

INFORME VIGILANCIA AMBIENTAL

TESTA

Nombre Instalación	PE SANTA CRUZ IV
Provincia/s ubicación instalación	HUESCA
Titular	ENERGÍAS RENOVABLES DE CILENE, S. L.
CIF del titular	B- 87895926
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 1
Nº Informe y año de seguimiento	1-2025
Período que recoge el informe	ABRIL – JULIO 2025

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETO.....	3
1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE	3
2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	6
2.1 PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO	6
2.2 UBICACIÓN.....	6
2.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO.....	6
2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO	7
3. EQUIPO TÉCNICO.....	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	10
4.3.2 MORTANDAD ESTIMADA.....	13
4.3.3 CENSO DE AVES.....	13
5. RESULTADOS	16
5.1 AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS.....	16
5.2. PRESENCIA DE CARROÑA.....	17
5.3. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	17
5.4. VIGILANCIA DE INCENDIOS	18
5.5. SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL.....	18
5.6. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE	18
5.7. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN IMPLANTADAS	19
5.8. OTRAS INCIDENCIAS	19
6. SÍNTESIS	20
7. BIBLIOGRAFÍA.....	22
8. ANEXOS	23
ANEXO I.....	REPORTE DE DATOS
ANEXO II.....	DATOS DE CENSO
ANEXO III.....	SINIESTRALIDAD
ANEXO IV.....	CARTOGRAFÍA
ANEXO V.....	FICHAS DE SINIESTRALIDAD
ANEXO VI.....	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEXO VII.....	SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS
ANEXO VIII.....	MEDIDAS DE INNOVACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

El objeto del presente documento es dar cumplimiento al Programa de Vigilancia Ambiental según los requisitos contenidos en la *Resolución del 25 de diciembre de 2022 por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Proyecto de parque eólico “Santa Cruz IV”, de 25 MW, en los términos municipales de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca), promovido por Energías Renovables de Cilene, S.L. (Exp. Industria AT-192/2020). Expediente INAGA 500201/01A/2021/06878.*

Alcance

Se refiere a las instalaciones indicadas en la Resolución, limitándose al 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 de la línea eléctrica, así como el grado de eficacia de las medidas correctoras y protectoras propuestas tanto, en el Estudio de Impacto Ambiental (incluyendo el propio Programa de Vigilancia Ambiental), como en la Resolución del INAGA.

1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE

La documentación de referencia y normativa vigente más relevante tenida en cuenta para la elaboración del presente PVA del parque eólico “Santa Cruz IV” y su línea de evacuación ha sido la siguiente:

- * RESOLUCIÓN de 25 de marzo de 2022 por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Proyecto de parque eólico “Santa Cruz IV”, de 25 MW, en los términos municipales de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca), promovido por Energías Renovables de Cilene, SL. (Exp. Industria AT-192/2020). (Número de Expediente INAGA 500201/01A/2021/06878).
- * Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Parque Eólico Santa Cruz IV, SATEL.
- * 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 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ✳ Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife (López-Jiménez, N. Ed)).
- ✳ 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.
- ✳ 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 Español 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.
- ✳ RD 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.
- ✳ 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).

- ✳ 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.
- ✳ 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 promotor es el siguiente:

Sociedad	Instalación	Expediente	CIF
Energías Renovables de Cilene, S. L.	Parque Eólico “Santa Cruz IV”	INAGA 500201/01A/2021/06878	B- 87895926

2.2 UBICACIÓN

El Parque Eólico Santa Cruz IV se encuentra situado en la provincia de Huesca, en los TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca), y dentro del denominado Complejo Eólico Cinca.

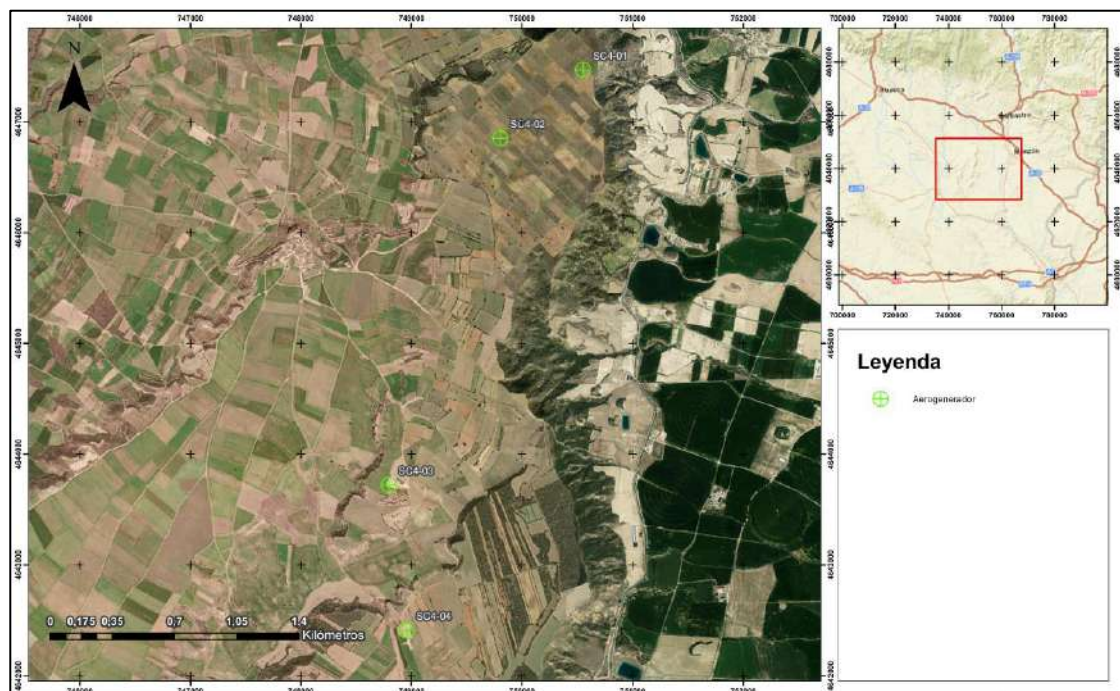


Ilustración 1. Localización PE

2.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

La zona del emplazamiento de las instalaciones es de vocación agrícola. Las unidades de vegetación están representadas en su mayor medida por zonas de cultivos de varios tipos y vegetación natural de porte bajo:

Cultivos y terrenos agrícolas

Vegetación dominante en la zona de estudio, especialmente de secano.

Matorral mixto

Esta unidad de vegetación viene representada en zonas donde el suelo no se ha explotado para aprovechamiento agrícola, como en taludes y laderas de mayor pendiente.

La especie dominante depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona, en este caso se trata de un matorral aclarado constituido por especies de porte bajo (caméfitos y nanofanerófitos), generalmente. aparece un matorral dominado por la aliaga (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus communis*) principalmente, que va acompañada por otras especies leñosas mucho menos abundantes como son el romero (*Rosmarinus officinalis*), el espliego (*Lavandula latifolia*), la siempreviva (*Helichrysum stoechas stoechas*) o el tomillo macho (*Teucrium capitatum*).

Además de las especies mencionadas anteriormente, en el estrato arbustivo también aparecen pies dispersos de otras plantas leñosas, pero mucho menos abundantes como son las retamas (*Retama sphaerocarpa*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), coscojas (*Quercus coccifera*) y rosales (*Rosa sp.*).

Encinares

Se trata de bosques con la encina o carrasca como especie dominante. Unidad con un estrato arbóreo predominante de encinas (*Quercus ilex rotundifolia*) acompañado por la sabina negra (*Juniperus phoenicea*) y por un cierto número de nanofanerófitos y caméfitos esclerófilos como *Rhamnus alaternus*, *Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, *Juniperus oxycedrus*, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Retama sphaerocarpa*, *Rosa sp.* que, en zonas donde se ha producido parcial destrucción o desaparición del bosque (debido a colonizaciones forestales, roturaciones agrícolas, incendios y/o pastoreo), han visto aumentada su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas estaciones frágiles de estos territorios.

2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico “Santa Cruz IV” cuenta con una potencia total de 25 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** 4 unidades modelo General Electric GE158 de 6,25 MW de potencia nominal unitaria. Los aerogeneradores tienen un diámetro de rotor de 170 m y una altura de buje de 135 m.

Nº AERO	COORD. X	COORD. Y
SC4-01	750.553	4.647.474
SC4-02	749.803	4.646.856
SC4-03	748.957	4.642.414
SC4-04	748.797	4.643.726

Tabla 1. Coordenadas aerogeneradores PE SC IV

- ✳ **Torre meteorológica:** torre autoportante de 133,5 m de altura. Coordenadas UTM ETRS89 30T, 750.259/4.647.669.
- ✳ **Red de distribución de energía eléctrica:** La evacuación del parque se ejecutará subterráneamente mediante una línea eléctrica de media tensión hasta la subestación eléctrica “Santa Cruz IV 30/132 kV” objeto de otro proyecto. Las infraestructuras de evacuación son compartidas: SET Santa Cruz IV y Línea de alta tensión 132 kV con origen en “SET Santa Cruz IV” y final en “SET Armentera”.
- ✳ **Vial de acceso:** El vial de acceso será compartido con los Parques Eólicos “Santa Cruz III” y “San Isidro II”, objeto de otros proyectos, desde la carreta autónoma A-1223.

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, quiropteroфаuna Desde 2019 en experto en dirección técnica de proyectos ambientales en renovables.

Puesto: *Técnico Especialista*

Responsable: **Ángel Rubio Palomar**

Diplomado en Ingeniería Forestal

Ejerce desde 2010 como técnico en medioambiente y especialista en avifauna y quiropteroфаuna 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, quiropteroфаuna 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 “Santa Cruz IV” se ha realizado atendiendo a las siguientes fases:

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 la experiencia acumulada 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

Atendiendo al Protocolo de INAGA Se realizarán visitas al parque eólico con una frecuencia semanal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque.

Durante el período en estudio se han realizado un total de **diecisiete (17 visitas)** a las instalaciones.

El calendario cuatrimestral de visitas de seguimiento se recoge en el Anexo II: Calendario de visitas.

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, periodo de abril-julio del año 2025**.

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 o línea de tensión 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 o con los cables. 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/LAT y las posibles modificaciones comportamentales observadas, lo que puede aportar información sobre la afección indirecta.

4.3.1 SINIESTRALIDAD

Método TESTA

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.

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

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:

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

Donde:

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

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

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

n : número de cadáveres depositados

Para determinar los factores de corrección en el parque eólico Santa Cruz IV, y siguiendo con lo establecido en el apartado E) Factores correctores del nuevo Protocolo de Aragón 2024, se emplearán los datos de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** obtenidos en estudios previos.

La realización de test de detectabilidad o de permanencia de cadáveres exige el abandono de animales muertos, que suponen un atrayente para aves carroñeras e incluso insectívoras, con el consiguiente riesgo de colisión con los aerogeneradores si los ensayos se realizan en espacios coincidentes con los parques eólicos. Por este motivo con carácter general no se realizarán dichos test, obteniéndose la mortalidad estimada a partir de índices de corrección basados en estudios previos.

Por otro lado, y siguiendo el protocolo del Departamento de Agricultura, Ganadería, y Medioambiente del Gobierno de Aragón, se instaló un arcón congelador para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN.



Ilustración 2. Arcón congelador ubicado en la SET

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 apoyos 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).

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

A continuación, se presentan los índices de corrección referentes al P.E Santa Cruz IV basados en estudios previos:

FCB	T. permanencia
0,70	0,95

Tabla 3. Factores de corrección PE

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.

Los avistamientos se han registrado en el parque eólico.

* Parámetros y Datos registrados:

- Especies
- Número de individuos
- Período fenológico
- Hora de detección
- Edad
- Sexo
- Aerogenerador/apoyo 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.

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 Español de Especies Amenazadas (CEEAA)*. En el seno del *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*, se establece el *Catálogo Español de Especies Amenazadas*, que 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 Español 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.

5. RESULTADOS

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA 500201/01A/2021/06878 denominado “Santa Cruz IV”, en los términos municipales de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca), se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en el documento. Dichas actuaciones se clasifican en:

- ✱ Afecciones a la avifauna y los quirópteros
- ✱ Presencia de carroña
- ✱ Gestión de residuos
- ✱ Vigilancia de incendios
- ✱ Seguimiento de la erosión y la restauración ambiental
- ✱ Seguimiento medidas de innovación

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

5.1. AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

En el Anexo I: DATOS DE CENSO se exponen los datos relativos al censo de aves durante el período estudiado.

El apartado “Síntesis” establece, por otra parte, el resumen sinóptico de lo más relevante.

SINIESTRALIDAD

Durante el periodo estudiado, se han detectado cuatro siniestros en el parque eólico para las **aves (4)** y ningún ejemplar del grupo de **quirópteros (0)**

La **tasa de mortandad** ha sido de **1,00 individuos por aerogenerador**.

La **mortandad estimada** queda calculada en **43,2 (10,8 por aerogenerador)**.

Se localizaron 4 siniestros, de los cuales se reportaron dos ejemplares de **calandria común (*Melanocorypha calandra*)**, un ejemplar de la **codorniz común (*Coturnix coturnix*) (1)** y un individuo de la **cogujada común (*Galerida cristata*) (1)**

Ninguna de las especies siniestradas destaca por su status conservacionista según Catálogo Español de Especies Amenazadas, ni en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

En el apartado “Síntesis” se exponen los datos más relevantes.

RIQUEZA ESPECÍFICA Y ABUNDANCIA

La riqueza específica (s) ha resultado ser de **42especies** con un total de **485 ejemplares observados**.

De las **cuarenta y dos especies** de avifauna detectadas destaca por su estatus conservacionista el **aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)**, catalogado como “**Vulnerable**” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

Se observaron un total de **2 individuos de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)**. Detectado 2 ejemplares el 19 de junio a más de 100 metros de distancia del aerogenerador SCIV-01.

En cuanto a la abundancia: la especie más numerosa avistada ha sido el **escribano triguero (*Emberiza calandra*)** (86 ejemplares), el **gorrión común (*Passer domesticus*)** (83 ejemplares) y seguido de la **cogujada común (*Galerida cristata*)** (43 ejemplares) sumando entre estas 3 especies el **43,71% de los individuos registrados** durante el cuatrimestre de estudio (485).

Entre las rapaces el mayor número de avistamientos ha sido el **buitre leonado (*Gyps fulvus*)**, con **14 ejemplares**, **aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*)** y **busardo ratonero (*Buteo buteo*)**, con **4 ejemplares cada uno**; el **aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)** y **cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)** con **2 ejemplares cada uno** y, por último, el **águila real (*Aquila chrysaetos*)** y la **culebrera europea (*Circaetus gallicus*)** con **1 ejemplar cada uno**.

En cuanto al seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros en el Parque Eólico Santa Cruz IV se ha llevado a cabo la detección no invasiva mediante utilización de grabadoras de ultrasonidos. En lo referente a la detección de quirópteros, en total se han llevado a cabo 4.492 detecciones positivas con una riqueza específica de 11 especies.

Del análisis de las grabaciones efectuadas el **murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)** es la especie con mayor representación, con el 53,61% del total de los archivos, seguida por el **murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*)** con el 26,78% y por el **murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)** con el 7,23%.

De las 11 especies detectadas, hay una especie que aparece catalogada como "Vulnerable" según el Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, correspondiendo al **murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)** con el 1,38% en las detecciones.

En el **Anexo VII**: Seguimiento de quirópteros se detallan el total de detecciones.

5.2. PRESENCIA DE CARROÑA

El punto 13 de la DIA señala: *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 la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Si es preciso, será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos. Respecto al abandono o presencia de cadáveres en las proximidades teniendo en cuenta la densidad de explotaciones porcinas y que puede suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones, en el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a la presencia de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos. A este respecto, se observarán especialmente los entornos de las granjas, zanjas y balsas de agua existentes como la Balsa de Terreu y zonas en torno del Embalse de Las Fitas y del Embalse de la Sesa, por ser las zonas con mayor probabilidad de presencia de cadáveres de animales.*

En el supuesto de que el parque eólico sea utilizado como lugar de pastoreo de ganado se informará al personal implicado de la obligatoriedad de la retirada adecuada de las bajas de animales que se produzcan de acuerdo con el protocolo definido.

Durante el período de estudio no se ha detectado la presencia de ninguna carroña.

5.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

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)

La ubicación de los posibles residuos generadores durante la fase de explotación se realizará en el edificio de la subestación del PE y serán gestionados por empresa cualificada con autorización.

El equipo de vigilancia ambiental constatará 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 almacenarán 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 serán retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos. De la misma manera, los residuos no permanecerán almacenados más tiempo del reglamentario.

En el Anexo VI-Reportaje fotográfico, se incluyen imágenes de dicha incidencia.

5.4. VIGILANCIA DE INCENDIOS

Se adoptarán medidas oportunas para evitar la aparición y propagación de cualquier conato de incendio, debiendo cumplir en todo momento las prescripciones de la Orden anual vigente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón.

5.5. SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Se comprobará el estado de las superficies restauradas (regeneración de la vegetación) y la incidencia de posibles encharcamientos, cárcavas o fenómenos erosivos asociados a infraestructuras de las instalaciones.

Se comprobará el estado de las superficies restauradas (regeneración de la vegetación) y la incidencia de posibles encharcamientos, cárcavas o fenómenos erosivos asociados a infraestructuras de las instalaciones.

No se han localizado incidencias, por lo que, a fecha de redacción del presente informe, no existe ninguna sin resolver.

5.6. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

La Resolución establece en su punto 17. 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 Ley 7/200, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón. En la fase de explotación se realizará un exhaustivo seguimiento de los valores de medición en la zona de las casas de Terreu para que no superen los límites máximos admisibles que dicta la normativa. En su caso, se tomarán las medidas oportunas para evitar superar dichos valores que incluirán la parada de aerogeneradores o su reubicación.

La Resolución añade en su punto 22.5. 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 una medición anual en la zona de las casas de Terreu y en las poblaciones de Odina y Lagunarrota, a uno 2.850 y 3.270 m aproximadamente. Se incluirán los resultados en el tercer informe cuatrimestral correspondiente al periodo diciembre de 2025- marzo 2026.

Se incluirán los resultados en el tercer informe cuatrimestral correspondiente al periodo diciembre de 2025- marzo 2026.

5.7. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN IMPLANTADAS

En la *Resolución de 25 de marzo de 2022*, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Parque Eólico “Santa Cruz IV”, establece en el punto 22.1.4:

Se realizará un seguimiento de las medidas de innovación e investigación en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves. Se incluirán las observaciones realizadas in situ y de los accidentes con las detecciones del sistema anticolidión y funcionamiento de este, así como comportamiento de la avifauna frente a los sistemas de disuasión, en su caso (ubicación en coordenadas ETRS89 30T, especies y localización, día/hora, condiciones meteorológicas, tipo de vuelo, trayectoria, comportamiento, etc.). Los principales resultados, los datos de identificación de aves, emisión de alertas y paradas deberán ser estudiados y evaluados junto con los datos de mortalidad de aves. En caso de que los datos en la fase de funcionamiento arrojaran datos elevados sobre la mortalidad de aves y/o quirópteros como los estimados en el estudio de avifauna, se podrá motivar la reubicación o eliminación de los aerogeneradores, o bien la implementación de otros sistemas de disuasión, detección y parada que aseguren una mayor eficacia en la reducción de los siniestros de avifauna, o reduzcan las molestias al resto de la fauna del entorno.

Las medidas innovación corresponde con el pintado de palas y la instalación de dispositivos de detección 3dObserver instalados en los aerogeneradores SC4-01, SC4-02, SC4-03 y SC4-04.

Al tratarse de medidas de innovación e investigación, se realiza un seguimiento exhaustivo de la eficacia de estas para su posterior valoración efectuando una verificación del sistema de anticolidión de los aerogeneradores.

5.8. OTRAS INCIDENCIAS

Se ha detectado en la visita del 21 de mayo nidos de gorrión común (*Passer domesticus*) en los aerogeneradores SC4-04 y SC4-03.

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 Expediente INAGA 500201/01A/2021/06878 del *Instituto Aragonés de Gestión Ambiental*, **no apreciándose una afección significativa** a ningún medio.

SINIESTRALIDAD

La **tasa de mortandad** ha sido de **1,00 individuos por aerogenerador**.

La **mortandad estimada** queda calculada en **43,2 (10,8 por aerogenerador)**.

Se localizaron **4 siniestros**, de los cuales se reportaron dos ejemplares de **calandria común (*Melanocorypha calandra*)**, un ejemplar de la **codorniz común (*Coturnix coturnix*) (1)** y un individuo de la **cogujada común (*Galerida cristata*) (1)** y ninguno para quiropteros.

○ AVIFAUNA

Los ejemplares de calandria común (*Melanocorypha calandra*) (2), fueron localizados en el mes de abril y mayo, a 18 metros del aerogenerador SCIV-02 y 20 metros del aerogenerador SCIV-01. El ejemplar de la codorniz común (*Coturnix coturnix*) fue encontrado en el mes de mayo, a 3 metros del aerogenerador SCIV-04 y, por último, el individuo de la cogujada común (*Galerida cristata*), localizado en el mes de junio, a 58 metros del aerogenerador SCIV-03.

RIQUEZA ESPECÍFICA Y ABUNDANCIA

La riqueza específica ha resultado ser **42 especies** con un total de **485 ejemplares** observados.

De las **cuarenta y dos especies** de avifauna detectadas, el **aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)**, catalogado como “**Vulnerable**” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

En cuanto a la abundancia: la especie más numerosa avistada ha sido el **escribano triguero (*Emberiza calandra*) (86 ejemplares)**, el **gorrión común (*Passer domesticus*) (83 ejemplares)** y seguido de la **cogujada común (*Galerida cristata*) (43 ejemplares)** sumando entre estas 3 especies el **43,71% de los individuos** registrados durante el cuatrimestre de estudio (485).

Se observaron un total de **2 individuos de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)**. Detectado **2 ejemplares** el **19 de junio** a más de 100 metros de distancia del aerogenerador SCIV-01.

Entre las rapaces el mayor número de avistamientos ha sido el **buitre leonado (*Gyps fulvus*)**, con **14 ejemplares**, **aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*)** y **busardo ratonero (*Buteo buteo*)**, con **4 ejemplares** cada uno; el **aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)** y **cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)** con **2 ejemplares** cada uno y, por último, el **águila real (*Aquila chrysaetos*)** y la **culebrera europea (*Circaetus gallicus*)** con **1 ejemplar** cada uno.

En relación con la detección de quirópteros, se han identificado un total de **4.492 individuos** de los cuales destacan el **murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)** es la especie con mayor representación con el **53,61%** del total de los archivos, seguida por el **murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*)** con el **26,78%** y por último, el **murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)** con el **7,23%**.

De las 11 especies detectadas, hay una especie que aparece catalogada como "Vulnerable" según el Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, correspondiendo al **murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)** con el 1,38% de detecciones.

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.
- CEIWEF (Committee on Environment Impacts of Wind-Energy Projects). 2007. *Environmental Impacts of Wind Energy Projects*. National Research Council of the National Academies. The National Academies Press. Washington D.C.
- Erickson, W.P.; Gritski, B. & Kronner, K. 2003. *Nine Canyon Wind Power project avian and bat monitoring report*, September 2002-August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.
- Escandell, V. 2005. *Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004*. Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.
- Gauthreaux, S.A. (1996) Suggested practices for monitoring bird populations, movements and mortality in wind resource areas. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, CA, 1995, pp. 80-110. NWCC c/o RESOLVE Inc., Washington, DC & LGL Ltd., King City, Ontario. Committee.
- Johnson, G.; Erickson, W.; White, J. & McKinney, R. 2003. *Avian and bat mortality during the first year of operation at the Klondike Phase*. Wind 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

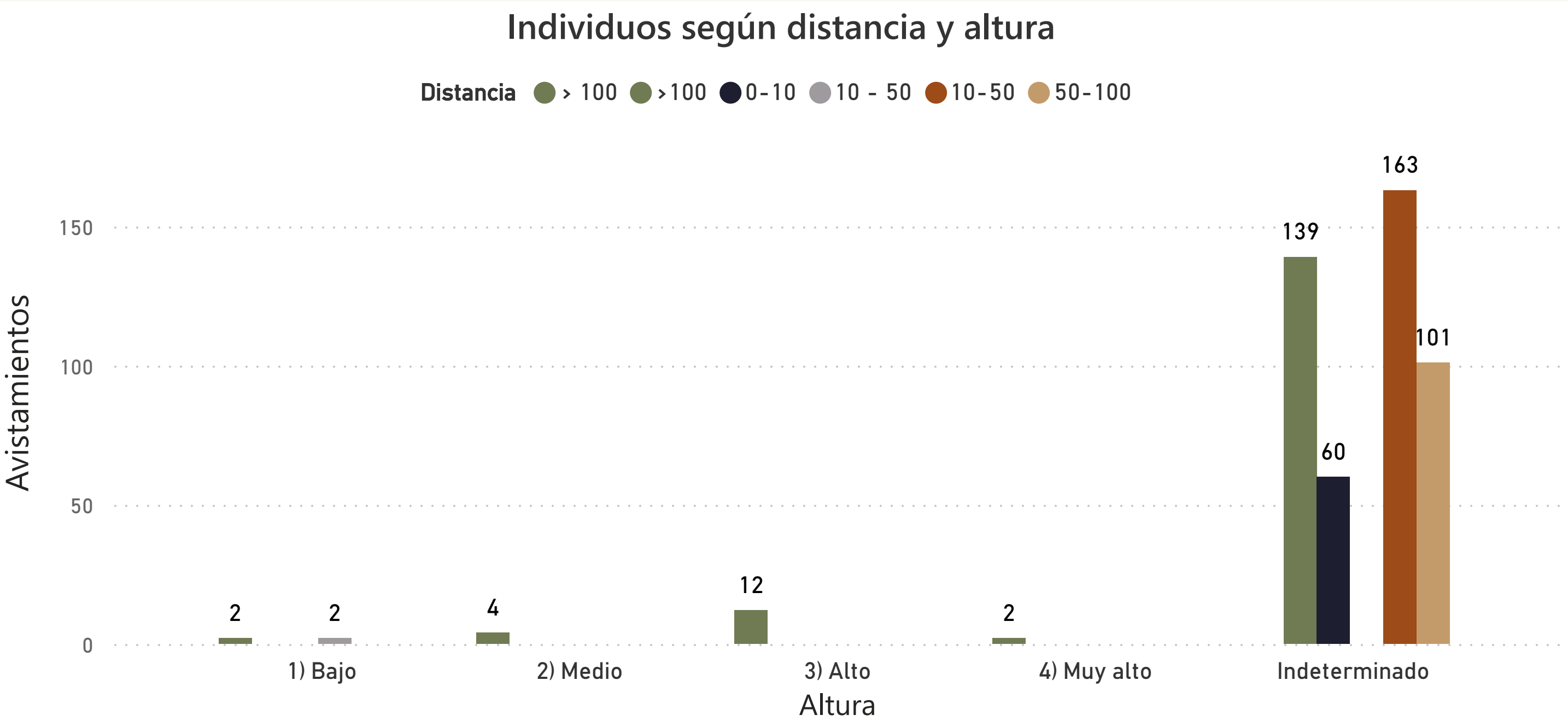
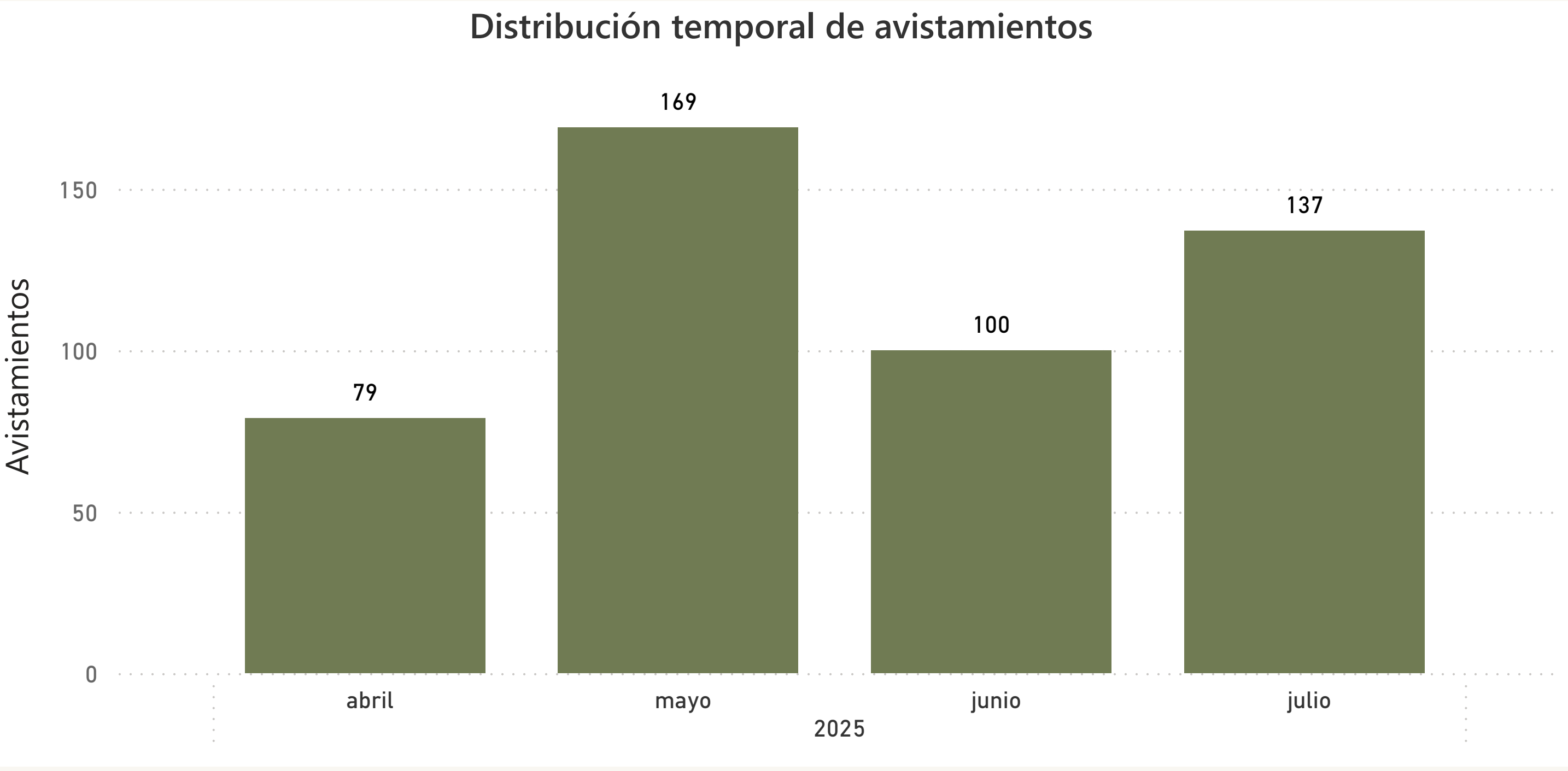
Huesca (Provincia) + Sant...

Aerogenerador

Todas

CEEA

Todas



Índice Kilométrico de Abundancia		
Nombre científico	IKA	Avistamientos
Emberiza calandra	0,253	86
Passer domesticus	0,244	83
Galerida cristata	0,126	43
Alectoris rufa	0,109	37
Alauda arvensis	0,100	34
Fringilla coelebs	0,094	32
Melanocorypha calandra	0,062	21
Calandrella brachydactyla	0,044	15
Linaria cannabina	0,044	15
Serinus serinus	0,044	15
Gyps fulvus	0,041	14
Merops apiaster	0,038	13
Carduelis carduelis	0,032	11
Passer montanus	0,026	9
Coturnix coturnix	0,018	6
Galerida theklae	0,015	5
Buteo buteo	0,012	4
Circus aeruginosus	0,012	4
Columba palumbus	0,012	4
Emberiza cirrus	0,012	4
Circus pygargus	0,006	2
Delichon urbicum	0,006	2
Falco tinnunculus	0,006	2
Lanius senator	0,006	2
Luscinia megarhynchos	0,006	2
Motacilla alba	0,006	2
Motacilla flava	0,006	2
Upupa epops	0,006	2
Anthus campestris	0,003	1
Apus apus	0,003	1
Aquila chrysaetos	0,003	1
Circaetus gallicus	0,003	1
Cisticola juncidis	0,003	1
Curruca undata	0,003	1
Lanius meridionalis	0,003	1
Oenanthe hispanica	0,003	1
Oenanthe leucura	0,003	1
Parus major	0,003	1
Phoenicurus ochruros	0,003	1

42

Riqueza específica

485

Avistamientos



Fecha

Selección múltiple

▼

Instalación

Huesca (Provincia) + Sant...

▼

Aerogenerador

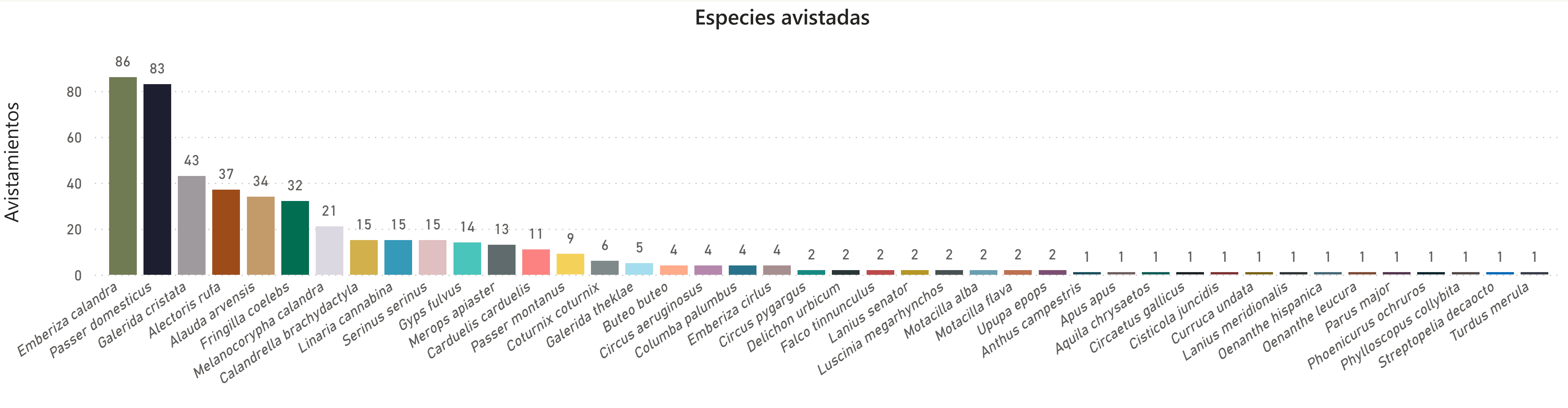
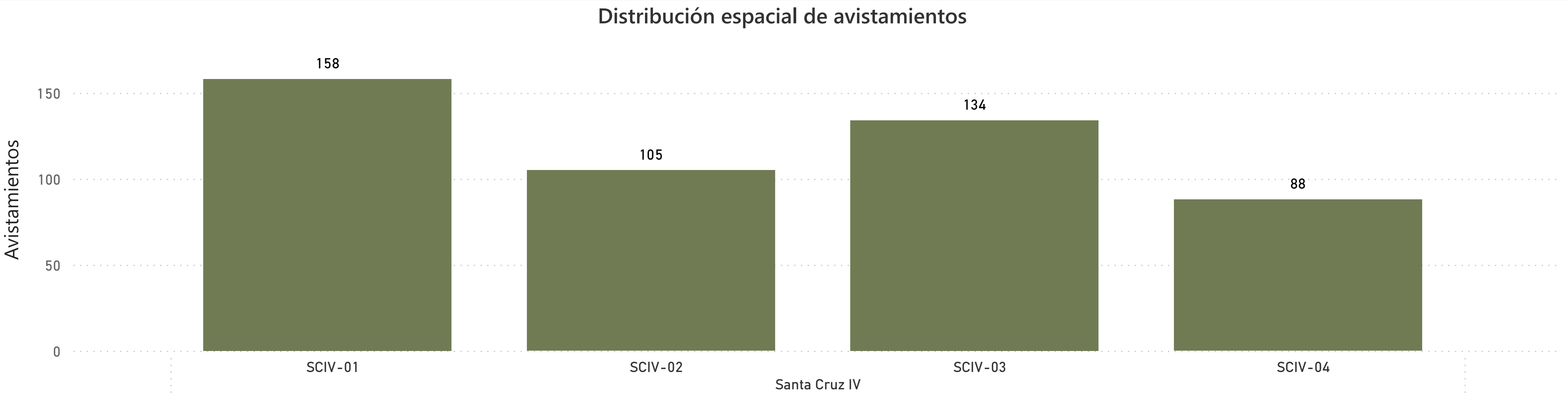
Todas

▼

CEEA

Todas

▼



42

Riqueza específica

485

Avistamientos



Fecha de siniestro

Selección múltiple

Instalación

Huesca (Provincia) + Sant...

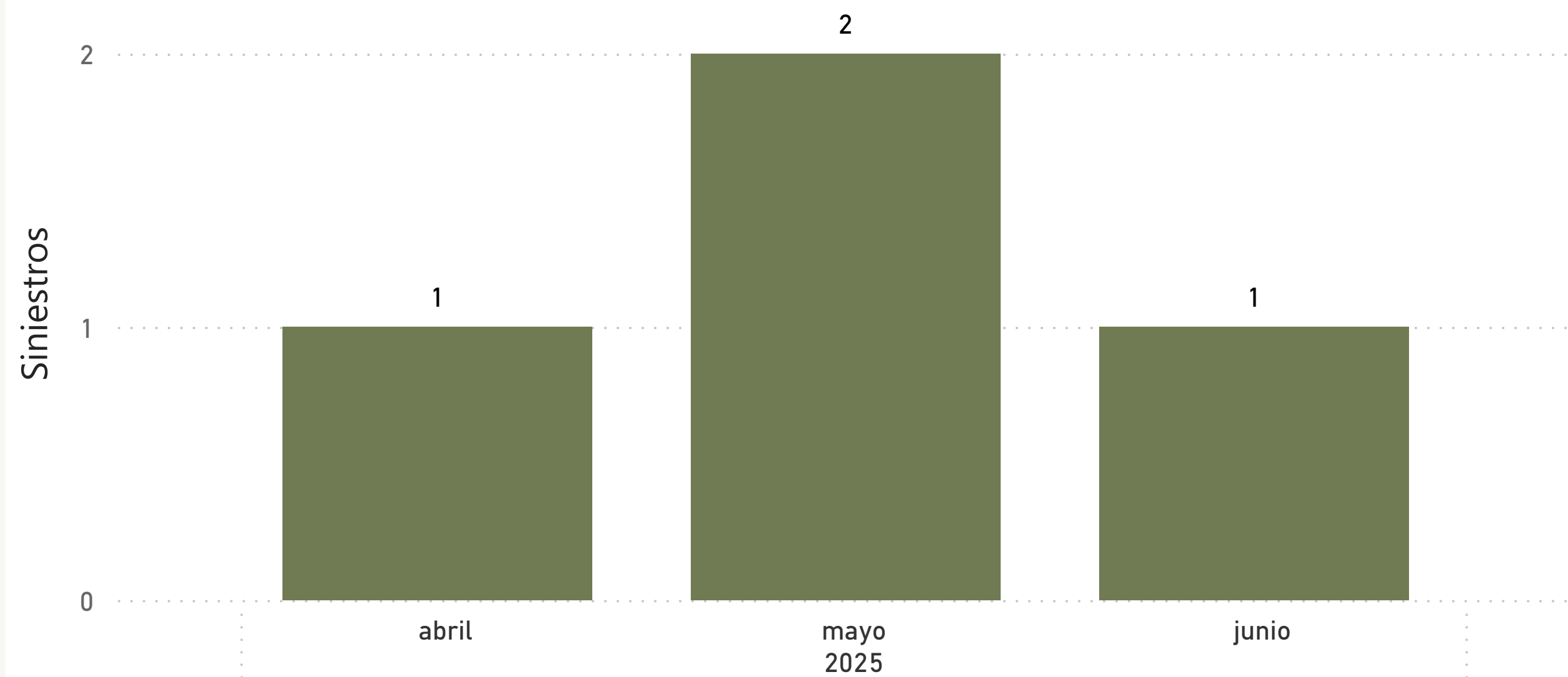
Aerogenerador

Todas

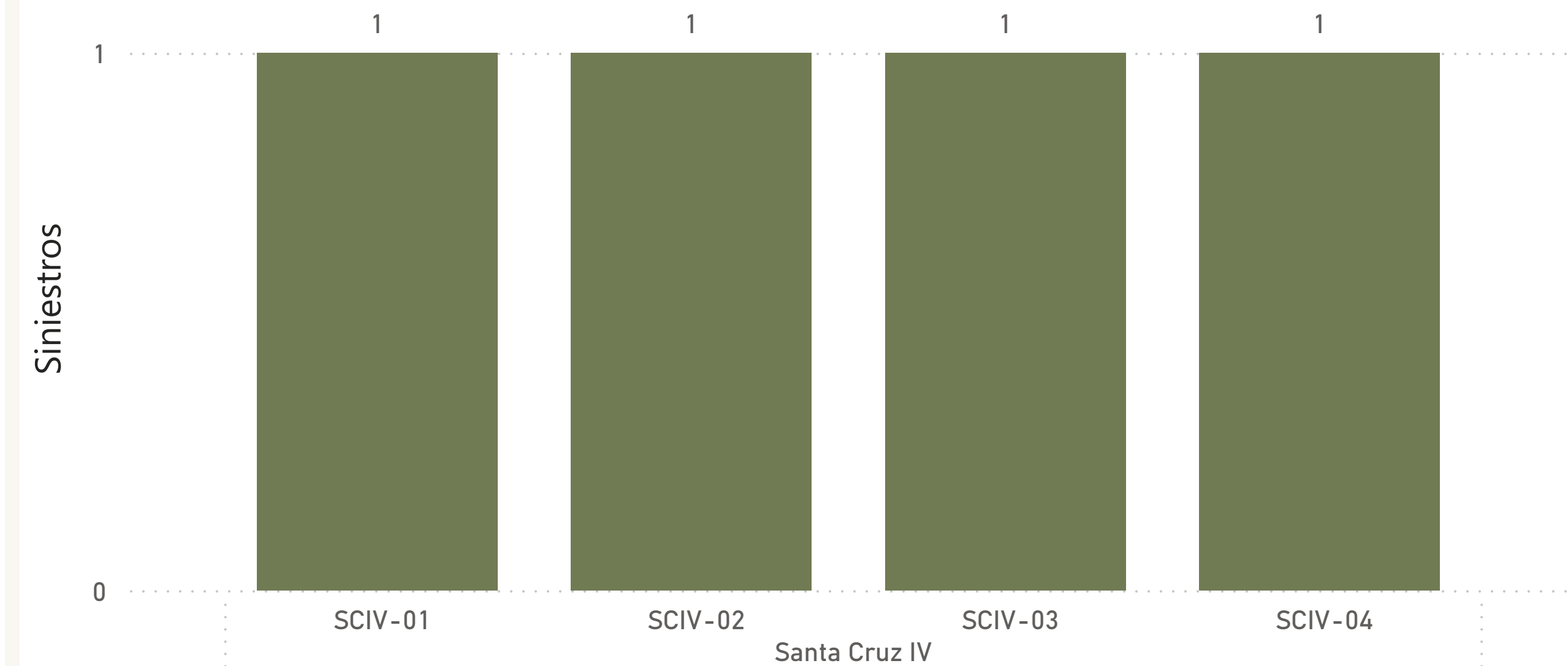
CEEA

Todas

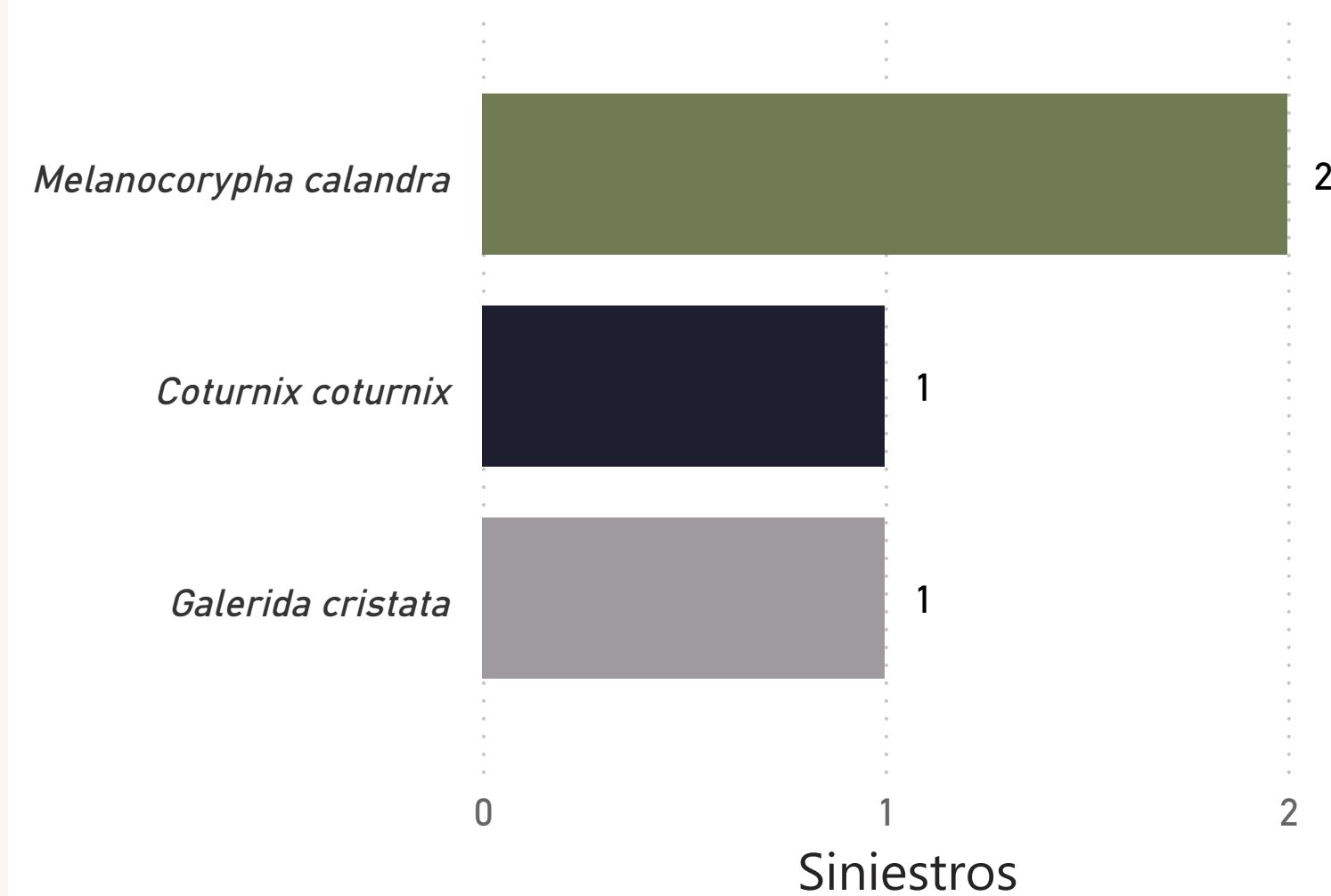
Distribución temporal de siniestros



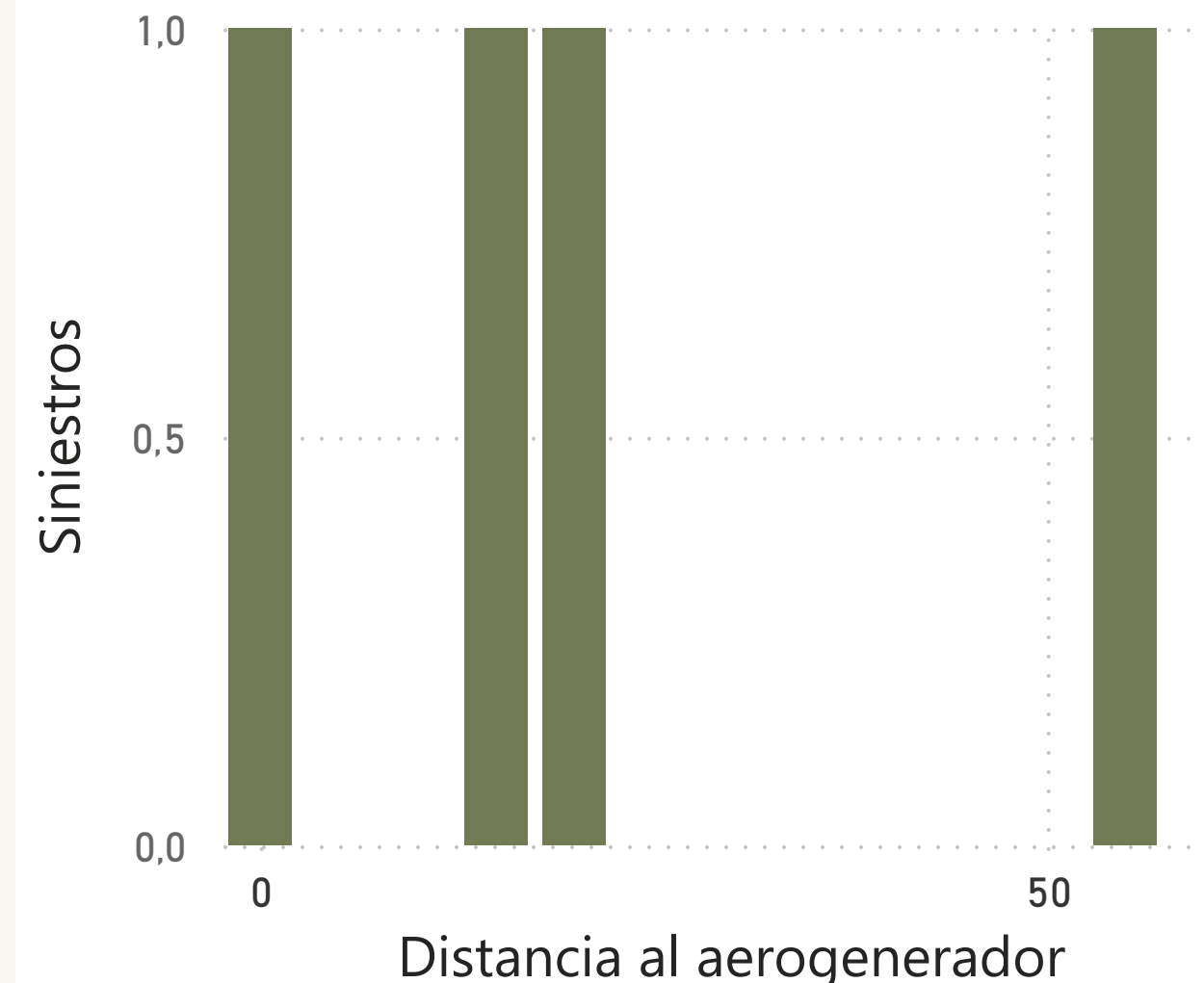
Distribución espacial de siniestros



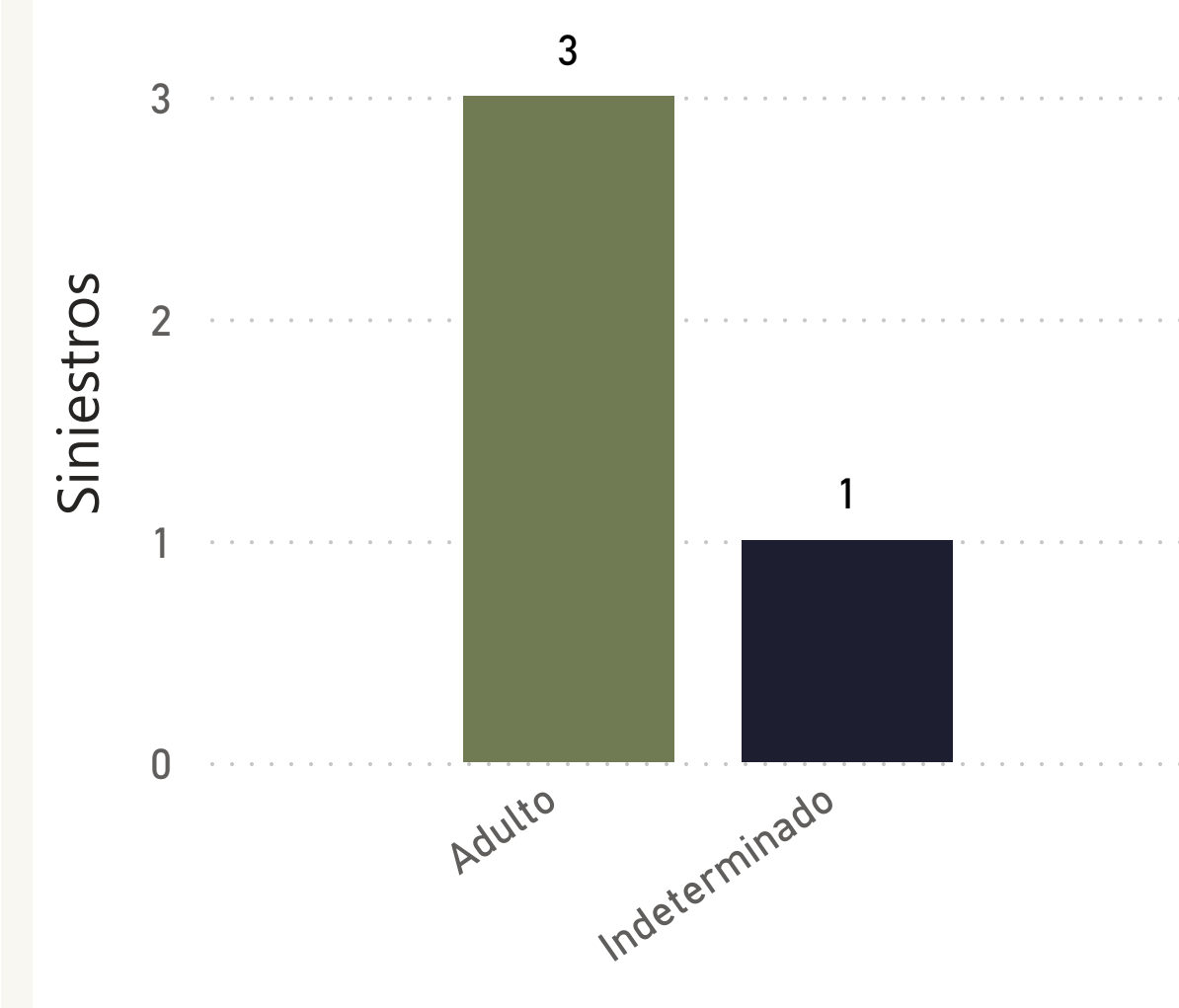
Siniestros por especie



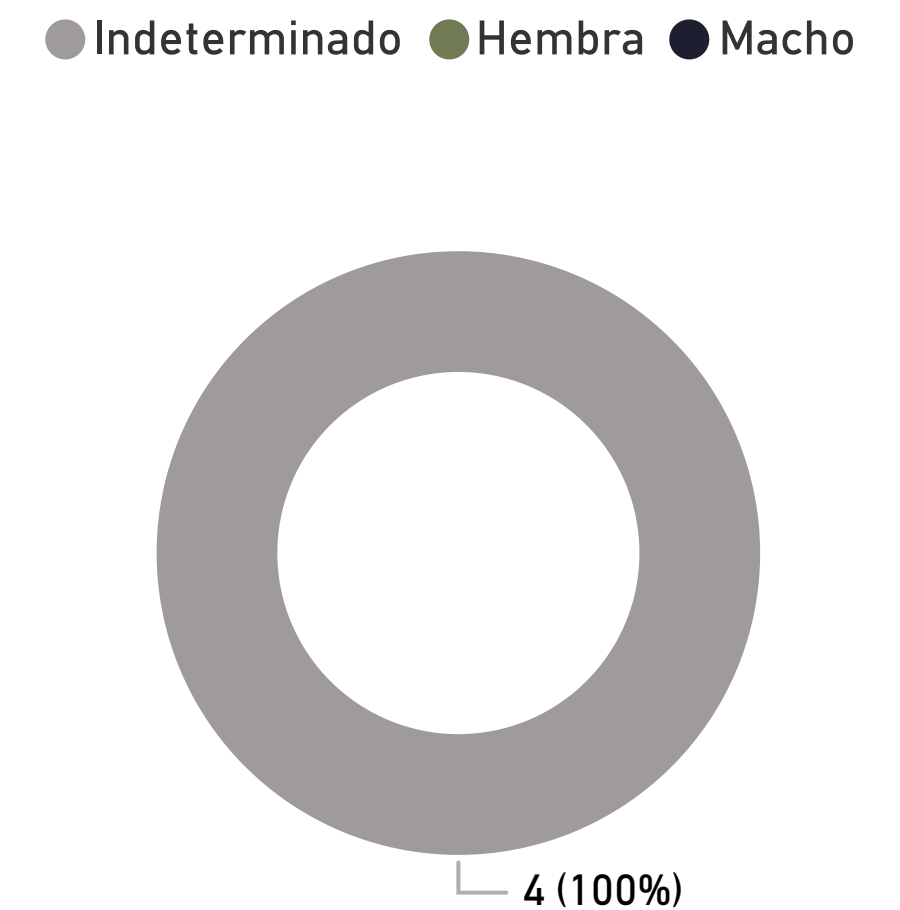
Siniestros por distancia



Siniestros por edad



Siniestros por sexo



43,2

Mortandad estimada

1,00

Tasa de mortandad por aero

4

Siniestros



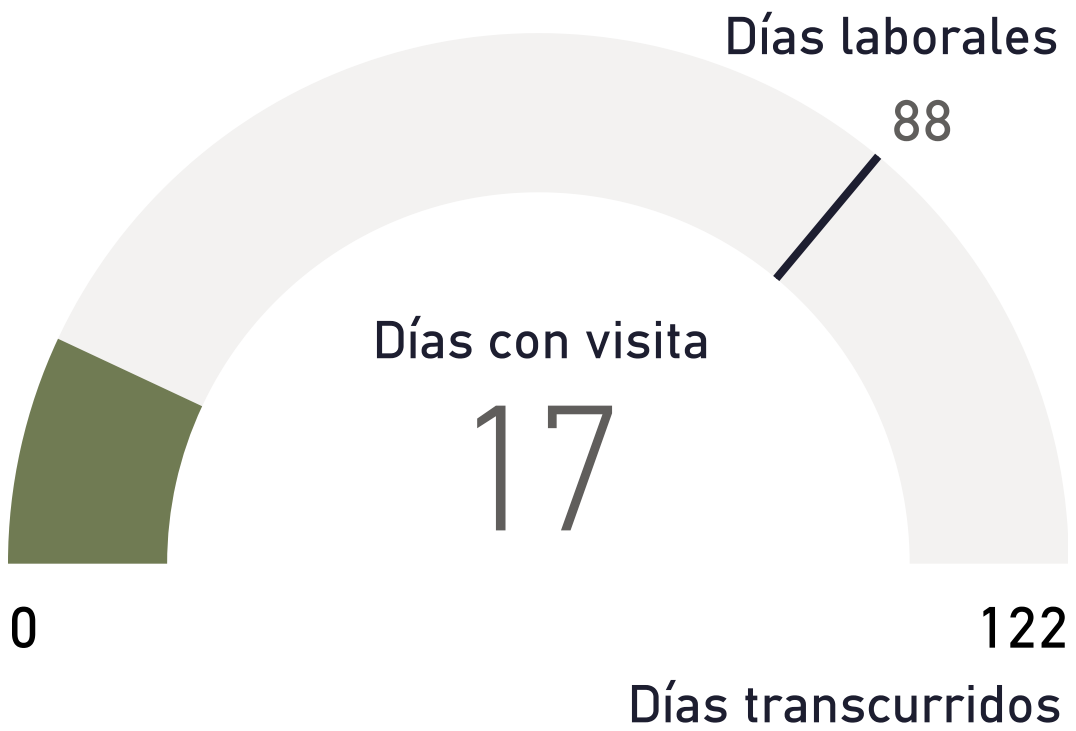
Fecha

Selección múltiple

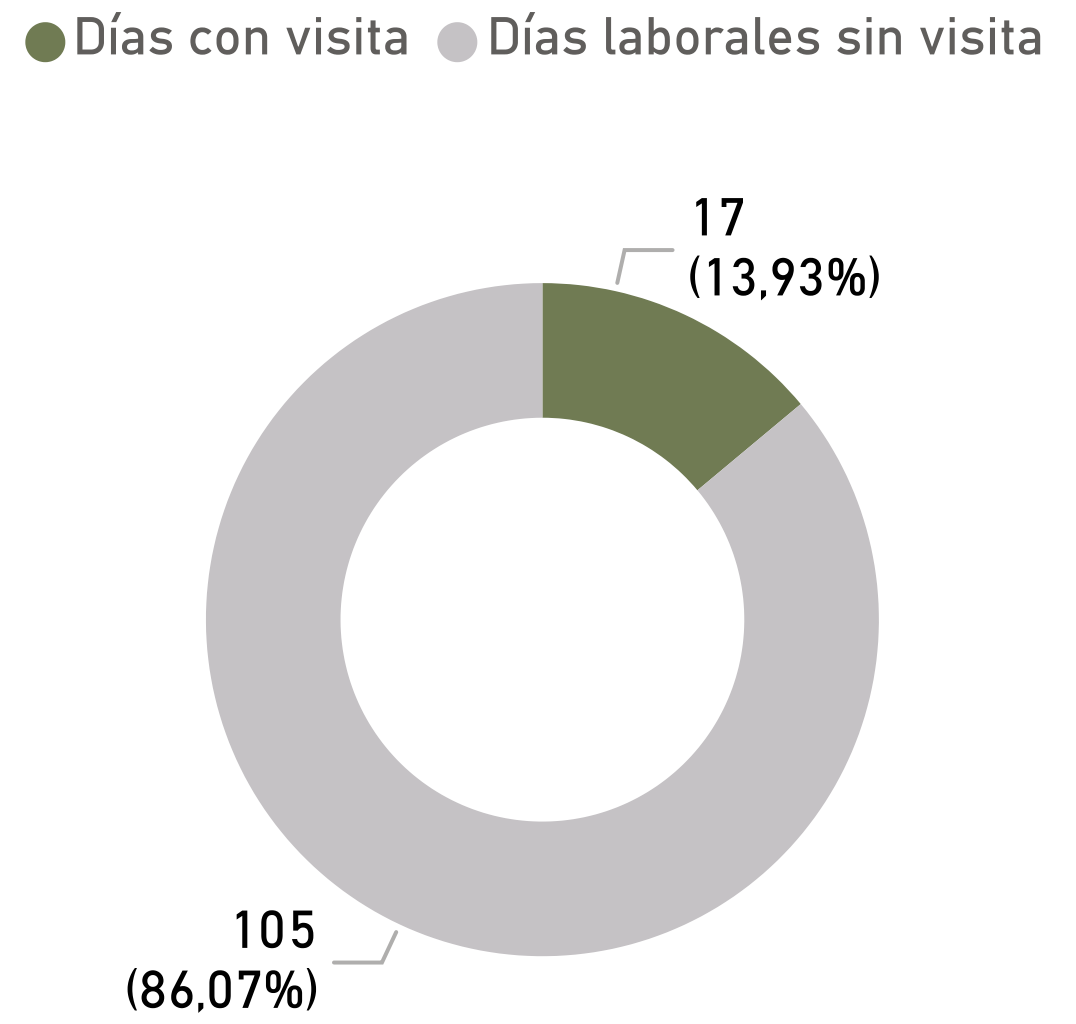
Instalación

Huesca (Provincia) + Sant...

Días con visita



Días con visita



Día	abril	mayo	junio	julio
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				

17

Visitas

17

Días con visita

ANEXO II –DATOS DE CENSO

Nº	Nombre común	Nombre científico	CEEA	Catalogo regional	Nº
1	Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	IL	-	13
2	Abubilla común	<i>Upupa epops</i>	IL	-	2
3	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	IL	-	1
4	Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	2
5	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	-	4
6	Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	IL	-	2
7	Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	IL	-	1
8	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	IL	34
9	Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	IL	-	2
10	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	IL	-	1
11	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	14
12	Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	IL	-	1
13	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	IL	-	4
14	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	IL	-	21
15	Carbonero común	<i>Parus major</i>	IL	-	1
16	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	-	2
17	Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	6
18	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	IL	-	43
19	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IL	-	5
20	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	IL	-	1
21	Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	IL	-	1
22	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	IL	-	1
23	Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	IL	-	1
24	Curruca rabilarga	<i>Curruca undata</i>	IL	-	1
25	Escribano soteño	<i>Emberiza cirulus</i>	IL	-	4
26	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	IL	-	83
27	Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	IL	-	9
28	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	IL	11
29	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	IL	-	2
30	Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	IL	-	2
31	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	IL	-	1
32	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	IL	-	1
33	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	IL	-	4
34	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	-	15
35	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	37
36	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	IL	-	32
37	Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	IL	-	2
38	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IL	-	15
39	Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	1
40	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	IL	86

Nº	Nombre común	Nombre científico	CEEA	Catalogo regional	Nº
41	Vencejo común	<i>Apus apus</i>		-	1
42	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	IL	15

IKA:

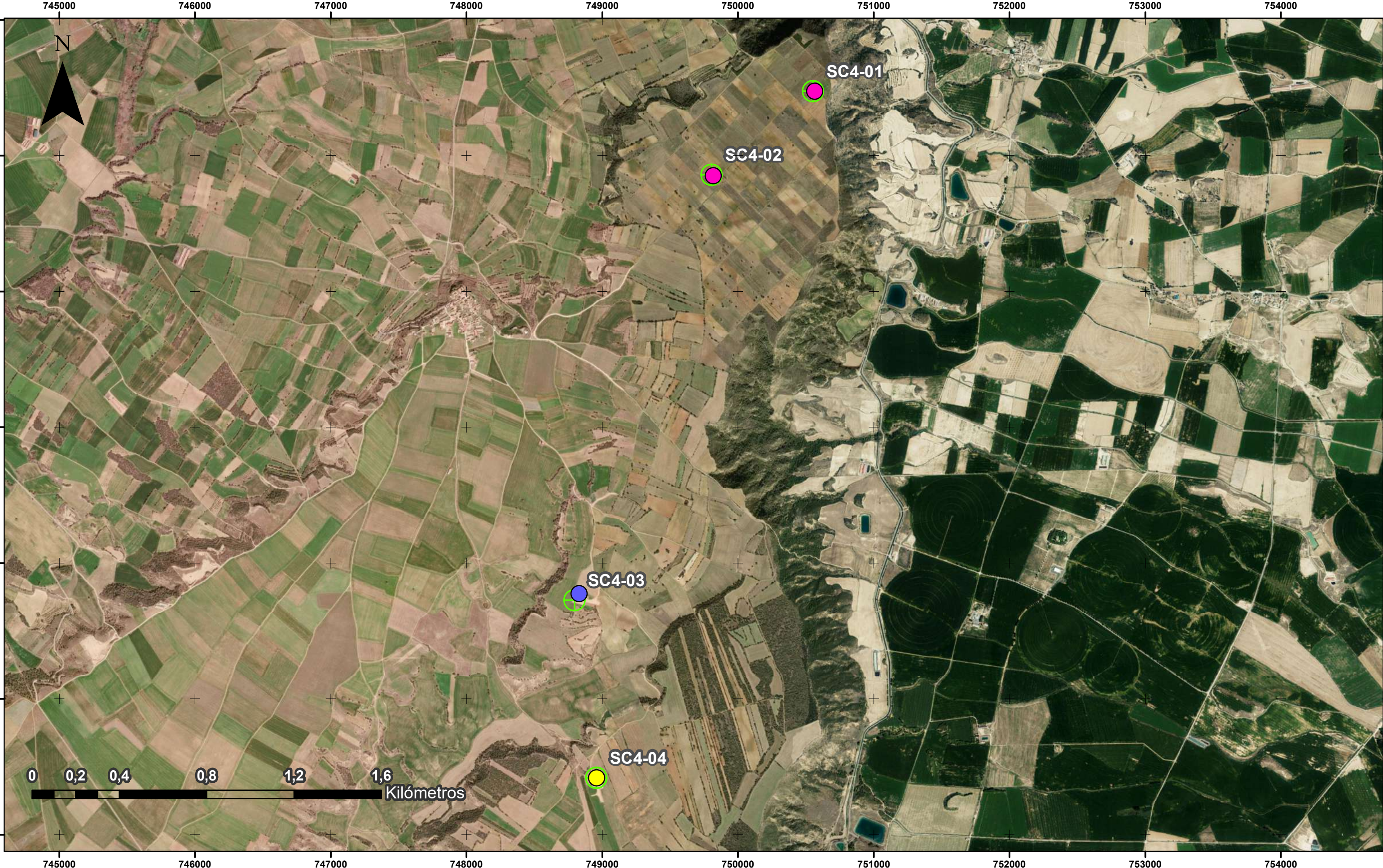
Nombre común	Nombre científico	IKA	Avistamientos
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	0,038	13
Abubilla común	<i>Upupa epops</i>	0,006	2
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	0,003	1
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	0,006	2
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	0,012	4
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	0,006	2
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	0,003	1
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	0,100	34
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	0,006	2
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	0,003	1
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	0,041	14
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	0,003	1
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	0,012	4
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	0,062	21
Carbonero común	<i>Parus major</i>	0,003	1
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	0,006	2
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	0,018	6
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	0,126	43
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	0,015	5
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,003	1
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	0,003	1
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	0,003	1
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	0,003	1
Curruca rabilarga	<i>Curruca undata</i>	0,003	1
Escribano soteño	<i>Emberiza cirrus</i>	0,012	4
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	0,244	83
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	0,026	9
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	0,032	11
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	0,006	2
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	0,006	2
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	0,003	1
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	0,003	1
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	0,012	4
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	0,044	15

Nombre común	Nombre científico	IKA	Avistamientos
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	0,109	37
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	0,094	32
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,006	2
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,044	15
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	0,003	1
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	0,253	86
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	0,003	1
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	0,044	15

ANEXO III –SINIESTRALIDAD

Fecha	UTMx	UTMy	Aerogenerador	Distancia y orientación	Nombre científico	Nombre común	CEEA	Catálogo regional
15/04/2025	252369	4646803	SCIV-02	18m al Surestem	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	IL	Sin definir
15/05/2025	253162	4647369	SCIV-01	20m al Estem	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	IL	Sin definir
27/05/2025	748806	4643723	SCIV-04	3m al Suroestem	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	No IL	Sin definir
19/06/2025	251214	4642350	SCIV-03	58m al Noroestem	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	IL	Sin definir

ANEXO IV – CARTOGRAFÍA



PROMOTOR: 		PLANO: 1	Leyenda Siniestros  Calandria (2)  Codorniz común  Cogujada común		ESCALA: 1:25.000	FECHA: AGOSTO 2025
EQUIPO REDACTOR: 	Mapa: Parque eólico Santa Cruz IV Plano de siniestralidad		 Aerogenerador		SISTEMA DE REFERENCIA: DATUM: ETRS89; HUSO: 30N	

ANEXO V – FICHAS DE SINIESTRALIDAD

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

Santa Cruz IV

FECHA REGISTRO: 15/4/25/

HORA REGISTRO: 9:45

DEPOSITO: Se identifica la especie, se toman coordenadas, fotografías, distancia y orientación respecto al aerogenerador más cercano, recogida de los B.

CODIGO:

TECNICO DEL HALLAZGO: Jesús Sopeña

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Calandria (*Melanocorypha calandra*)

EDAD: Adulto

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Cuerpo entero sin presencia de sangre, presencia de rigor mortis y moscas, el cuerpo está empapado a causa de las lluvias

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SCIV-02

Distancia (m): 18 m

Orientación: Sureste

HABITAT DEL ENTORNO:

Campos de cultivo

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 252369 4646803

OBSERVACIONES: 706918

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFIA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Santa Cruz IV	FECHA REGISTRO: 15/5/25/ HORA REGISTRO: 8:45
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: SC4-01
TECNICO DEL HALLAZGO: Verónica Sánchez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Calandria (<i>Melanocorypha calandra</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cuerpo entero sin signos de descomposición	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SCIV-01 Distancia (m): 20 m Orientación: Este	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 253162 4647369
OBSERVACIONES: Brida N 940238	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Santa Cruz IV	FECHA REGISTRO: 27/5/25/ HORA REGISTRO: 11:45
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO:
TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Codorniz común (<i>Coturnix coturnix</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO FRACCIONADO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: cuerpo fresco. le falta la cabeza	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SCIV-04 Distancia (m): 3 m Orientación: Suroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: plataforma	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 748806 4643723
OBSERVACIONES: Brida : D 601529	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Santa Cruz IV	FECHA REGISTRO: 19/6/25/ HORA REGISTRO: 11:56
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO:
TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Cogujada común (<i>Galerida cristata</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: cuerpo fresco y entero	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SCIV-03 Distancia (m): 58 m Orientación: Noroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: plataforma	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 31 251214 4642350
OBSERVACIONES: brida : D 601525	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



ANEXO VI – REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografías 1 Visibilidad del parque eólico



Fotografías 2 a 6 Estado de las viales



Fotografías 9 y 10: Plataformas



Fotografías 11 y 12: Barquillas de los aerogeneradores sin derrames



Fotografías 13: Palas pintadas



Fotografías 14 y 15: Señalización



Fotografías 16 a 19: Drenajes



Fotografías 20 a 23: SET



Fotografías 24 a 27: Almacén

ANEXO VII – SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	CAT.REG	% ARCHIVOS
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	53,61
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	26,78
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	-	7,23
Murciélago montañoero	<i>Hypsugo savii</i>	IL	-	6,14
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	1,69
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	VU	1,38
Género Nyctalus	<i>Nyctalus sp</i>	-	-	1,16
Género Myotis	<i>Myotis sp</i>	-	-	1,05
Género Eptesicus	<i>Eptesicus sp</i>	-	-	0,72
Género Plecotus	<i>Plecotus sp</i>	-	-	0,13
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	IL	-	0,11

ANEXO VIII –MEDIDAS DE INNOVACIÓN

Equipo instalado	Motivo	Especie	Nº individuos	CNEA	Colisión	Parada automática activada	Parada eficacia	Altura	Comportamiento	Observaciones
3D Observer	No para y no hay colisión	<i>Gyps Fulvus</i>	1	IL	No	Sí activada	No	Por encima de palas	Campeo	No lo detecta
3D Observer	No para y no hay colisión	<i>Milvus Milvus</i>	1	PE	No	Sí activada	No	En palas	Campeo	No detecta a la rapaz
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Circus Gallicus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	En palas	Campeo	entre palas
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Circus Gallicus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	En palas	Campeo	muy cerca del rotor
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Circus Gallicus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	En palas	Campeo	-
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Circus Gallicus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	En palas	Campeo	-
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Circus Aeruginosus</i>	2	IL	No	Sí activada	Sí	Bajo palas	Campeo	Van uno detrás del otro pasando por debajo del molino, pero cerca
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Circus Aeruginosus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	Bajo palas	Campeo	-
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Falco Peregrinus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	Bajo palas	Campeo	No se ve peligro el animal campea por la zona y se va.
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Falco Tinnunculus</i>	2	IL	No	Sí activada	Sí	Bajo palas	Campeo	-
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Falco Tinnunculus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	En palas	Campeo	-

Equipo instalado	Motivo	Especie	Nº individuos	CNEA	Colisión	Parada automática activada	Parada eficacia	Altura	Comportamiento	Observaciones
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Gyps Fulvus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	En palas	Campeo	Pasa entre las palas por la parte de abajo
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Gyps Fulvus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	En palas	Campeo	Pasa entre las puntas de las palas superiores
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Gyps Fulvus</i>	1	IL	No	Sí activada	Sí	En palas	Campeo	-
3D Observer	Para y no hay colisión	<i>Gyps Fulvus</i>	9	IL	No	Sí activada	Sí	En palas	Campeo	-