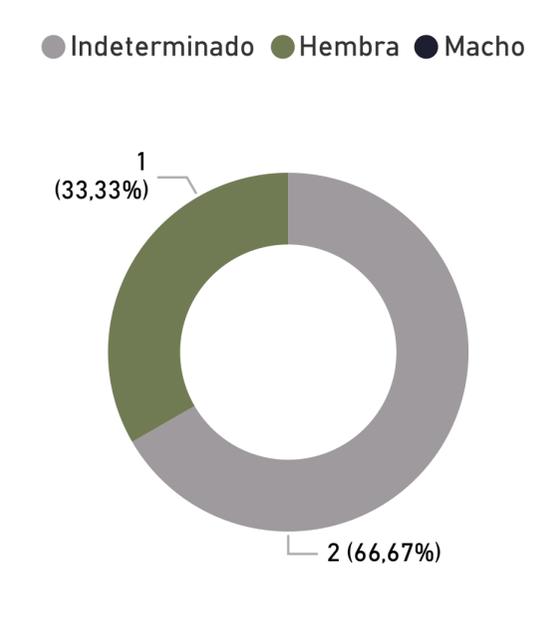
Siniestros por distancia



Siniestros por edad



Siniestros por sexo



20,3

Mortandad estimada

0,30

Tasa de mortandad por aereo

3

Siniestros



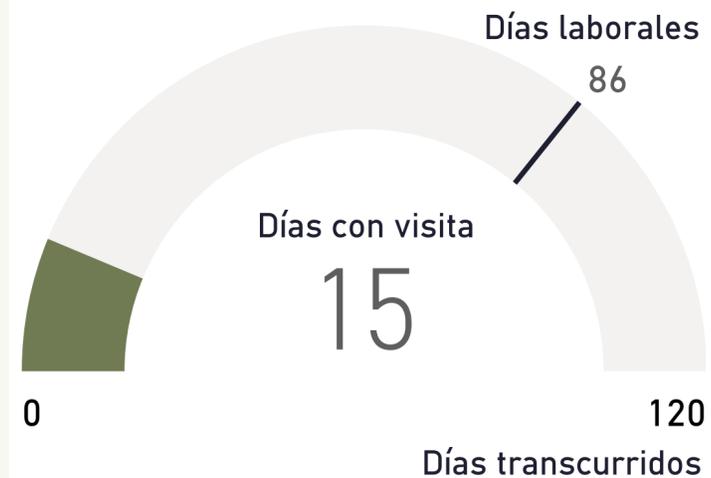
Fecha

Selección múltiple

Instalación

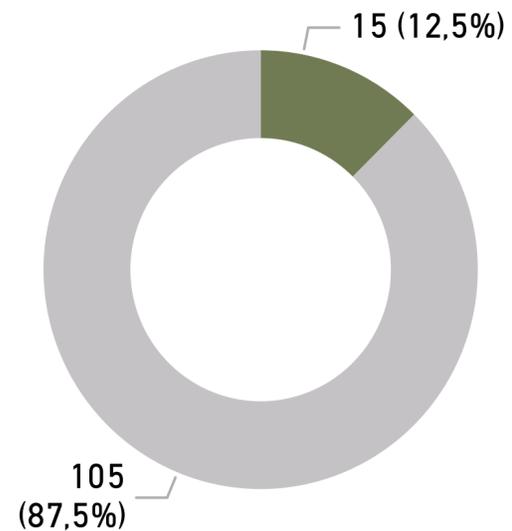
Zaragoza (Provincia) + Sa...

Días con visita



Días con visita

● Días con visita ● Días laborales sin visita



Día	enero	febrero	marzo	abril
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				

15

Visitas

15

Días con visita



ANEXO II – DATOS DE CENSO

DATOS DE CENSO PE:

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	CEEA	CAT REGIONAL	Total
1	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	IL	51
2	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	IL	-	1
3	Bisbita pratense	<i>Anthus pratensis</i>	IL	-	23
4	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	15
5	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	IL	-	91
6	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	-	3
7	Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	IL	VU	4
8	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	IL	-	91
9	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IL	-	27
10	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	IL	-	15
11	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	IL	-	1
12	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	2
13	Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	IL	-	1
14	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	IL	-	3
15	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	63
16	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	90
17	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	3
18	Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	10
19	Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	-	IL	30
20	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	IL	-	20
21	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	IL	-	4
22	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IL	-	7
23	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	2
24	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	IL	-	4
25	Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	-	25
26	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	7
27	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	IL	194
28	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	12
29	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	17
30	Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	IL	-	14
31	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	IL	59
32	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	IL	15

DATOS DE CENSO LAT:

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	CEEA	CAT REGIONAL	Total
1	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	IL	-	2
2	Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	IL	IL	2
3	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	IL	15
4	Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	50
5	Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	IL	-	2
6	Bisbita pratense	<i>Anthus pratensis</i>	IL	-	11
7	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	7
8	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	IL	-	1
9	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	IL	-	87
10	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	-	5
11	Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	IL	VU	1
12	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	IL	-	25
13	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	3
14	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	IL	2
15	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	43
16	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	12
17	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	IL	-	1
18	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	9
19	Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	4
20	Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	-	-	46
21	Grulla común	<i>Grus grus</i>	IL	IL	1
22	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	IL	21
23	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	IL	-	8
24	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IL	-	2
25	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	-	4
26	Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	-	21
27	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	2
28	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	IL	1
29	Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	IL	-	31
30	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	IL	10
31	Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	3
32	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	IL	14
33	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	4

ANEXO III – SINIESTRALIDAD

FECHA	UTM X	UTM Y	AEROGENERADOR	N. CIENTÍFICO	N. COMÚN	EDAD	SEXO	CEEA
25/03/2025	701312	4576702	A-03	<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	ADULTO	INDETERMINADO	IL
07/04/2025	706009	4577201	A-09	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	INDETERMINADO	HEMBRA	IL
14/04/2025	706211	4577660	A-10	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	INDETERMINADO	INDETERMINADO	-

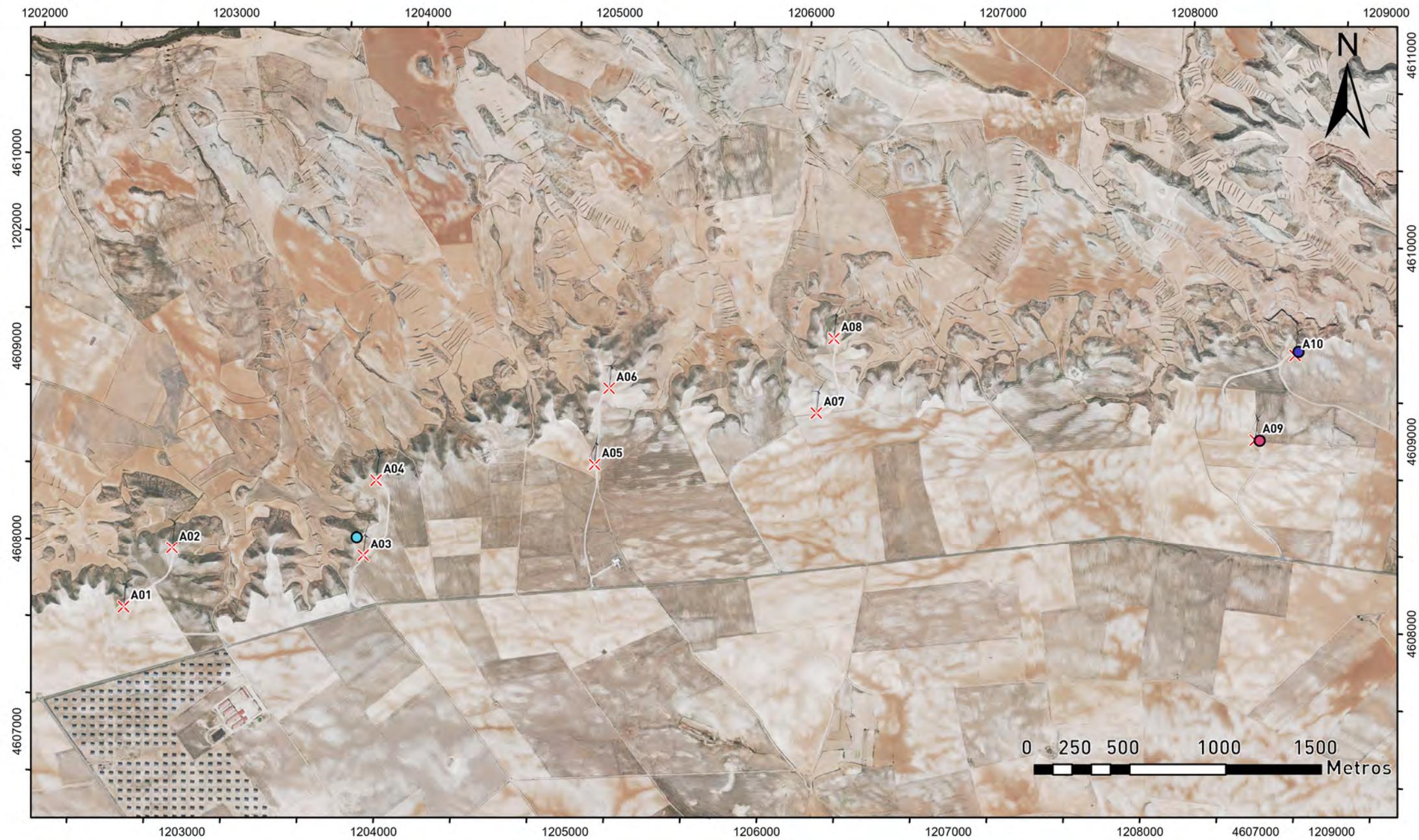
ANEXO IV – HISTÓRICO DE MORTANDAD

FECHA	UTM X	UTM Y	AEROGENERADOR	N. CIENTÍFICO	CNEA	CAT. REG
5/5/2020	799549	4580335	A05	Melanocorypha calandra	IL	-
2/6/2020	703822	4577778	A08	Milvus migrans	IL	IL
30/9/2020	700091	4576341	A01	Hypsugo savii	IL	IL
30/9/2020	701419	4576490	A03	Gyps fulvus	IL	IL
6/10/2020	701385	4577016	A04	Tadarida teniotis	IL	-
6/10/2020	701420	4576984	A04	Regulus regulus	IL	-
6/10/2020	701436	4577003	A04	Pipistrellus pipistrellus	IL	IL
13/10/2020	706025	4577166	A09	Phylloscopus collybita	IL	-
23/10/2020	700425	4576675	A02	Gyps fulvus	IL	IL
9/2/2021	704059	4575948		Sylvia atricapilla	IL	-
16/2/2021	700157	4576342	A01	Gyps fulvus	IL	IL
12/3/2021	700362	4576667	A02	Gyps fulvus	IL	IL
6/4/2021	706020	4577159	A09	Phylloscopus collybita	IL	-
6/4/2021	706202	4577657	A10	Pipistrellus pygmaeus	IL	-
20/4/2021	702646	4577496	A06	Gyps fulvus	IL	IL
11/5/2021	706001	4577281	A09	Gyps fulvus	IL	IL
19/5/2021	701431	4577041	A04	Gyps fulvus	IL	IL
8/6/2021	703725	4577346	A07	Gyps fulvus	IL	IL
29/6/2021	701367	4576569	A03	Gyps fulvus	IL	IL
29/6/2021	701386	4576970	A04	Hieraaetus pennatus	IL	IL
6/7/2021	701436	4577008	A04	Apus apus	IL	-
6/7/2021	702633	4577513	A06	Apus apus	IL	-
20/7/2021	700107	4576265	A01	Gyps fulvus	IL	IL
20/7/2021	700153	4576382	A01	Apus apus	IL	-
20/7/2021	700455	4576607	A02	Gyps fulvus	IL	IL
20/7/2021	705988	4577234	A09	Miniopterus schreibersii	VU	VU
27/7/2021	701390	4576933	A04	Gyps fulvus	IL	IL
27/7/2021	703711	4577720	A08	Tadarida teniotis	IL	-
4/8/2021	706176	4577650	A10	Apus apus	IL	-
9/8/2021	706260	4577648	A10	Gyps fulvus	IL	IL

FECHA	UTM X	UTM Y	AEROGENERADOR	N. CIENTÍFICO	CNEA	CAT. REG
24/8/2021	701466	4576568	A03	Gyps fulvus	IL	IL
24/8/2021	702689	4577482	A06	Gyps fulvus	IL	IL
12/9/2021	706194	4577636	A10	Pipistrellus pipistrellus	IL	IL
13/9/2021	700376	4576616	A02	Gyps fulvus	IL	IL
13/9/2021	701383	4576949	A04	Corvus monedula	-	-
21/9/2021	703776	4577706	A08	Falco naumanni	IL	VU
23/9/2021	701502	4577030	A04	Gyps fulvus	IL	IL
13/10/2021	700099	4576340	A01	Gyps fulvus	IL	IL
2/12/2021	701330	4575518	A03	Gyps fulvus	IL	IL
28/12/2021	701448	4577056	A04	Bubo bubo	IL	IL
2/2/2022	706011	4577192	A09	Sylvia atricapilla	IL	-
16/3/2022	700355	4576730	A02	Gyps fulvus	IL	IL
1/4/2022	703692	4577292	A07	Gyps fulvus	IL	IL
18/4/2022	701410	4576951	A04	Gyps fulvus	IL	IL
1/6/2022	705965	4577185	A09	Melanocorypha calandra	IL	-
15/6/2022	700030	4576310	A01	Milvus migrans	IL	IL
24/6/2022	706006	4577089	A09	Gyps fulvus	IL	IL
7/7/2022	703715	4577337		Milvus migrans	IL	IL
4/8/2022	702690	4577402	A06	Gyps fulvus	IL	IL
4/8/2022	705574	4575588	AP-12	Tadorna tadorna	IL	IL
18/8/2022	701369	4576624	A03	Apus apus	IL	-
18/8/2022	706008	4577208	A09	Apus apus	IL	-
22/8/2022	700419	4576659	A02	Gyps fulvus	IL	IL
15/9/2022	701327	4576614	A-3	Pipistrellus pipistrellus	IL	IL
15/9/2022	706178	4577649	A-10	Pipistrellus kuhlii	IL	-
18/10/2022	703805	4577734	A-8	Gyps fulvus	IL	IL
3/2/2023	700130 4	4576340	A-01	Lanius meridionalis	IL	-
7/2/2023	700539	4576494	A-02	Gyps fulvus	IL	IL
7/2/2023	709301	4573815	AP-25	Linaria cannabina	IL	-
17/5/2023	703894	4577798	A-08	Gyps fulvus	IL	IL

FECHA	UTM X	UTM Y	AEROGENERADOR	N. CIENTÍFICO	CNEA	CAT. REG
20/6/2023	702707	4576505	AP-01	Corvus monedula	-	-
20/6/2023	701748 0	4576966	A-04	Gyps fulvus	IL	IL
12/9/2023	700125	4576368	A-01	Pipistrellus pipistrellus	IL	IL
19/9/2023	706013	4577165	A-09	Regulus ignicapilla	IL	-
10/10/2023	701410	4577015	A-04	Circus aeruginosus	IL	IL
9/11/2023	701288	4576732	A-03	Bubo bubo	IL	IL
9/11/2023	703898	4577772	A-08	Bubo bubo	IL	IL
13/11/2023	700354	4576621	A-04	Phylloscopus collybita	IL	-
18/3/2024	703831	4777667	A-08	Gyps fulvus	IL	IL
25/4/2024	703734	4577285	A-07	Circaetus gallicus	IL	IL
3/6/2024	700124	4576347	A-01	Galerida theklae	IL	-
26/8/2024	705977	4577270	A-09	Falco naumanni	IL	VU
21/10/2024	703802	4577674	A-08	Pipistrellus pipistrellus	IL	IL
4/11/2024	702638	4577491	A-06	Tadarida teniotis	IL	-
25/03/2025	701312	4576702	A-03	Regulus ignicapilla	IL	-
07/04/2025	706009	4577201	A-09	Sylvia atricapilla	IL	-
14/04/2025	706211	4577660	A-10	Pipistrellus pipistrellus	-	-

ANEXO V – CARTOGRAFÍA



PROMOTOR:


PROYECTO: **Plan de Vigilancia Ambiental
 P.E "SAN AGUSTÍN"**

Leyenda

Especies siniestradas	Aerogeneradores
● Pipistrellus pipistrellus (1)	✕ Aerogeneradores (10)
● Regulus ignicapilla (1)	
● Sylvia atricapilla (1)	

ESCALA:
1:25.500

FECHA:
**MAYO
 2025**

EQUIPO REDACTOR:


MAPA:
SINIESTRALIDAD ENERO-ABRIL2025

Nº 1

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

ANEXO VI – FICHAS DE SINIESTRALIDAD

COLISIONES					
DATOS DE LA ESPECIE COLISIONADA					
ESPECIE	Curruca capirotada (<i>Sylvia atricapilla</i>)				
NIVEL DE PROTECCIÓN	Listado en "Listado de especies en régimen de protección especial"				
FECHA	7/4/25	HORA	12:33	EDAD/SEXO	DESCONOCIDO/ Hembra
CAUSA DE LA MUERTE: Probable colisión con aerogenerador	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	No	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN	Se notifica al APN correspondiente	
FOTOGRAFÍAS					
					
OBSERVACIONES	Se localiza a 22 m al SE del aerogenerador/apoyo A-09.				
DATOS DE LA INSTALACIÓN					
EXISTENCIA DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS (SI PROCEDE)		REVISIÓN DE TODA LA INSTALACIÓN	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
No					
UBICACIÓN					
COORDENADAS COLISIÓN (INDICAR SISTEMA DE COORDENADAS)	X:	706009	Y:	4577201	H U S O 30
NÚMERO DEL AEROGENERADOR/APOYO O MÁS PRÓXIMO	A-09		AEROGENERADORES EN FUNCIONAMIENTO	Sí	
CONDICIONES CLIMÁTICAS					
DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	SE/Brisa	VISIBILIDAD	Excelente	NUBOSIDAD	Soleado

COLISIONES					
DATOS DE LA ESPECIE COLISIONADA					
ESPECIE	Murciélago enano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)				
NIVEL DE PROTECCIÓN					
FECHA	14/4/25	HORA	13:50	EDAD/SEXO	DESCONOCIDO/ Indeterminado
CAUSA DE LA MUERTE: Probable colisión con aerogenerador	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	No	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN	Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente	
FOTOGRAFÍAS					
					
OBSERVACIONES	Se localiza a 25 m al NW del aerogenerador/apoyo A-10.				
DATOS DE LA INSTALACIÓN					
EXISTENCIA DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS (SI PROCEDE)	Palas pintadas y dispositivo DT-Bird con sistema de disuasión		REVISIÓN DE TODA LA INSTALACIÓN	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Sí					
UBICACIÓN					
COORDENADAS COLISIÓN (INDICAR SISTEMA DE COORDENADAS)	X:	706211	Y:	4577660	H U S O 30
NÚMERO DEL AEROGENERADOR/APOYO O MÁS PRÓXIMO	A-10		AEROGENERADORES EN FUNCIONAMIENTO	SÍ	
CONDICIONES CLIMÁTICAS					
DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	W/Brisa	VISIBILIDAD	Media	NUBOSIDAD	Claros/Nubes

COLISIONES						
DATOS DE LA ESPECIE COLISIONADA						
ESPECIE	Reyezuelo listado (<i>Regulus ignicapilla</i>)					
NIVEL DE PROTECCIÓN	Listado en "Listado de especies en régimen de protección especial"					
FECHA	25/3/25	HORA	10:30	EDAD/SEXO	ADULTO/ Indeterminado	
CAUSA DE LA MUERTE: Probable colisión con aerogenerador	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	No	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN	Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente		
FOTOGRAFÍAS						
						
OBSERVACIONES	Se localiza a 70 m al SE del aerogenerador/apoyo A-03.					
DATOS DE LA INSTALACIÓN						
EXISTENCIA DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS (SI PROCEDE)		REVISIÓN DE TODA LA INSTALACIÓN	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	
No				NO	<input type="checkbox"/>	
UBICACIÓN						
COORDENADAS COLISIÓN (INDICAR SISTEMA DE COORDENADAS)	X:	701312	Y:	4576702	H U S O	30
NÚMERO DEL AEROGENERADOR/APOYO O MÁS PRÓXIMO	A-03		AEROGENERADORES EN FUNCIONAMIENTO	Sí		
CONDICIONES CLIMÁTICAS						
DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	SE/Moderado	VISIBILIDAD	Excelente	NUBOSIDAD	Soleado	

ANEXO VII – REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografías 1. Panorámica P.E



Fotografías 2 a 4. Estado aerogeneradores



Fotografías 5 y 6. Cartelería Aerogeneradores



Fotografías 7 y 10. Estado viales



Fotografías 11 y 13. Estado punto limpio

ANEXO VIII – SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

N. COMÚN	N. CIENTIFICO	CEEA	CAT.REG	% ARCHIVOS
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	8,95%
Murciélago de cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	3,44%
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	-	65,43%
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	16,25%
Murciélago montañoero	<i>Hypsugo savii</i>	IL	-	3,31%
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersi</i>	VU	VU	1,24%
-	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	1,24%
-	<i>Nyctalus sp.</i>	-	-	0,55%
-	<i>Plecotus sp.</i>	-	-	0,28%
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	IL	-	0,83%
-	<i>Eptesicus sp.</i>	-	-	0,43%
Murciélago de herradura grande	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	IL	VU	0,14%
Nóctulo grande	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	PE	PE	1,93%

ANEXO IX – MEDIDAS DE INNOVACIÓN

1. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN

Como se ha mencionado en el punto 5.6, se ha llevado a cabo el pintado de las palas pertenecientes a los aerogeneradores A01 y A10 del parque eólico y la instalación de un dispositivo disuasorio y de grabación (DT-Bird).

1.1 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN

A continuación, se presenta una tabla con los avistamientos realizados en estos aerogeneradores con medida de innovación instalada, detectados por el técnico durante la vigilancia realizada in situ. Se ha destacado en negrita las observaciones donde se detectó algún tipo de comportamiento asociado, con cambios direccionales por la emisión acústica.

En este análisis se describe la altura de vuelo respecto a los aerogeneradores. Por lo tanto, se describen tres tipos de vuelo: A. Por debajo del radio de acción de las aspas del aerogenerador; B. A la altura de acción de las palas del aerogenerador; C. Por encima de la altura de acción de las palas del aerogenerador; D. Muy por encima de la altura de acción de las palas del aerogenerador.

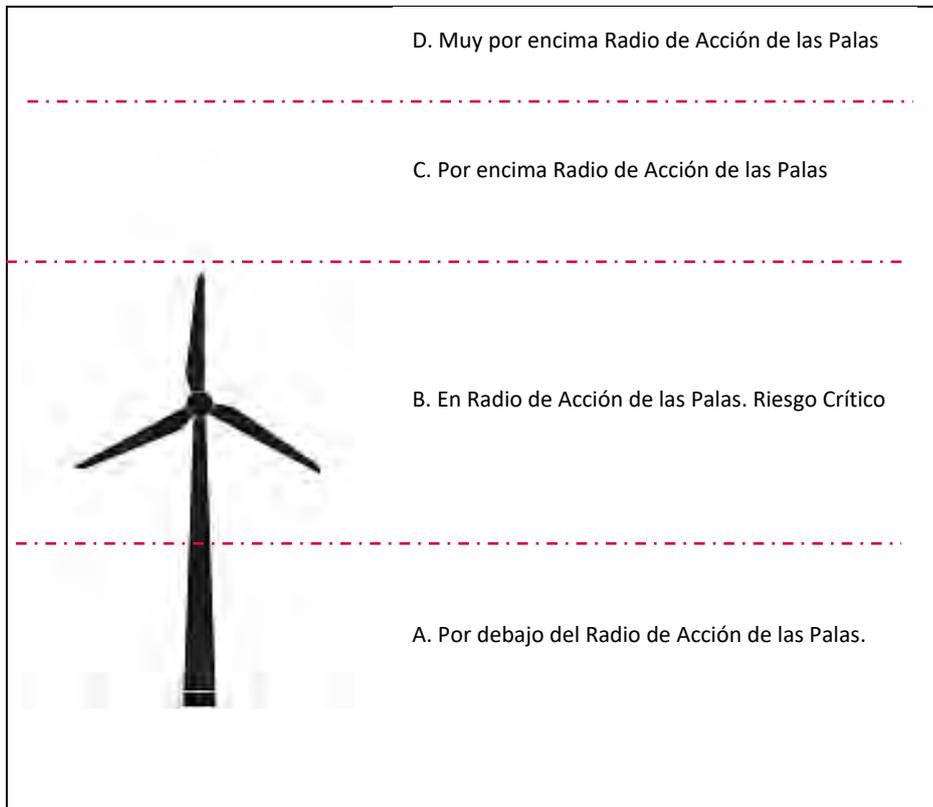


Figura 1. Categorías de altura recogidas en el estudio

Los resultados obtenidos se muestran a continuación. Se indican todos los días en los que se ha realizado seguimiento de la medida, independientemente de que no haya observaciones (filas en blanco sin hora) o que el sistema emita sonido sin presencia de ave (filas en blanco con hora):

Fecha	Hora	Especie	Nº individuos	Distancia	Altura vuelo	Tipo vuelo	Reacción ante aerogenerador	Cambio direccional	Paso ante el aerogenerador	Observaciones
04/02/2025	10:00	-								Sin avistamientos
04/02/2025	12:30	-								Sin avistamientos
17/02/2025	11:30	-								Sin avistamientos
17/02/2025	14:30	-								Sin avistamientos
04/03/2025	10:15	-								Sin avistamientos
04/03/2025	13:15	-								Sin avistamientos

Tabla 1. Seguimiento medida de innovación A-01 y A-10

En el presente informe, que evalúa los datos recogidos entre los meses de enero a abril de 2025, no se efectuaron registros para la avifauna en los muestreos específicos realizados para el control de las medidas de innovación de los aerogeneradores A01 y A10.

Respecto a la siniestralidad, se realiza una comparativa de los episodios de colisiones ocurridos en el aerogenerador donde se ha instalado la medida respecto a aquellos en los que no se ha implantado. Desde la implementación del sistema DT-Bird, el 9 de octubre de 2020, han sido **cinco de los setenta y siete siniestros** correspondientes a avifauna dentro del Parque Eólico San Agustín, los que se produjeron en el aerogenerador que lo tiene instalado. Es decir, un **6,49 %** de los siniestros totales ocurridos y detectados a lo largo del período de verificación de la medida de innovación en el parque eólico, corresponden a los aerogeneradores que disponen de ella.

La siguiente tabla muestra todos los siniestros de aves recogidos en el parque durante el período presentado (desde la puesta en marcha de la medida), estando sombreados los que ocurrieron en el aerogenerador con medida de innovación. Se ha omitido la siniestralidad de quirópteros ya que las medidas de innovación instaladas no tienen efectos sobre los mismos (funcionamiento del orto al ocaso):

Fecha	Nombre científico	Nombre común	CEEA*	UTMx	UTMy	Aerog/Apoyo
5/5/2020	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	IL	799549	4580335	A05
2/6/2020	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	IL	703822	4577778	A08
30/9/2020	<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	IL	700091	4576341	A01
30/9/2020	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	701419	4576490	A03
6/10/2020	<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	IL	701385	4577016	A04
6/10/2020	<i>Regulus regulus</i>	Reyezuelo sencillo	IL	701420	4576984	A04
6/10/2020	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	IL	701436	4577003	A04
13/10/2020	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	IL	706025	4577166	A09
23/10/2020	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700425	4576675	A02
9/2/2021	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	IL	704059	4575948	-
16/2/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700157	4576342	A01
12/3/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700362	4576667	A02
6/4/2021	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	IL	706020	4577159	A09
6/4/2021	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de cabrera	IL	706202	4577657	A10
20/4/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	702646	4577496	A06
11/5/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	706001	4577281	A09
19/5/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	701431	4577041	A04
8/6/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	703725	4577346	A07
29/6/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	701367	4576569	A03
29/6/2021	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	IL	701386	4576970	A04

Fecha	Nombre científico	Nombre común	CEEA*	UTMx	UTMy	Aerog/Apoyo
6/7/2021	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	IL	701436	4577008	A04
6/7/2021	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	IL	702633	4577513	A06
20/7/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700107	4576265	A01
20/7/2021	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	IL	700153	4576382	A01
20/7/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700455	4576607	A02
20/7/2021	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	705988	4577234	A09
27/7/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	701390	4576933	A04
27/7/2021	<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	IL	703711	4577720	A08
4/8/2021	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	IL	706176	4577650	A10
9/8/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	706260	4577648	A10
24/8/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	701466	4576568	A03
24/8/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	702689	4577482	A06
12/9/2021	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	IL	706194	4577636	A10
13/9/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700376	4576616	A02
13/9/2021	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	701383	4576949	A04
21/9/2021	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	IL	703776	4577706	A08
23/9/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	701502	4577030	A04
13/10/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700099	4576340	A01
2/12/2021	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	701330	4575518	A03
28/12/2021	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	IL	701448	4577056	A04
2/2/2022	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	IL	706011	4577192	A09
16/3/2022	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700355	4576730	A02
1/4/2022	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	703692	4577292	A07
18/4/2022	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	701410	4576951	A04
1/6/2022	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	IL	705965	4577185	A09
15/6/2022	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	IL	700030	4576310	A01
24/6/2022	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	706006	4577089	A09
7/7/2022	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	IL	703715	4577337	-
4/8/2022	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	702690	4577402	A06
4/8/2022	<i>Tadorna tadorna</i>	Tarro blanco	IL	705574	4575588	AP-12

Fecha	Nombre científico	Nombre común	CEEA*	UTMx	UTMy	Aerog/Apoyo
18/8/2022	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	IL	701369	4576624	A03
18/8/2022	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	IL	706008	4577208	A09
22/8/2022	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700419	4576659	A02
15/9/2022	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	IL	701327	4576614	A-3
15/9/2022	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	IL	706178	4577649	A-10
18/10/2022	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	703805	4577734	A-8
3/2/2023	<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	IL	7001304	4576340	A-01
7/2/2023	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	700539	4576494	A-02
7/2/2023	<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	IL	709301	4573815	AP-25
17/5/2023	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	703894	4577798	A-08
20/6/2023	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	702707	4576505	AP-01
20/6/2023	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	7017480	4576966	A-04
12/9/2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	IL	700125	4576368	A-01
19/9/2023	<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	IL	706013	4577165	A-09
10/10/2023	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	IL	701410	4577015	A-04
9/11/2023	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	IL	701288	4576732	A-03
9/11/2023	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	IL	703898	4577772	A-08
13/11/2023	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	IL	700354	4576621	A-04
18/3/2024	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	703831	4777667	A-08
25/4/2024	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	IL	703734	4577285	A-07
3/6/2024	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	IL	700124	4576347	A-01
26/8/2024	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	IL	705977	4577270	A-09
21/10/2024	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	IL	703802	4577674	A-08
4/11/2024	<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	IL	702638	4577491	A-06
25/03/2025	<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	IL	701312	4576702	A-03
07/04/2025	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	IL	706009	4577201	A-09
14/04/2025	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	706211	4577660	A-10

Tabla 2. Histórico de mortandad y detalle de los aerogeneradores A-01 y A-10.

1.2 ANÁLISIS DE LAS GRABACIONES EN CONTINUO

Como ya se mencionó, dentro de las medidas de innovación implementadas en el Parque Eólico San Agustín, se procedió a la instalación de dispositivos DT-Bird en los aerogeneradores A01 y A10. De este modo, desde octubre de 2020, se han podido registrar mediante un sistema de grabación de video los vuelos que se produjeron en el entorno de dichos aerogeneradores. El análisis de las grabaciones efectuadas durante el cuatrimestre objeto de estudio (enero-abril de 2025), ha sido llevado a cabo por la empresa DT-Bird.

A tenor de los datos obtenidos tras el análisis de las grabaciones efectuadas en el cuatrimestre objeto de estudio, se concluye que del total de avistamientos captados por la plataforma DT-Bird para el aerogenerador A-01, el **68,1%** se corresponden con **vuelos de aves**, siendo el **31,9%** considerados como **falsos positivos**, debido, por ejemplo, a captaciones de vuelos de insectos, aviones, helicópteros, el movimiento de las palas de los aerogeneradores, las nubes, etc. En el caso del aerogenerador A-10, esta tasa de reconocimiento de vuelo es similar, ya que el vuelo de aves detectados representa un **60,4%** frente al **39,6%** de falsos positivos.

En las grabaciones analizadas para el aerogenerador A-01, se han detectado **801 vuelos de aves**, siendo el número total de **ejemplares avistados** en los mismos de **1690**. De este modo, la tasa de aves registradas para dicho aerogenerador en el presente cuatrimestre es de **21,12 aves/día**.

En las grabaciones analizadas para el aerogenerador A-10, se han detectado **776 vuelos de aves**, siendo el número total de **ejemplares avistados** en los mismos de **1103**. De este modo, la tasa de aves registradas para dicho aerogenerador en el presente cuatrimestre es de **11,61 aves/día**.

En cuanto al número de aves en cada vuelo detectado, como se puede observar en la siguiente gráfica:

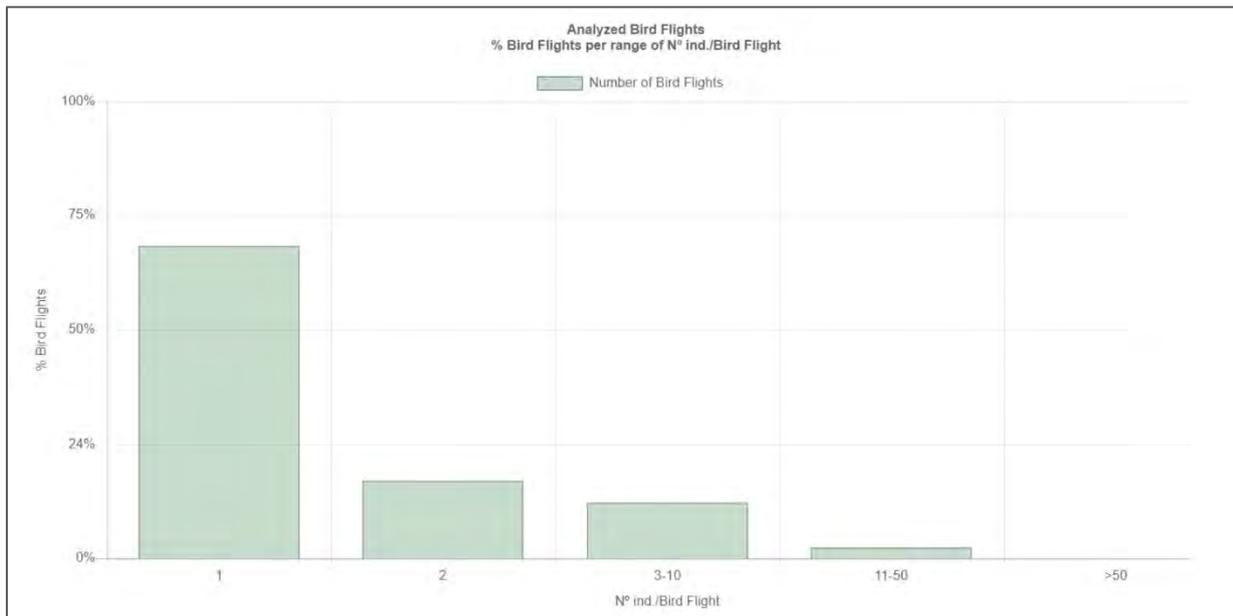


Figura 2. N° de aves en cada vuelo detectado A01

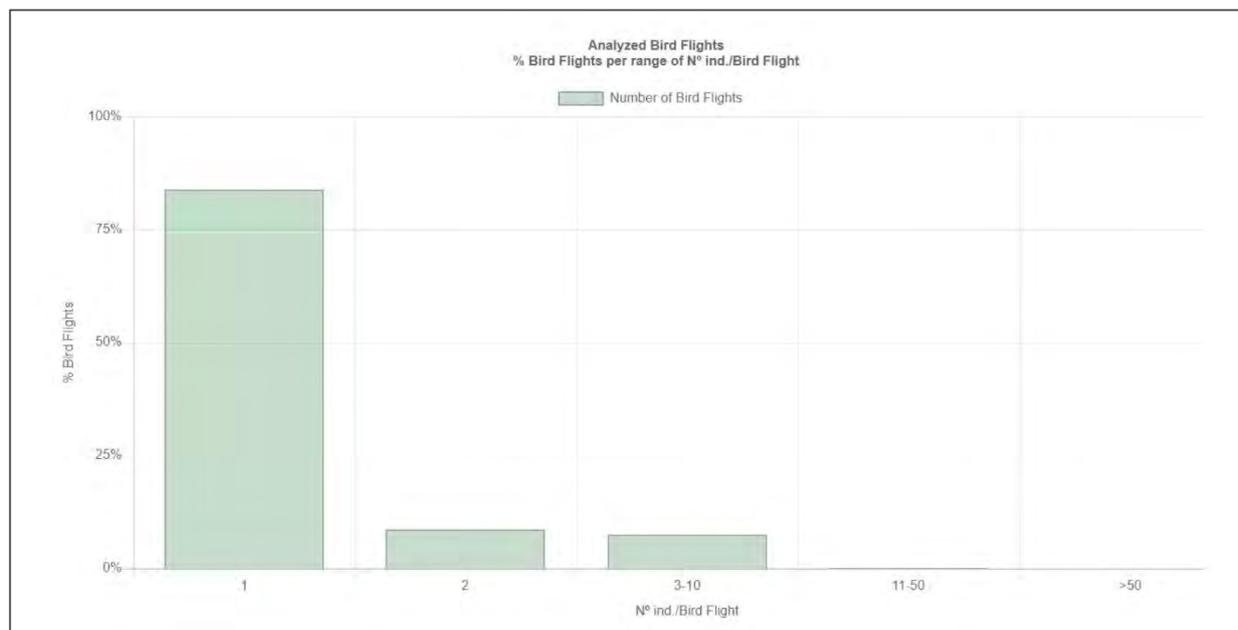


Figura 3. Nº de aves en cada vuelo detectado A10

El sistema instalado para evitar las colisiones, ante la detección lejana de un ave emite un tipo de sonido de “advertencia”, cambiando al sonido de “disuasión” cuando el ave se encuentra próxima al aerogenerador. En el aerogenerador A01, el sonido de advertencia se activó al detectar vuelos de avifauna un total de 487 ocasiones, mientras que el sonido de disuasión lo hizo en 351. Para el aerogenerador A10, el sonido de advertencia se activó al detectar vuelos de avifauna un total de 291 ocasiones, mientras que el sonido de disuasión lo hizo en 528.

De los vuelos analizados, los mayores porcentajes de aves corresponde a la agrupación realizada para aves de gran tamaño. Del total de los 1690 ejemplares detectados en el aerogenerador A01, se recogen a continuación aquellos que han sido identificados a nivel de especie y género, indicando su estado de protección según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Nombre común	Nombre científico	Número	CNEA	CAT.REG
Cernícalo vulgar/primilla	<i>Falco tinnunculus/naumanni</i>	8	IL/IL	-/VU
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	8	IL	-
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	PE	PE

Tabla 3. Especies identificadas a través del dispositivo DT-Bird en A-01.

En el caso del aerogenerador A-10, el total de ejemplares detectados fue 1103, se exponen a continuación las especies identificadas a nivel de especie y género.

Nombre común	Nombre científico	Número	CNEA	CAT.REG
	<i>Falco sp</i>	1	-	-
Cernícalo vulgar/primilla	<i>Falco tinnunculus/naumanni</i>	16	IL/IL	-/VU
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	36	IL	-
	<i>Milvus sp</i>	2	-	-

Tabla 4. Especies identificadas a través del dispositivo DT-Bird en A-10.

Para el periodo analizado, se representan a continuación las identificaciones realizadas en los aerogeneradores A01 y A10:

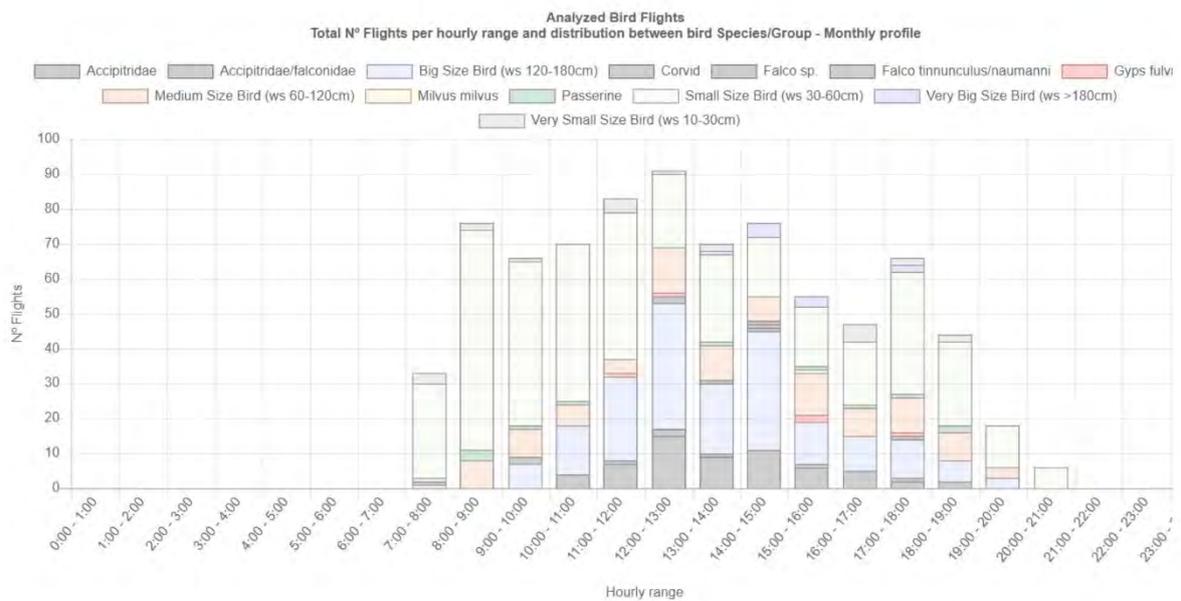


Figura 4. Especies identificadas en A-01

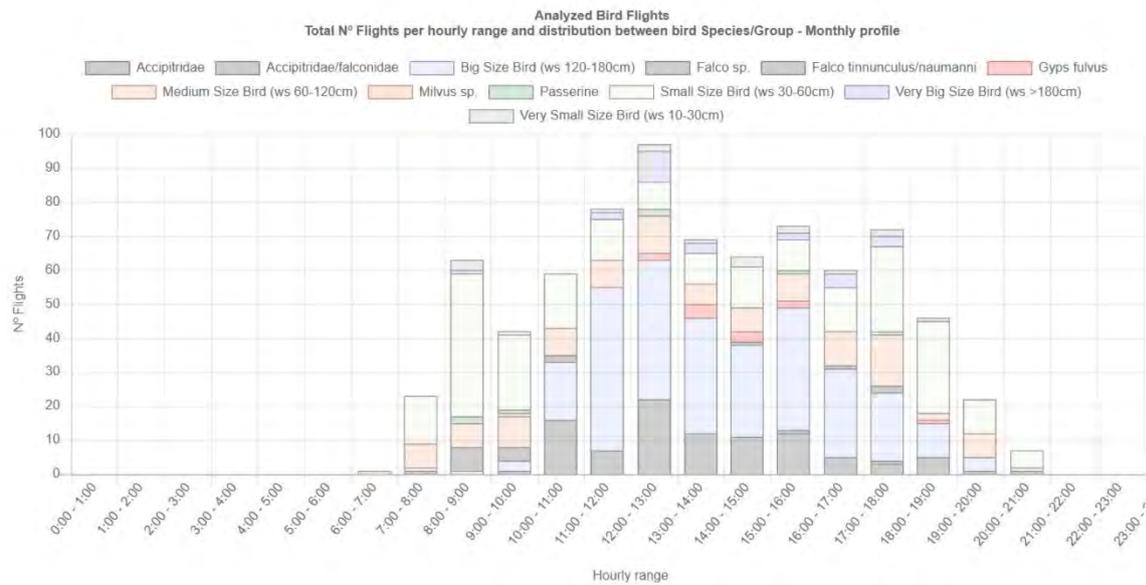


Figura 5. Especies identificadas en A-10