

MATERIAL DE APOYO
PARA LA
ELABORACIÓN DE
ESTUDIOS DE RIESGOS
DE COLISIÓN CON
FAUNA (ERICF) EN
AEROPUERTOS

A-DAU-ERCF-02 1.0

AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA

Cualquier copia impresa o en soporte informático, total o parcial de este documento se considera como copia no controlada y siempre debe ser contrastada con su versión vigente en la web.

La clasificación de este documento indica el nivel de seguridad para su tratamiento interno en AESA. Si el documento le ha llegado por los cauces legales, no tiene ningún efecto para usted.

www.seguridadaerea.gob.es

Índice

1.	OBJETO Y ALCANCE	4
2.	ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE RIESGOS	4
2.1	ANTECEDENTES Y OBJETIVO	4
2.2	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	5
2.3	IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE PELIGROS Y DE RIESGOS ASOCIADOS.....	6
2.4	EVALUACIÓN DE RIESGOS	8
2.5	REPRESENTACIÓN GRÁFICA.....	27
2.6	ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA SESIÓN DE TRABAJO	28
2.7	PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	29
2.8	CONCLUSIONES.....	34
2.9	REFERENCIAS	34
2.10	ANEXOS	34
3.	DEFINICIONES	34
4.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	37
5.	LISTA DE ACRÓNIMOS.....	39
6.	ANEXOS.....	39
	ANEXO 1. TABLA DE MASAS (PESOS) DE ANIMALES Y “TIPO DE BANDADA”	40
	ANEXO 2. CASO PRÁCTICO DE EJEMPLO	56

1. OBJETO Y ALCANCE

La realización de un análisis de riesgo de colisión de aeronaves con fauna puede ser un proceso relativamente complejo, al incluir cálculos de probabilidades de colisiones con fauna, de severidades o daños consecuencias de esas colisiones, así como tener que manejar datos de comportamiento de la fauna, factores operacionales de los aeropuertos, etc. Durante este análisis, se debe tener en cuenta una serie de consideraciones, circunstancias y particularidades de cada aeropuerto, y de las distintas especies que lo utilizan para sus actividades biológicas, de tal modo que los resultados finales del estudio sean lo más rigurosos posible, y reflejen la realidad de la fauna del aeropuerto analizado, y su entorno.

Para ayudar a desarrollar adecuadamente el análisis de riesgos, de acuerdo con lo indicado por la *INSTRUCCIÓN TÉCNICA ESPECÍFICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE RIESGOS DE COLISIÓN CON FAUNA (ERICF) EN AEROPUERTOS*, se facilita a continuación este material de apoyo, que ofrece una serie de explicaciones más detalladas sobre el posible contenido del Estudio de Riesgos de Colisión con Fauna (ERICF), los cálculos y estimaciones a realizar, así como un caso práctico para ilustrar cómo aplicar las indicaciones de la ITE.

2. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE RIESGOS

Como se ha establecido en la ITE, el estudio de riesgos presentado por el Gestor tendrá una estructura similar a la siguiente:

1. Antecedentes y objetivo
2. Diagnóstico y análisis del ámbito de estudio
 - a. Escenario físico y operacional del aeropuerto
 - b. Caracterización de hábitats y focos de atracción de fauna
 - c. Descripción de fauna
3. Identificación preliminar de peligros y de riesgos asociados
 - a. Hipótesis de partida y factores contribuyentes
 - b. Defensas
4. Evaluación de riesgos
 - a. Cálculo del Riesgo de Colisión con fauna [RC]
 - b. Cálculo de la Presencia de Fauna [PF]
 - c. Cálculo del Riesgo Total [RT]
5. Representación gráfica
6. Organización y desarrollo de la sesión de trabajo
7. Propuesta de medidas de mitigación
 - a. Medidas de gestión del hábitat
 - b. Medidas de exclusión de fauna
 - c. Medidas de expulsión de fauna
 - d. Medidas de captura y extracción de fauna
 - e. Medidas de eliminación de fauna
 - f. Otras medidas
8. Conclusiones
9. Referencias
10. Anexos

A continuación, se describe en mayor detalle lo que deben incluir los apartados del documento.

2.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVO

En este apartado se recogerán los objetivos del estudio, que deberán abarcar al menos lo recogido en la normativa de referencia y en el objeto de la ITE.

Así mismo, se hará referencia a la documentación en la que se basa el estudio, incluyendo los procedimientos del SMS y metodologías adicionales que pueda haber utilizado el Gestor para evaluar el riesgo de fauna, así como el Estudio de Fauna y sus Hábitats (EFH) en el entorno aeroportuario y el Programa de Gestión del Riesgo de Fauna (PGRF).

2.2 DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Como etapa inicial de la gestión de riesgos, se debe llevar a cabo una descripción del sistema o escenario de análisis, con el objeto de alcanzar un nivel de entendimiento suficiente del mismo (de su entorno operacional, de los elementos ecológicos relevantes, y del marco regulador) y que garantice que las siguientes etapas de la gestión de riesgos, en especial la identificación de peligros, son eficientes.

2.2.1 **ESCENARIO FÍSICO Y OPERACIONAL DEL AEROPUERTO**

Se entiende por escenario físico al conjunto de afecciones que introduce el entorno del aeropuerto y que pueden presentar relevancia desde el punto de vista de la seguridad en relación con el objeto del estudio de riesgos. Las características físicas del aeropuerto, la meteorología, el tráfico, las restricciones de carácter medioambiental implantadas y el Plan Director o Plan de Desarrollo del Aeropuerto, constituyen elementos a estudiar. Se deben considerar datos actualizados.

Será fundamental en este apartado incluir toda la información operacional relevante, lo que constituirá un elemento clave para evaluar posteriormente el grado de interacción de la operativa del aeropuerto con la fauna presente en sus alrededores (sobre todo en el cálculo de las probabilidades y severidades de una colisión, que deberían quedar asociadas lo más precisamente posible a la realidad del aeropuerto analizado, y al tipo de flota que lo utiliza), en particular en relación con:

- ✓ **Operación:** configuración de área de movimiento, especialmente el uso del sistema de pistas (incluyendo su configuración, modo y frecuencia de utilización de las mismas, y limitaciones y condiciones operacionales de uso, según tipos de aeronaves y procedimientos asociados).
- ✓ **Demanda y flota:** número de operaciones y su distribución temporal (anual, mensual, nocturnas/diurnas...), distribución por tipo de aeronaves (turbohélices / reactores, ala fija / rotatoria, aviones pesados / medios / ligeros), tráfico comercial / deportivo, así como otros aspectos particulares como volúmenes de tráfico relevantes de aviación general o de escuela.
Por otra parte, debería indicarse en este apartado si se esperan cambios sustanciales en el número de operaciones y/o en la flota que operará en el aeropuerto durante el año en curso. En caso afirmativo, se evaluará si dicho cambio modificaría los razonamientos del estudio en cuanto a probabilidades de colisión (y sus severidades) esperadas para ese año.
- ✓ **Procedimientos de despegue y aterrizaje:** análisis de los procedimientos definidos de operación normal de llegadas y salidas, llegando a diferenciar entre rutas de entrada y de salida preferentes y no preferentes. Se analizará e incluirá específicamente información en relación con las alturas de vuelo de las diferentes trayectorias, dado que la coincidencia entre alturas de vuelo y trayectorias de aves y aeronaves de forma simultánea se debe tener en cuenta a la hora de determinar los riesgos finales.

Es de interés también en este apartado el disponer de un resumen de los datos climatológicos y meteorológicos del aeropuerto, indicando la influencia que tiene la temperatura, precipitación, vientos, tormentas, horas de sol etc. sobre el movimiento, comportamiento y hábitos de las especies presentes en el aeropuerto.

Con estos datos, junto con la descripción de la fauna predominante que se incluye en los siguientes apartados, se pretende poder identificar qué operaciones son más susceptibles de sufrir un incidente con alguna de las especies que se encuentran presentes en el aeropuerto.

2.2.2 **CARACTERIZACIÓN DE HÁBITATS Y FOCOS DE ATRACCIÓN DE FAUNA**

Basándose en la información de los Estudios de Fauna y sus Hábitats (EFH) en entornos aeroportuarios, elaborados previamente, en este apartado se realizará una breve descripción y caracterización de los hábitats y los focos de atracción de fauna en los que se identifica la presencia de especies de fauna relevantes para las operaciones aeronáuticas. Se señalará su localización con respecto al aeropuerto, y se indicarán todas aquellas causas por las que un sitio o uso del suelo se considera un foco de atracción para la fauna.

Se aportará además la cartografía correspondiente, que podrá incluir también la representación de hábitos, movimientos, querencias, flujos migratorios de la fauna, etc.

Puesto que este estudio se actualiza cada siete años, es aconsejable que el Gestor revise cada año las características de los hábitats y focos de atracción, por si hubiera cambios importantes en los mismos. En ese caso, si existiesen variaciones en las características, condiciones y uso de estas zonas por parte de la fauna, el Gestor tendría que analizarlo con mayor detalle y exponerlo en el presente Estudio.

2.2.3 DESCRIPCIÓN DE FAUNA

A partir del EFH en el entorno aeroportuario y de cualquier documentación adicional que el Gestor considere útil y necesaria, para todas las especies relevantes desde el punto de vista del riesgo, se deberá analizar e incluir información que describa a la fauna presente en el aeródromo y su entorno. Por ejemplo:

- ✓ Especies presentes en el aeropuerto que impliquen algún riesgo para las operaciones de las aeronaves (por masa, tendencia a formar bandadas, comportamiento en vuelo, querencia por zonas del aeropuerto, involucración previa en incidentes con fauna, etc.);
- ✓ Peso y tamaño de las aves;
- ✓ Abundancia de aquellas especies que impliquen riesgo;
- ✓ Aspectos relevantes en relación con densidad de poblaciones;
- ✓ Capacidad de formar bandadas (y tamaño y forma de las mismas –bandadas compactas, dispersas, etc.-);
- ✓ Localización de poblaciones relevantes, principales áreas de movimientos de la fauna, flujos predominantes de vuelo (cuando existan), etc.;
- ✓ Elementos de atracción y causas por las que la fauna es atraída a determinadas zonas (p.ej. zonas de concentración de fauna, por alimentación, dormideros, etc.);
- ✓ Tipo de vuelo y alturas aproximadas de los vuelos típicos en la zona de estudio (y tipos de movimientos, si se trata de fauna terrestre);

Este nivel de conocimiento de las especies y sus hábitos se relaciona con lo explicado en el apartado 2.4.2 CÁLCULO DE LA PRESENCIA DE FAUNA [PF].

Al igual que se indicaba en el apartado previo, puesto que la información básica se renueva cada siete años, al realizar el nuevo estudio de riesgos de colisión con fauna, el Gestor procurará actualizar cada año la información que le sea posible con respecto a las especies de fauna con relevancia para las operaciones aeronáuticas (incluyendo nuevas especies detectadas a lo largo del año), basándose en el conocimiento y los registros (observaciones, avistamientos, censos periódicos) de los Servicios de Control de Fauna, en asesoría biológica puntual, etc.

2.3 IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE PELIGROS Y DE RIESGOS ASOCIADOS

De acuerdo a la definición de “peligro” del Documento 9137 parte 3 de OACI, en el ámbito de los estudios de riesgos de colisión con fauna se considera peligro a la presencia de fauna en el aeropuerto o cerca de él. A su vez, solamente existe un riesgo asociado con este peligro, y es que esa fauna presente en el aeropuerto acabe provocando una colisión con una aeronave.

La identificación de peligros y riesgos asociados deberá realizarse de forma independiente, diferenciando entre fauna terrestre y aves. A partir de los estudios previos, se aportará información relativa a las principales especies de fauna, obtenida tanto de la recopilación de información bibliográfica, como de los censos e inventarios realizados en dichos estudios.

Es importante, a tal efecto, que el aeropuerto cuente con un Estudio de Fauna riguroso (EFH), en el que se hayan identificado todas y cada una de las especies presentes en el aeropuerto y sus alrededores, y en el que se hayan caracterizado detalladamente todas ellas, pues esta información será de gran relevancia a la hora de desarrollar las actuaciones descritas en la presente ITE.

En la identificación preliminar de peligros y riesgos asociados, el Gestor deberá partir de la información y estadísticas sobre incidentes o accidentes que hayan sucedido en el aeropuerto.

En la ITE se desarrolla una metodología de cálculo de riesgos que cuenta con un cálculo de probabilidad y de severidad tanto para el peligro que implica la presencia de fauna en el aeropuerto y su entorno, como para los riesgos de producirse colisiones con aeronaves.

2.3.1 HIPÓTESIS DE PARTIDA Y FACTORES CONTRIBUYENTES

Se incluirá una descripción detallada de las hipótesis de partida efectuadas en la realización del estudio y que puedan tener un impacto en las conclusiones del mismo. En este sentido se incluirá, si es el caso, un listado de situaciones y circunstancias supuestas sobre los distintos aspectos de la operación y de las instalaciones existentes, que puedan producirse de manera continua en el aeropuerto, y que puedan suponer afección al problema de la fauna en el aeropuerto dentro del ámbito de seguridad operacional.

En particular, se deberán describir y posteriormente analizar y justificar (bien en el apartado de hipótesis, bien en el de análisis y determinación de riesgos) las hipótesis consideradas en el proceso de determinación de la probabilidad y la severidad de los riesgos de cada especie analizada.

Dichas hipótesis se establecen por los autores del estudio y permiten simplificar ciertos análisis, si bien previamente deben razonarse y demostrarse que son fundadas. Todas las hipótesis que formen parte del análisis se deberán validar por los expertos en la sesión de trabajo que se describe en el apartado 2.56 Organización y desarrollo de la Sesión de Trabajo.

De la misma manera, y teniendo en cuenta la información obtenida de la descripción del escenario físico y operacional, caracterización de hábitats y de descripción del tipo de fauna presente, los autores del estudio identificarán una lista de factores contribuyentes -ya sean agravantes o atenuantes- para que un peligro se convierta en riesgo, y que habría que tener en cuenta tanto en la sesión de trabajo con expertos, como en el análisis y evaluación de los riesgos que finalmente se definan. Un ejemplo de estos factores pueden ser otros incumplimientos o situaciones peligrosas que pudiesen tener relación con el objeto de estudio, como: la meteorología característica del aeropuerto; la situación geográfica del mismo; la predominancia de un tipo de operación (por ejemplo, operaciones nocturnas, u operaciones predominantes de aviación general, etc.).

2.3.2 DEFENSAS

Se prestará especial atención a diferenciar entre hipótesis y defensas. Mientras que las primeras son suposiciones sobre distintos aspectos de la operación y de las instalaciones existentes y sus circunstancias ecológicas, las segundas son realidades y han sido definidas e implantadas con un objetivo determinado.

Se deberá incluir una descripción de las defensas existentes en el aeropuerto, que hayan sido diseñadas e implantadas por el Gestor Aeroportuario para proteger la operación aeronáutica del peligro de la fauna, y que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia de determinados sucesos, la severidad de los mismos o su afectación a la seguridad operacional.

Las defensas se diferencian de las medidas de mitigación en que estas últimas se establecerán como resultado del presente estudio para ser implantadas en el futuro, mientras que las defensas ya se aplican en la fecha en la que se realiza el análisis de riesgos.

En el apartado 2.7 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN se clasifican los diferentes tipos de medidas a implantar en relación con el problema de la fauna en el aeropuerto. Las defensas que se identifiquen en este apartado del estudio se clasificarán siguiendo dicha tipología, o bien la que el Gestor maneje en documentos como el Programa de Gestión de Riesgos de Fauna (de hecho, el Estudio de Riesgos de Colisión con Fauna y el PGRF deberían compartir categorizaciones similares, para evitar posibles confusiones en el registro, gestión y seguimiento de las distintas medidas que tiene un aeropuerto). En ese sentido, dentro de las defensas existentes se deberían detallar especialmente las que estén contempladas en el Procedimiento de gestión de fauna del Manual de aeropuerto, en particular en el PGRF.

Deberá existir trazabilidad entre estas defensas y los peligros y riesgos que se definan en el estudio. Adicionalmente, en la sesión de expertos se deberá realizar una valoración de estas defensas actualmente existentes, y así se deberá exponer en los documentos que acrediten el resultado de esta sesión.

2.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS

Tal como se señala en la ITE, el cálculo de riesgos se realiza fundamentalmente estimando la probabilidad de una colisión con fauna, y la severidad del daño asociado a esa colisión.

Tradicionalmente, el cálculo de la probabilidad se ha llevado a cabo teniendo en cuenta solamente el historial de colisiones sucedidas en los aeropuertos. Uno de los primeros expertos en divulgarlo como método asequible fue el Dr. John Allan, después de lo cual fue citado como referencia tanto en manuales de OACI como en otros manuales y guías nacionales. Sin embargo, basar el análisis de riesgos solamente en los registros de colisiones presenta algunas posibles carencias a tener en cuenta.

El uso de datos históricos de colisiones con fauna implica que estos registros deben tener una calidad y una cantidad suficientes como para ser realmente representativos y, por tanto, de utilidad en el análisis de riesgos. Esta condición puede no darse en varias circunstancias: bien porque los aeropuertos donde se realizan los estudios son demasiado nuevos como para tener implantado un correcto sistema de reporte y registro de incidentes con fauna, o para acumular cierto histórico de colisiones; bien porque los aeródromos son pequeños y/o con pocas operaciones, de tal manera que no se produce suficiente volumen de colisiones (si es que suceden) como para poder apreciar tendencias o riesgos reales; bien porque la calidad de los registros de colisiones no es suficientemente buena como para poder extraer conclusiones rigurosas (por ejemplo: existe un bajo porcentaje de especies identificadas; falta de información sobre ubicación o altura de las colisiones; es mejorable la estandarización en la definición y categorización de las colisiones que se registran; etc.); o combinaciones de todas estas razones.

OACI recomienda especialmente, tanto en su manual sobre gestión de fauna, como en su manual de gestión de la seguridad operacional, no depender solamente de un enfoque reactivo en cuanto a la gestión de los riesgos, sino aplicar asimismo un enfoque preventivo. Es decir, que el análisis del riesgo y la posterior aplicación de medidas no estén solamente relacionados con un análisis de los sucesos ya acaecidos, sino que tengan también en cuenta los peligros presentes y los precursores de esos riesgos, para poder gestionarlos y/o reducirlos adecuadamente antes de que se conviertan en un suceso (incidente o accidente).

Desde hace algunos años han surgido algunas metodologías alternativas para analizar riesgos de fauna, algunas en fase de pruebas o experimentales. Entre estos otros métodos se pueden mencionar el establecimiento de rankings de especies conflictivas para la aviación, tras la revisión y análisis de registros históricos de incidentes con fauna [Dolbeer et al., 2000; Zakrajsek & Bissonette, 2005; Both et al., 2010; De Vault et al., 2015 y 2018]; la búsqueda de modelos y/o fórmulas matemáticas que tengan en cuenta distintos parámetros descriptivos asociados al impacto de aves con aeronaves, como abundancia de aves, características de su vuelo, tendencia a formar bandadas, preferencias de hábitats o zonas del aeropuerto, tipos de aeronaves, características de su vuelo, número de movimientos, etc. [Morgenroth, 2003; Bell et al., 2003; McKee and Shaw, 2008; Both et al., 2010; Soldatini et al. 2010; Wang Jiakang et al. 2012; B. J. Vaira, 2012; López Gago et al. 2017]; o el establecimiento de una cartografía de áreas sensibles en el aeródromo y su entorno, en las que reforzar la vigilancia y control del riesgo aviar [Sowden et al. 2007; Transport Canada, 2012; Direction Générale de l'Aviation Civile, 2013; Coccon et al. 2015]. No obstante, muchos de estos métodos están basados en trabajos científicos, y son de difícil aplicación en la cotidianeidad de un aeropuerto, donde la toma de todos los datos que hacen falta para alimentar esos modelos puede ser difícil de mantener en el tiempo.

Existen en la actualidad dos métodos, sin embargo, que intentan simplificar el cálculo de riesgos, pero dando importancia en el proceso tanto al componente del histórico de colisiones, como a la presencia de fauna en el aeropuerto y su entorno. Además, ambos métodos tienen una aproximación cuantitativa, pero permitiendo aplicarlos también de forma cualitativa, en aquellos casos en los que un aeropuerto aún no esté preparado para realizar cálculos matemáticos más complejos, bien por el menor número de sucesos registrados, bien por inmadurez en el desarrollo de sus mecanismos de registro y control de fauna. Estos métodos son el del Dr. David Paton [DR-1] y el actualmente aplicado por la Autoridad aeronáutica francesa [DR-2].

La ITE desarrolla un método basado en gran medida en la metodología francesa, aunque incorporando aspectos o criterios de otras metodologías (Dr. Paton, Dr. Nicholas Carter, etc.) que se considera que pueden complementar y ampliar el alcance del método francés.

El método que se pasa a explicar en los siguientes apartados consiste en el cálculo de un nivel de **RIESGO TOTAL** producido por la fauna, que será una combinación de un nivel de **RIESGO DE COLISIÓN CON FAUNA** con un nivel de **PRESENCIA DE FAUNA**.



El nivel de **riesgo total de fauna (RT)** depende, por tanto, de:

- La medición del **riesgo de colisión** con fauna en el aeropuerto y su entorno (**RC**). Su cálculo dará como resultado un nivel de riesgo de colisión categorizado de 1 a 3. El Gestor Aeroportuario contará con sus propios datos de incidentes con fauna.
- La medición del **peligro potencial representado por la presencia de las especies animales** (consideradas como peligrosas para las operaciones aeronáuticas) detectadas y registradas en el aeropuerto y su entorno (**PF**). Esto aportará finalmente un nivel de presencia de fauna categorizado también de 1 a 3. Para realizar esta estimación, el Gestor del aeropuerto debe tener una lista actualizada de especies animales presentes en el aeropuerto y su entorno, indicando para cada una de ellas por lo menos su frecuencia de observación y abundancia en el aeropuerto (a través de varias fuentes de datos, como registros de avistamientos, de observaciones, censos locales, etc.), así como su masa y un factor de bandada de esa especie.

Estos dos niveles de riesgo distintos se asociarán a su vez en una matriz de doble entrada, también con 3 categorías, que indicará el nivel de riesgo total de fauna (**RT**) del aeropuerto analizado.

A continuación, se describirá la forma de calcular cada componente del riesgo. Al final de este capítulo, en el apartado 2.4.4 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA, se describirán una serie de consideraciones (tanto generalidades como particularidades) a tener en cuenta para el cálculo de estos componentes.

2.4.1 CÁLCULO DEL RIESGO DE COLISIÓN CON FAUNA [RC]

Si bien es necesario estimar el peligro potencial de colisión por la mera presencia de fauna, distintos autores coinciden en afirmar que las colisiones finalmente acaecidas son el mejor indicador del riesgo que implica una determinada especie en un aeropuerto. Por ello, este componente del cálculo del Riesgo Total de la fauna requiere especial atención y rigor, puesto que es la muestra última de qué fauna está pasando de ser un peligro potencial a un riesgo real, con unas consecuencias asociadas.

Este cálculo, se basa en recomendaciones de ICAO [**DR-3**] o ACI [**DR-4, DR-5**], sobre todo en cuanto al uso de una matriz de doble entrada, y a las categorías utilizadas en la matriz.

I. Período de tiempo analizado

De acuerdo con la metodología de [**DR-6**], se utilizará la media anual de las colisiones con fauna que tenga registradas el aeropuerto en un período de 5 años, contando el año en curso en el que se está realizando el análisis. Se escoge este período porque se normaliza en cierto grado el número de colisiones, atenuando el efecto de algún año con cifras de colisiones inusualmente bajas o altas, asegurando además que la estimación

de la probabilidad en la matriz se basa solamente en datos relativamente recientes, no influenciados por variaciones a largo plazo en las poblaciones de la especie analizada.

De manera excepcional, si el aeropuerto no contase con un registro de datos robusto y fiable para un período de tiempo tan largo, en los primeros años de realización del ERICF se podrá usar una media anual de las colisiones para un período de 3 años. Si el Gestor tomase este período de menor duración deberá justificarlo adecuadamente.

En la presentación de los datos en el documento final, por otra parte, se presentarán los datos de incidentes con fauna (colisiones, FOD animal, cuasi-colisiones, avistamientos) desglosados también año a año, e incluso por meses, si el Gestor estima que ayudará en la visualización de tendencias a lo largo de los años.

ii. **Ámbito espacial analizado**

Se considerarán en los cálculos del riesgo tanto las colisiones en el recinto aeroportuario, como en el entorno del mismo. Según la problemática de cada aeropuerto, podrán tener que considerarse también colisiones “lejanas” (más allá de 13 km). En la interpretación final de los resultados del análisis de riesgos, el Gestor puede señalar, de una forma cualitativa, cuánto del “peso” de las colisiones registradas viene dado por colisiones que han sucedido más allá del terreno aeroportuario.

III. **Método de cálculo del riesgo de colisión con fauna**

▪ Cálculo de la probabilidad de las colisiones

La probabilidad de las colisiones de cada especie se calculará con la media anual de las colisiones (confirmadas) sucedidas en los últimos 5 años para esa especie.

PROBABILIDAD Nº DE COLISIONES AL AÑO					
(Media anual de las colisiones sucedidas en los últimos 5 años con la especie X)	> 10	3 – 10	1 -2,9	0,3 – 0,9	0 – 0,2
Categoría de PROBABILIDAD	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA

* Basado en [DR-2] y [DR-6]

El cálculo de esta probabilidad deberá hacerse de manera cuantitativa. No obstante, si un aeropuerto no tuviese registros rigurosos de colisiones con fauna, hasta poder consolidarlos podrá hacer una categorización de las colisiones de forma cualitativa, debiendo justificar esto adecuadamente. La clasificación podría ser como sigue:

PROBABILIDAD					
Frecuencia relativa de las colisiones con la especie X	Muy frecuentes	Frecuentes	Ocasionales	Raramente	Nunca
Categoría de PROBABILIDAD	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA

* Basado en [DR-1]

NOTA: Cuasi-colisiones: en cuanto a la integración de las cuasi-colisiones en el cálculo de los riesgos, teniendo en cuenta que una cuasi-colisión es un incidente en el que un animal se ha encontrado en un entorno de influencia de una aeronave muy cercano a la misma, se adopta en esta ITE el criterio de [DR-4] de considerar 3 cuasi-colisiones como 1 colisión. Se considera el mismo período de referencia que el utilizado para el tratamiento de las colisiones (5 años).

▪ Cálculo de la severidad de las colisiones

La severidad de las colisiones con una especie determinada, se calculará como la proporción (medida en %) a lo largo de los 5 años de estudio, de las colisiones (confirmadas) con esa especie que han producido daños en la aeronave. Se tendrán en cuenta todo tipo de daños a los aparatos (no solamente daños de determinada intensidad), siempre que hayan implicado necesidad de reparación, recambio, etc.

<u>SEVERIDAD</u>					
Porcentaje de colisiones con daños con la especie X (del total de colisiones con esa especie) para los últimos 5 años	> 20%	10% - 20%	6% - 9,9%	2% - 5,9%	0% - 1,9%
Categoría de SEVERIDAD	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA

* Basado en [DR-2] y [DR-6]

Al igual que en el caso anterior, se ofrece también una alternativa cualitativa para los casos en los que el aeropuerto no tenga suficientes datos, o que considere que éstos son poco representativos por el bajo número de incidentes con la especie considerada.

<u>SEVERIDAD</u>					
Tipo de daño en las aeronaves y/o bajas humanas (en colisiones con la especie X)	Catastrófico	Peligroso	Mayor	Menor	Sin efecto
Categoría de SEVERIDAD	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA

* Basado en [DR-3]

En este caso, la clasificación del tipo de daño queda definida del siguiente modo:

Tipo de daño en las aeronaves y/o bajas humanas (en colisiones con la especie X)	Significado
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de equipo • Muertes múltiples
Peligroso	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción importante de los márgenes de seguridad; daño físico o una carga de trabajo tal que los operarios no puedan desempeñar sus tareas en forma precisa y completa • Lesiones graves • Daños mayores al equipo
Mayor	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción significativa de los márgenes de seguridad; reducción en la habilidad del operador en responder a condiciones operacionales adversas como resultado del incremento de la carga de trabajo, o como resultado de condiciones que impiden su eficiencia • Incidente serio • Lesiones a las personas
Menor	<ul style="list-style-type: none"> • Interferencia • Limitaciones operacionales • Uso de procedimientos de emergencia • Incidentes menores
Sin efecto	<ul style="list-style-type: none"> • Consecuencias leves • Sin daños en el aparato • <i>Near miss</i>

* Fuente: [DR-3]

Para decidir de forma cualitativa el nivel de daño del que es capaz la especie evaluada, se escogerá el tipo de daño más elevado que haya causado dicha especie en su histórico de colisiones del período analizado.

- Cálculo de la matriz final del Riesgo de Colisión con fauna

Combinando los componentes de probabilidad y severidad de las colisiones, se obtendrá para cada una de las especies analizadas una matriz en la que se asignarán unos valores numéricos (3, 2 y 1) al riesgo RC, que serán posteriormente utilizados en el cálculo final del riesgo total RT.

		PROBABILIDAD de las colisiones				
		MUY ALTA 5	ALTA 4	MEDIA 3	BAJA 2	MUY BAJA 1
SEVERIDAD de las colisiones	MUY ALTA A	ALTO (5A)	ALTO (4A)	ALTO (3A)	ALTO (2A)	MEDIO (1A)
	ALTA B	ALTO (5B)	ALTO (4B)	ALTO (3B)	MEDIO (2B)	MEDIO (1B)
	MEDIA C	ALTO (5C)	ALTO (4C)	MEDIO (3C)	BAJO (2C)	BAJO (1C)
	BAJA D	3 (5D)	MEDIO (4D)	BAJO (3D)	BAJO (2D)	BAJO (1D)
	MUY BAJA E	MEDIO (5E)	BAJO (4E)	BAJO (3E)	BAJO (2E)	BAJO (1E)

Siendo:

-  Nivel **ALTO** de riesgo de colisión con fauna
-  Nivel **MEDIO** de riesgo de colisión con fauna
-  Nivel **BAJO** de riesgo de colisión con fauna

* Basado en [DR-2], con ajustes por [DR-3]

NOTA: Colisiones múltiples “serias”: como el suceso de colisiones múltiples es muy importante, al implicar a bandadas de aves presentes en el aeropuerto (y el consecuente incremento de la probabilidad e incluso severidad de las colisiones), también se tendrá en cuenta esta indicación de [DR-6]: para asegurar que las colisiones con grandes bandadas de aves aportan un adecuado peso al cálculo del riesgo (sobre todo si son bandadas de aves de mediano-gran tamaño), se deberán considerar en los cálculos de riesgo aquellas colisiones múltiples consideradas como “serias”. Éstas serán aquellos incidentes en los que se colisiona con más de 2 aves que integrasen una bandada en la que se hubiesen visto más de 10 aves; o incidentes en los que se colisionase con más de 10 aves. De esta forma, cualquier colisión múltiple definida como “seria” ocurrida en los últimos 5 años con especies con una severidad ALTA o MUY ALTA, colocará automáticamente a esas especies en el nivel de riesgo de colisión (RC) “ALTO”, independientemente de la posición en la matriz en la que se colocase mediante la doble entrada de probabilidad y severidad. De igual manera, 2 o más colisiones múltiples “serias” ocurridas en el período de 5 años analizado con especies con severidad MEDIA o BAJA, las colocarán también automáticamente en el nivel de riesgo de colisión (RC) “ALTO”.

Además, en la clasificación final de los riesgos de colisión, podrán influir, de forma cualitativa, factores como el número de colisiones “relevantes” y/o con efectos operacionales acaecidos con las especies analizadas, factores explicados con más detalle en el apartado 2.4.4 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA.

La relevancia del cálculo del riesgo de colisión (RC) está estrechamente relacionada con la calidad del reporte y registro de datos de colisiones con fauna existente en el aeropuerto. Se recuerda que es esencial que todos los reportes de colisión con fauna se completen adecuadamente, así como que sean notificados al SNS.

En ausencia de colisiones con fauna durante el período de referencia de 5 años no se podrá calcular el nivel de Riesgo de colisión con fauna (RC). En ese caso, la estimación del Riesgo total de la fauna (RT) dependerá solamente del cálculo del nivel de Presencia de fauna (PF) en el aeropuerto.

2.4.2 CÁLCULO DE LA PRESENCIA DE FAUNA [PF]

Tal como se señaló previamente, la evaluación del riesgo producido por la fauna no debería basarse solamente en la suma de las colisiones sucedidas en los últimos años. Si bien la notificación de colisiones es una parte fundamental en el procedimiento de análisis del riesgo de la fauna, puede no ser suficiente para determinar con precisión el peligro que algunas especies animales que están presentes en el aeropuerto implican para las operaciones, aunque aún no hayan producido ninguna colisión.

El cálculo del nivel de peligro por presencia de fauna ayuda, por tanto, a tener un enfoque más proactivo o preventivo en la gestión de los riesgos de fauna en el aeropuerto.

I. Ámbito espacial analizado

Se considerarán en los cálculos del peligro los avistamientos, observaciones y censos efectuados tanto dentro del aeropuerto como en sus alrededores. Según la problemática de cada aeropuerto, podrán tener que considerarse también avistamientos o datos de presencia de fauna “lejana” (más allá de 13 km). En la interpretación final de los resultados del análisis de presencia de fauna, el Gestor podrá señalar, de una forma cualitativa, cuánto del “peso” de los avistamientos y observaciones (y/o censos) registrados viene dado por eventos que han sucedido más allá del terreno aeroportuario.

II. Método de cálculo de la presencia de fauna

▪ Cálculo de la probabilidad de presencia de fauna en el aeropuerto

La probabilidad de que una especie presente en un aeropuerto pueda colisionar en algún momento con una aeronave depende de una serie de parámetros biológicos que definen el comportamiento de esa especie en el aeropuerto. En la ITE se ha procurado escoger parámetros descriptores que sean relativamente fáciles de registrar por el Gestor, sabiendo que el mismo cuenta con varias fuentes de información a lo largo del año, las cuales incluyen:

- Avistamientos de fauna (registrados a lo largo de todo el año).
- Observaciones de fauna (registrados a lo largo de todo el año).
- EFH (realizados cada siete años, con datos registrados a lo largo de dos años).
- Censos periódicos de fauna (realizados todo el año, aunque no en todos los aeropuertos, y con metodologías que pueden variar entre aeropuertos).

Las variables se han escogido a partir de varias metodologías, y sus categorizaciones se han adaptado aquí por criterio experto.

El uso de estas variables será fundamentalmente cualitativo. No obstante, todo lo que el Gestor pueda aplicar de cálculo cuantitativo y estadístico para determinar cómo una especie se comporta de manera predominante en su aeropuerto, mayor rigor dará a la comprensión de la biología de esa especie, y por tanto, más precisa será la posterior aplicación de medidas de gestión de esa especie (si fuesen necesarias).

De esta forma, la probabilidad de un fenómeno peligroso (por presencia de fauna) se calculará como una combinación de la puntuación obtenida por la especie analizada en cada una de las variables descriptivas de su comportamiento en el aeropuerto, según se explica a continuación:

VARIABLE		VALORACIÓN			PUNTAJACIÓN
		3	2	1	
1	Tiempo al año que la especie está presente en el aeropuerto	Permanente (su presencia es cotidiana o casi cotidiana, y se da en cualquier momento, a lo largo de todo el año)	- Presencia durante varios meses (p.ej. la mitad del año) - Presencia más bien estacional - O presencia muy ligada a determinados sucesos meteorológicos (p.ej. épocas de temporales) o biológicos (flujos migracionales; explosiones de especies-presa; etc.)	Ocasionalmente (especie más bien rara, con presencia de pocos días al año)	(1)
2	Tipo de vuelo	- Vuelos batidos rectilíneos y largos, con poca capacidad de maniobra - Vuelos erráticos - Uso de térmicas o cernido	Vuelos cortos y muy activos	- Especie con alta tendencia a perchar o posarse - Especie de hábitos terrestres	(2)
3	Habilidad especie para rehuir aeronaves	Reacción lenta, vuelos "pesados", baja maniobrabilidad	Capacidad de reacción intermedia	Especie muy "inteligente", ágil, con alta facilidad de evitar aeronaves	(3)
		5	3	1	
4	Abundancia relativa (al día)	Especie muy abundante (+ 50 individuos en censos, observaciones, avistamientos, FOD)	Especie con presencia, aunque poco abundante (10 - 50 individuos)	Especie rara en el aeropuerto (menos de 10 individuos)	(4)
5	Densidad de bandada	Bandada apretada	Bandada dispersa	Bandada muy dispersa o individuos solitarios	(5)
6	Altura de vuelo	0 - 20 m	21 - 100 m	+ 100 m	(6)
7	Uso biológico del aeropuerto	- Alimentación constante - Nidificación - Dormideros	- Uso ligero con alimentación puntual - Reposos temporales - Entradas ocasionales/sobrevuelo habitual del aeropuerto	Sobrevuelo ocasional del aeropuerto	(7)
8	Zonas del aeropuerto donde más se da la presencia de la especie	- Pistas - Cabeceras - Rampas de aproximación o despegue	- Plataforma, calles de rodaje - Isletas y terrenos próximos a pista	- Lado tierra - Entorno exterior (prácticamente sin presencia en el interior)	(8)
9	Resistencia de la especie al control de fauna	Muy resistentes (no responden a muchas medidas, son insistentes y vuelven rápido tras haberlas espantado)	Moderadamente controlables	Fácilmente controlables, tardan tiempo en volver al aeropuerto	(9)
					(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)

Se han dado distintas valoraciones a diferentes variables, en función del "peso" que se ha considerado que deberían tener en la suma final de puntuaciones, según su grado de influencia en la probabilidad de colisión con las aeronaves.

Se pasa a describir brevemente cada una de las variables de la tabla, para ayudar en su futura utilización. Se debe hacer notar que, para alguna de las variables (como p.ej. tipo de vuelo), al clasificar a una especie dada, habría que valorar si se debe escoger su comportamiento estadísticamente predominante, o bien el que plantease mayor preocupación al aeropuerto por sus consecuencias operacionales (p.ej. unas rapaces que realmente pasen gran parte del tiempo perchadas en el aeropuerto analizado, si bien también despliegan vuelos de ciclo sobre cabeceras de forma relativamente habitual; en este caso habría que evaluar a qué comportamiento darle más peso, en lo que respecta al cálculo de los riesgos). El Gestor justificará las decisiones que tome en la clasificación que haga de las distintas especies.

- ✓ **Tiempo al año que la especie está presente en el aeropuerto:** variable basada fundamentalmente en [DR-2], [DR-7] y adaptación propia. Esta variable determinará si una especie está presente permanentemente en el aeropuerto (casi cotidianamente, o gran parte del año), si solamente aparece en el aeropuerto muy ocasionalmente (unos pocos días al año), o bien si está ligada a sucesos meteorológicos o biológicos temporales y/u ocasionales (aunque relativamente previsibles, y con efectos conocidos en el aeropuerto), como episodios de fuertes vientos, tormentas, explosiones demográficas de especies presa, presencia estacional y/o migratoria, si aparece durante varios meses al año, etc.
- ✓ **Tipo de vuelo:** variable basada fundamentalmente en [DR-8], con adaptación propia. Las aves con mayor probabilidad de colisión son aquellas que usen térmicas, o vuelos cernidos (sobre todo cerca de las pistas

y cabeceras). También aquellas que hagan vuelos de batido largos, “pesados”, con poca maniobrabilidad, como son las cigüeñas, grandes garzas, avutardas, buitres, etc. En cambio, las aves con vuelos cortos, rápidos y “directos”, muy activos, entre diferentes zonas del aeropuerto, pero con menor tiempo en el aire, tendrán menor probabilidad de colisionar. Finalmente, aquellas especies que pasan mucho tiempo “perchadas” (como algunas rapaces) o posadas, o directamente las especies de hábitos más “terrestres” (perdices, alcaravanes, esteparias en general), con poca actividad de vuelo, tendrán menor probabilidad de colisionar. Se recuerda, a su vez, que una misma especie podrá presentar distintos tipos de vuelo en distintos aeropuertos y/o momentos del año. Se deberá considerar el tipo de vuelo que se estime como predominante en el aeropuerto analizado.

- ✓ **Habilidad de la especie para rehuir o esquivar aeronaves:** variable basada en consideraciones de [DR-1] o [DR-9], entre otros. Los expertos en fauna que trabajan en aeropuertos saben que hay especies (como varios componentes de la familia de los córvidos) que son más “inteligentes”, y apenas presentan incidentes con aeronaves, porque se mantienen más alejados de los vehículos en movimiento, pudiendo incluso esquivarlos. En cambio, hay especies que, bien por factores biológicos como la inexperiencia por la edad, bien por su comportamiento (por ejemplo, aves rapaces muy concentradas en buscar alimento en el suelo, de tal forma que no perciben lo suficientemente rápido las aeronaves que se mueven hacia ellas), tienen mayor probabilidad de colisionar.
- ✓ **Abundancia relativa (por día):** variable basada fundamentalmente en [DR-8]. Su enfoque es más bien cualitativo, según las estimaciones que se puedan hacer a partir de avistamientos, observaciones de fauna y/o FOD animal en el aeropuerto. En general, se usará toda fuente de datos de presencia animal que pueda indicar la “abundancia” de la especie analizada en el aeropuerto y su entorno. Por otra parte, los censos periódicos (si existiesen) y los EFH podrán aportar una base matemática más robusta a esta categoría. Si el Gestor emplease estimaciones estadísticas para definir la abundancia de las especies en el aeropuerto, o bien considerase más adecuados otros intervalos que reflejasen las posibilidades de “abundancia” de fauna en el aeropuerto y su entorno, deberá justificar adecuadamente las fuentes y técnicas en las que se ha basado para rellenar esta variable.
- ✓ **Densidad de bandada:** variable basada fundamentalmente en [DR-1]. Este factor también se utiliza en el cálculo de severidades del peligro de fauna, si bien para ese cálculo se utiliza una clasificación ligeramente diferente. Las bandadas de aves pueden ser “apretadas”, como las de los estorninos y, en ocasiones, las palomas; o bien más dispersas, como es el caso de golondrinas, aláudidos (aves tipo alondras), algunos córvidos (urracas, grajillas). Finalmente, habrá especies con individuos predominantemente solitarios, o que solamente aparecen en parejas, a lo sumo. Se debe recordar que una misma especie puede presentar bandadas más o menos apretadas, según el lugar y el momento del año. En el presente cálculo deberá usarse la forma de bandada predominante en el aeropuerto analizado.

Se debe recordar que se puede dar una circunstancia particular en algunos aeropuertos, y es que alguna de las especies presentes tenga un dormitorio en el entorno del aeropuerto. En ese caso, habrá que tener especial cuidado de considerar la densidad de bandada en la variable para esas especies.

Finalmente se señala que en el Anexo I se facilita una propuesta de consideración de costumbre promedio de las aves de España, en cuanto a capacidad de formación de bandada (aunque con una clasificación adaptada para el cálculo de Severidades).

- ✓ **Altura de vuelo:** variable basada fundamentalmente en [DR-8]. aunque con adaptación propia para ajustarse más a lo indicado en la ITE de los EFH. Es importante recordar aquí que, si la especie analizada en el aeropuerto tiene una mayor presencia en cabeceras y/o sendas de aproximación o despegue, debería adecuarse el orden de las puntuaciones de esta variable para que se ajustasen con las de la variable “Zonas del aeropuerto donde más se da la presencia de la especie”, puesto que será mayor la probabilidad de colisión con la aeronave si coinciden las alturas de vuelo de las aves con las aeronaves. Este ajuste se puede hacer durante el cálculo matemático (por ejemplo, variando el peso de las valoraciones: si en el aeropuerto X hay milanos negros volando predominantemente a unos 30 m de altura, en rampa de aproximación o despegue, debería considerarse para esa especie que el tramo de

altura con mayor peso o valoración [= 5] fuese el de 21-100 m, en lugar del 0-20 m de la tabla original); o bien como explicación añadida, de forma cualitativa, al interpretar la matriz del peligro por presencia de fauna.

- ✓ **Uso biológico del aeropuerto:** variable basada fundamentalmente en [DR-7], con adaptación propia. Esta variable interpreta si la especie está presente en el aeropuerto solamente por sobrevolarlo puntualmente, o bien si los animales usan el terreno aeroportuario con algún fin biológico, lo cual fijaría la presencia de la especie en el aeropuerto y su entorno, incrementando la probabilidad de su presencia y de encuentro con una aeronave, por tiempo y espacio de uso compartido de los terrenos aeroportuarios. Es importante recordar aquí que hay especies que, aunque no desciendan a terrenos aeroportuarios, puede que usen el espacio aéreo del aeropuerto, incluso a bajas alturas (cruzando, por ejemplo, pista o sendas de aproximación y despegue de las aeronaves), para moverse a lo largo del día entre focos de atracción de fauna que se encuentren en las vecindades del aeropuerto. Esto debería ser tenido en cuenta cuando se categoricen las especies en esta variable.
- ✓ **Zonas del aeropuerto donde más se da la presencia de la especie:** variable basada fundamentalmente en [DR-10] o [DR-9]. Las especies tendrán mayor probabilidad de colisión con una aeronave cuanto más utilicen espacios comunes con la misma: pistas, cabeceras, isletas entre pistas y calles de rodaje, etc. Los datos de avistamientos y observaciones, por ejemplo, pueden ayudar en la categorización de una especie con respecto a esta variable.
- ✓ **Resistencia a la especie al control de fauna:** variable basada en consideraciones de [DR-1] o [DR-9], entre otros. En los aeropuertos en los que se aplican medidas activas de control de fauna (como ahuyentamiento, dispersión o captura), es conocido que hay especies más resistentes a las medidas aplicadas (o a determinadas medidas, en particular, como por ejemplo la dificultad de dispersión de los vencejos), a veces dependiendo del momento del año o del uso que esa especie está haciendo del aeropuerto (para reproducción, o para refugio). Sin embargo, otras especies son más fácilmente manejables (por ejemplo, espantado de aves en dormideros, como los estorninos, mediante linternas láser). Cuanto más cueste dispersar a una especie en el aeropuerto analizado, mayor será la probabilidad de colisión con aeronaves.

De acuerdo con la **suma de puntuaciones** obtenida previamente, la categorización final de la probabilidad de que un fenómeno por presencia de fauna se pueda convertir en una colisión será la siguiente:

Probabilidad de la presencia de fauna	Puntuación entre 31 y 39	Puntuación entre 21 y 30	Puntuación entre 9 y 20
Categoría	ALTA	MEDIA	BAJA

Para la **fauna terrestre** (no aves, ni murciélagos), evidentemente habrá variables que no se podrán considerar, por estar relacionadas con el vuelo. En este caso, se ofrece una alternativa para calcular sus frecuencias:

VARIABLE (particularizada para fauna terrestre)		VALORACIÓN			PUNTAJACIÓN
		3	2	1	
1	Habilidad especie para rehuir aeronaves	Reacción lenta, movimientos lentos o "pesados", baja maniobrabilidad	Capacidad de reacción intermedia	Especie muy "inteligente", ágil, con alta facilidad de evitar aeronaves	(1)
		5	3	1	
2	Tiempo al año que la especie está presente en el aeropuerto / Uso biológico del aeropuerto	Poblaciones establecidas y/o presencia permanente en el aeropuerto, fundamentalmente por: - Alimentación constante - Cría - Refugio	La especie entra con cierta frecuencia al aeropuerto, para refugio o alimentación puntual y/o por determinadas condiciones meteorológicas y/o estacionales/del entorno (p.ej. Presión cinética algunos meses al año)	La especie apenas entra al aeropuerto	(2)
3	Abundancia relativa (al día)	Especie muy abundante (+ 50 individuos en censos, observaciones, avistamientos)	Especie con presencia, aunque poco abundante (10 - 50 individuos)	Especie rara en el aeropuerto (menos de 10 individuos)	(3)
4	Densidad de manada	Manada densa, con muchos individuos	Manada dispersa y/o con pocos individuos	Individuos solitarios	(4)
5	Zonas del aeropuerto donde más se da la presencia de la especie	- Pistas - Cabeceras	- Plataforma, calles de rodaje - Isletas y terrenos próximos a pista	- Lado tierra - Entorno exterior (prácticamente sin presencia en el interior)	(5)
6	Resistencia de la especie al control de fauna	Muy resistentes (no responden a muchas medidas, son insistentes y vuelven rápido tras haberlas espantado)	Moderadamente controlables	Fácilmente controlables, tardan tiempo en volver al aeropuerto	(5)
					(1)+(2)+(3) +(4)+(5)+(6)

La mayoría de las variables se utilizarían de forma similar a como se consideró para las aves. A continuación, se pasa a describir brevemente la particularización de algunas variables, para ayudar en su futura utilización:

- ✓ **Tiempo al año que la especie está presente en el aeropuerto / Uso biológico del aeropuerto:** variable con un uso similar a la variable utilizada para las aves, si bien se asocia con el uso biológico del aeropuerto por parte de la fauna terrestre, teniendo en cuenta que debería ser rara (o prácticamente nula) la presencia de fauna terrestre dentro del aeropuerto (gracias a los cerramientos perimetrales). Si esta presencia es permanente, se deberá fundamentalmente a que estos animales se están alimentando continuamente en el recinto aeroportuario y, lo que es más probable, que críen o tengan intención de criar dentro del aeropuerto. Por otra parte, puede haber entradas frecuentes, a través de roturas del vallado perimetral, puertas de acceso al lado aire, o si son animales domésticos escapados durante el traslado a los aviones, o desde sus bodegas.

Habría que estimar con cuidado el uso que hacen del aeropuerto, por ejemplo, los animales asilvestrados que están presentes en todo momento (perros o gatos), o los lagomorfos que crían en pastizales e isletas del aeropuerto. Todo animal terrestre que se conozca que vive dentro del aeropuerto (es decir, con actividades cotidianas y habituales de alimentación y, sobre todo, reproducción), debería ser considerado en la categoría más alta.

- ✓ **Densidad de manada:** en este caso se considera el concepto de "manada", que dependerá de la especie presente en el aeropuerto. Se considerarán grupos densos los de algunas agrupaciones familiares de lagomorfos, algunas agrupaciones familiares numerosas de ungulados (jabalíes, corzos, etc.), algunas manadas de cánidos asilvestrados, etc. Grupos menos numerosos pueden ser los de algunos cánidos o félidos, como perros y gatos asilvestrados que utilicen el aeropuerto, pero sin llegar a formar grandes grupos.

De acuerdo con la **suma de puntuaciones** obtenida previamente, la categorización final de la probabilidad de que un fenómeno peligroso se pueda convertir en una colisión con fauna terrestre será la siguiente:

Probabilidad de la presencia de fauna	Puntuación entre 22 y 28	Puntuación entre 14 y 21	Puntuación entre 6 y 13
Categoría	ALTA	MEDIA	BAJA

NOTA: FOD animal (aves y fauna terrestre): puesto que el FOD animal encontrado en pista es fauna muerta a la que no se le puede asociar una colisión, pero implica un testimonio de presencia de fauna en el entorno de la pista, será considerado funcionalmente como avistamiento. Es decir, en lo que respecta al cálculo de probabilidades de presencia de fauna, cada FOD animal de una especie determinada contará como un AVISTAMIENTO para esa especie, sobre todo el FOD animal procedente de episodios de rebufo (jet blast). Solamente se descartarán de los cálculos de riesgos aquel FOD animal del que se tenga constancia que son, por ejemplo, cadáveres de animales transportados por depredadores desde otras partes del aeropuerto (esta conclusión deberá estar suficientemente documentada, mediante fotografías, etc. para poder justificarla, llegado el caso). Cabe recordar que los restos animales considerados evidencia de una colisión, contarán en los cálculos de riesgos como «colisión», y no como FOD animal.

- Cálculo de la severidad de la presencia de fauna en el aeropuerto

La severidad del daño que puede producir la fauna en una colisión con una aeronave está directamente relacionada con la masa del animal, así como con el número de animales que colisionen (p.ej. en una colisión múltiple). Por esa razón, se va a calcular la severidad como un producto de la masa de la especie analizada por un factor “tipo de bandada”.

Para calcular la severidad de la presencia de fauna, se ofrecen a continuación dos alternativas, dependiendo de la calidad de los datos que tenga el aeropuerto en cuanto al tamaño de las bandadas (número de individuos por bandada) de las especies presentes en el aeropuerto.

OPCIÓN 1: si el Gestor tiene datos propios de avistamientos / observaciones sólidos y rigurosos

Se aconseja especialmente esta opción, porque estará más ajustada a la realidad del aeropuerto en cuanto al número de individuos por bandada que se mueven en el aeropuerto analizado.

En este caso, el Gestor tendrá en cuenta para cada especie el número medio de individuos que haya estimado, por avistamiento / observación, a lo largo de un año en su aeropuerto. Si es posible, se complementará este dato con la información que recopile en Gestor en sus EFH y en posibles censos periódicos que realicen sus servicios de control de fauna, asistencias biológicas, etc.

Animales GRANDES	Severidad del peligro por presencia de fauna		
	Tamaño de bandada ≥ 1		
Masa $\geq 1,85$ Kg	ALTA		

Animales MEDIANOS	Severidad del peligro por presencia de fauna		
	Tamaño de bandada ≥ 5	$5 >$ Tamaño de bandada > 1	Tamaño de bandada = 1
$0,7$ Kg \leq Masa $< 1,85$ Kg	ALTA	MEDIA	BAJA

Animales PEQUEÑOS	Severidad del peligro por presencia de fauna		
	Tamaño de bandada ≥ 15	$15 >$ Tamaño de bandada > 5	Tamaño de bandada ≤ 5
Masa $< 0,7$ Kg	ALTA	MEDIA	BAJA

* Se ha decidido considerar para la fauna terrestre categorías similares de masa, si bien las pruebas de certificación de motores se han realizado siempre con aves, que tienen una estructura corporal (tipo y densidad de huesos, distribución de músculos y vísceras, etc.) distinta a la de los mamíferos, reptiles, etc.

La categorización de las especies según su masa se ha tomado directamente del método de análisis de riesgos de fauna francés, el cual tuvo en cuenta tanto lo indicado por las “Certification Specifications for Engines. Amendment 2, CS-E 800: Bird Strike and Ingestion” de EASA para los protocolos de prueba de resistencia de motores ante colisiones con aves; como criterio experto del personal de la STAC (Service Technique de l'Aviation Civile).

Se facilita en el Anexo 1 una lista con todas las masas de los animales presentes en España, de acuerdo con [DR-11] y [DR-12]. El Gestor puede utilizar otras tablas-patrón de los pesos de cada especie animal, disponibles en variada bibliografía zoológica, justificando la fuente utilizada en los cálculos de riesgos.

OPCIÓN 2: si el Gestor no cuenta con datos propios de avistamientos / observaciones rigurosos

El Gestor debe recurrir a este cálculo de la severidad sólo de manera transitoria, mientras obtiene datos lo suficientemente rigurosos para poder seguir la opción anterior. Mejorar la calidad de los registros de avistamientos, observaciones, etc. resulta esencial para poder tener en cuenta en los cálculos el tamaño real de las bandadas de aves, lo que permite una aproximación más realista al riesgo.

Este método de cálculo de la severidad está basado en la metodología de [DR-1]. Se considera que la severidad de una colisión con una especie vendrá dada por el siguiente producto:

$$\text{Categoría de la severidad} = \text{categoría del peso del ave} \times \text{categoría de tipo de bandada}$$

La categorización de los pesos ha seguido las indicaciones de la metodología de [DR-1], así como una adaptación local por criterio experto.

Categoría de pesos	Ejemplos	Puntuación
< 20 g	Paseriformes pequeños	1
21-50 g	Gorriones	2
51-200 g	Estorninos	4
201-1000 g	Palomas, pequeñas y medianas rapaces	8
1-5 kg	Gaviotas, grandes rapaces	16
> 5 Kg	Buitres	32

La categorización de los tipos de bandada que puede formar una especie también se ha basado directamente en [DR-1]. Se facilita en el Anexo 1 una propuesta de clasificación del tipo de bandadas que suelen formar las distintas especies de aves de España.

Categoría de tipos de bandada	Ejemplos	Puntuación
Aves solitarias o con bandadas con individuos muy espaciados	Busardos ratoneros	1
Bandadas más dispersas	Palomas	2

Bandadas muy apretadas	Estorninos	4
------------------------	------------	---

* Para la fauna terrestre, se procurará ubicar la especie analizada en alguno de los tramos previos de pesos (de acuerdo con su peso medio, conocido por referencias bibliográficas), así como en alguno de los tipos previos de “bandada” (en este caso, “manada”).

Combinando los factores previos mediante una multiplicación, se obtienen las categorías finales de severidad.

Puntuación final	Categoría de severidad de la presencia de fauna
16 a 128	ALTA
5 a 15	MEDIA
1 a 4	BAJA

- Cálculo de la matriz final del nivel de Presencia de fauna (PF)

Una vez calculadas la probabilidad y la severidad de un posible fenómeno asociado a la fauna presente en el aeropuerto, se integran ambos factores en una matriz en la que se asignarán unos valores numéricos (3, 2 y 1) al nivel de peligro por Presencia de fauna (PF), que serán utilizados en el cálculo final del riesgo total RT.

		PROBABILIDAD de la presencia de fauna peligrosa		
		ALTA 3	MEDIA 2	BAJA 1
SEVERIDAD de la presencia de fauna peligrosa	ALTA A	ALTO (3A)	ALTO (2A)	MEDIO (1A)
	MEDIA B	ALTO (3B)	MEDIO (2B)	BAJO (1B)
	BAJA C	MEDIO (3C)	BAJO (2C)	BAJO (1C)

Siendo:

- Nivel **ALTO** de peligro de fauna
- Nivel **MEDIO** de peligro de fauna
- Nivel **BAJO** de peligro de fauna

La precisión en el cálculo del peligro de fauna (PF) depende principalmente de la calidad de los avistamientos y observaciones realizados por los servicios de control de fauna de los aeropuertos. Esta medida requiere, por lo tanto, de un adecuado conocimiento de la fauna local por parte de todos aquellos involucrados en su gestión, así como del establecimiento de un buen sistema interno para registrar las observaciones y avistamientos de fauna, con capacidad de añadir información importante sobre el comportamiento de la fauna en el aeropuerto.

La realización de adecuados y completos censos periódicos y/o estudios de fauna en el aeropuerto añadirán precisión a los datos previamente mencionados.

2.4.3 CÁLCULO DEL RIESGO TOTAL [RT]

El RT se calcula mediante una matriz alimentada por el nivel de riesgo de colisión con fauna (RC) y el nivel de presencia de fauna (PF) de cada especie animal peligrosa (o de riesgo) presente en el aeropuerto. Permite obtener, por tanto, una clasificación de un nivel de riesgo que recoge tanto la probabilidad de ocurrencia de colisiones con fauna, como la probabilidad de que se dé una situación peligrosa para la seguridad aérea debido a la presencia de fauna en el aeropuerto. Aunque se consideran ambos componentes (RC y PF) como “complementarios”, se debe prestar atención en el análisis final al componente del riesgo de colisión, pues implica que determinadas especies ya han “materializado” su peligro potencial en forma de colisiones reales.

		nPF Nivel de la Presencia de fauna peligrosa		
		ALTO 3	MEDIO 2	BAJO 1
nRC Nivel de Riesgo de Colisión con fauna	ALTO A	ALTO 3A	ALTO 2A	MEDIO 1A
	MEDIO B	ALTO 3B	MEDIO 2B	BAJO 1B
	BAJO C	MEDIO 3C	BAJO 2C	BAJO 1C
	No colisiones D	MEDIO 3D	BAJO 2D	BAJO 1D

Siendo:

-  Nivel **ALTO** de riesgo total de fauna
-  Nivel **MEDIO** de riesgo total de fauna
-  Nivel **BAJO** de riesgo total de fauna

De acuerdo con documentación de OACI, cada uno de los tres niveles de riesgo de fauna obtenidos para las distintas especies analizadas darán paso a una posible ejecución de medidas de gestión y/o mitigación de esos riesgos. Básicamente, el enfoque del tratamiento de estos riesgos es el siguiente:

- ✓ **Riesgo ALTO:** tras el análisis de riesgos, se habrán identificado las especies que implican un “riesgo alto” para el aeropuerto. OACI ejemplifica este nivel de riesgo considerándolo “intolerable”: debe priorizarse la mitigación de estos riesgos, revisando exhaustivamente los procedimientos y medidas que se aplican hasta el momento, y asegurando que se ponen en práctica, cuanto antes, nuevas medidas mitigadoras, y/o que se mejoran las existentes, para disminuir el índice de riesgo de esas especies al menos a un nivel MEDIO.
- ✓ **Riesgo MEDIO:** al final del análisis, también habrá una serie de especies categorizadas como “de riesgo medio”. OACI ejemplifica este nivel de riesgo considerándolo como “tolerable”: la gestión del riesgo producido por estas especies (procedimientos, aplicación de medidas, etc.) debería ser revisada y, en caso de ser necesario, se deberían tomar medidas adicionales para disminuir el índice de riesgo de estas especies a un nivel de riesgo inferior, si fuese viable. Deberá haber revisiones periódicas cuyo objetivo sea pasar esas especies a un nivel de riesgo con categoría de BAJO, y se mantendrá un control permanente para garantizar que el nivel de riesgo de esas especies no aumenta hasta ALTO.

- ✓ **Riesgo BAJO:** finalmente, las especies clasificadas como “de riesgo bajo” introducen un nivel de riesgo bajo en la operación aeronáutica. OACI ejemplifica este nivel de riesgo considerándolo como “aceptable”: se considera que esas especies (y el riesgo que conllevan) están adecuadamente controladas con las medidas que ya se toman en el aeropuerto. No se requiere ninguna acción adicional. No obstante, siempre se recomienda aplicar medidas para mantener el riesgo a un nivel tan bajo como prácticamente sea posible (As Low As Reasonably Practical, ALARP). Es decir, se debería continuar con las acciones que ya implementa el aeropuerto, con el mismo rigor y la misma intensidad que aplica hasta el momento.

La decisión de las posibles medidas a aplicar para la mitigación de los riesgos se trata en un apartado posterior.

2.4.4 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

2.4.4.1 GENERALIDADES A TENER EN CUENTA EN TODO EL ANÁLISIS DE RIESGOS:

- **Ámbito de aplicación del análisis de riesgos:** se recuerda que el estudio de riesgos al que se refiere la ITE debe evaluar los riesgos de fauna para las operaciones en el aeropuerto, por lo que debe considerar su interior y también su entorno.

OACI recomienda que el aeropuerto analice la situación de la fauna en un radio de, al menos, 13 Km desde el punto de referencia de la infraestructura (en el caso de aeropuertos de más de una pista, se considerará la envolvente resultante de los círculos trazados para cada una de ellas) e, incluso, de forma excepcional, hasta una distancia superior si el aeropuerto bajo estudio está afectado de alguna forma por la presencia de focos de atracción de fauna alejados, pero conocidos por el aeropuerto (p.ej. vertederos, muladares, humedales, etc.).

En ese sentido, el Gestor deberá analizar en el ERICF no solamente los incidentes sucedidos en el interior del recinto aeroportuario y su entorno cercano, sino también los incidentes que se están produciendo con aeronaves en ruta con origen o destino en el aeropuerto estudiado, pero que se mueven aún dentro de cierta área de influencia territorial del aeropuerto en cuestión. Asimismo, deberán analizarse los movimientos de fauna que, aunque se produzcan fuera del aeropuerto, puedan afectar a la operatividad del mismo. Por ejemplo, desplazamientos de gaviotas desde zonas costeras hasta vertederos; desplazamientos de palomas desde zonas de refugio y nidificación a zonas de alimentación; movimientos de prospección de alimento de aves necrófagas desde colonias o dormitorios; etc.

El análisis de colisiones en el exterior aeroportuario puede ser cuantitativo (preferentemente), o cualitativo. Aunque las especies que aporten este riesgo “exterior” queden integradas en la matriz del Riesgo Total (RT), el Gestor podrá hacer notar en su análisis final de riesgos que esas especies tienen un riesgo determinado, pero que se está dando fuera del recinto aeroportuario. No obstante, estas especies deberían ser igualmente incluidas en la posterior propuesta de medidas de mitigación.

En este sentido, para ubicar las colisiones y avistamientos con respecto al aeropuerto, se aplicarán los criterios de OACI expresados en **[DR-13]**:

- ✓ Colisiones y avistamientos con fauna EN EL AEROPUERTO:
 - Aquellas que suceden hasta los 200 ft (61 m) sobre el nivel del terreno AGL durante la aproximación;
 - Aquellas que suceden hasta los Hasta 500 ft (152 m) AGL durante el ascenso;
 - Aquellas que suceden en las fases de estacionamiento, rodaje, recorrido de despegue o recorrido de aterrizaje;
- ✓ Colisiones con fauna CERCA DEL AEROPUERTO:
 - Aquellas que suceden entre los 201 ft (152 m) AGL y los 1000 ft (305 m) AGL durante la aproximación;
 - Aquellas que suceden entre los 501 ft (152 m) AGL y los 1500 ft (457 m) AGL durante el ascenso;
- ✓ Colisiones con fauna LEJOS DEL AEROPUERTO:

- Aquellas que suceden por encima de los 1000 ft (305 m) AGL durante la aproximación;
 - Aquellas que suceden por encima de los 1500 ft (457 m) AGL durante el ascenso;
- **Periodicidad del análisis de riesgos:** se recuerda que el proceso de evaluación de riesgos debe repetirse anualmente para determinar si los riesgos identificados se mantienen en niveles suficientemente bajos.
Asimismo, la revisión anual permitirá actualizar toda la información necesaria para un adecuado desarrollo de la gestión de riesgos, como pueden ser el registro de datos de frecuencia de colisiones y severidad de las mismas, los datos de avistamientos de fauna, la identificación de nuevas especies, etc.
De forma excepcional, si se diese a lo largo del año alguna situación de cambio sustancial, tanto en la operatividad del aeropuerto (por ejemplo, descenso o incrementos notables del número de operaciones; cambios notables en el tipo de aviones que utilicen el aeropuerto; etc.), como en la situación ecológica del aeropuerto y su entorno (creación de un espacio protegido cercano, etc.), podría ser necesario realizar un estudio de riesgos de colisión con fauna antes de que hubiese pasado el año previamente indicado.
 - **Presentación y metodología de los cálculos de riesgos y peligros:** cuando el Gestor presente el estudio definitivo, todos los cálculos y análisis deberán ser transparentes y trazables, y habrán de anexarse al cuerpo principal del estudio. Asimismo, si el Gestor emplease metodologías y/o fuentes alternativas de datos para realizar los análisis de riesgos y peligros, habrá de justificarlo adecuadamente en un apartado metodológico.
 - **Zonificación del análisis de riesgos:** es recomendable que el análisis de los riesgos, así como la presentación de los resultados, se realice identificando los riesgos según distintas zonas del aeropuerto (incluyendo, por ejemplo, pista, cabeceras, sendas de aproximación y despegue de cada cabecera, etc.). Para ello, el Gestor debería tener bien localizados los distintos eventos o sucesos con fauna: colisiones, avistamientos, etc. Si alguno de los sucesos no pudiera ser localizado debidamente, el Gestor tendrá que asignarlo justificadamente a algún sector del aeropuerto para poder integrarlo en los cálculos de riesgos.
 - **Especies a ser analizadas en el estudio de riesgos:** se deberán analizar por lo menos
 - ✓ Las especies que hayan implicado colisiones en los últimos 5 años.
 - ✓ Las especies que hayan implicado registros de avistamientos en los últimos 5 años.
 - ✓ Las especies que hayan obtenido calificaciones de riesgos MEDIOS y ALTOS en los Estudios de Riesgos de Impacto con Fauna vigentes de que disponga el aeropuerto.
 - ✓ Las especies que hayan sido consideradas “especies relevantes” o de interés para las operaciones aeronáuticas en los estudios de fauna y sus hábitats vigentes de que disponga el aeropuerto.
 - ✓ Aquellas especies de tamaño mediano o grande y/o las que forman bandadas de cierto tamaño, que en los registros de observaciones y/o en los censos periódicos del aeropuerto muestren cierta abundancia, altos tiempos de permanencia en el aeropuerto y/o comportamiento y movimientos que representen un peligro potencial para las operaciones en el aeropuerto.

Se recuerda que, de acuerdo con las indicaciones dadas tanto por OACI como por la mayoría de organismos y expertos internacionales en sus manuales y guías de gestión de fauna, el análisis de riesgos de fauna debe realizarse a **nivel de especie**, no siendo válidas, a priori, las agrupaciones de especies en “grupos ecológicos”, “grupos funcionales”, etc. La aplicación de medidas de gestión debe realizarse a nivel de especie por las diferencias biológicas entre unas y otras, que pueden hacer que cada especie responda de forma distinta a una medida mitigadora.

- **Porcentaje de especies sin identificar:** en la realidad de un aeropuerto existe un porcentaje variable de colisiones (e incluso avistamientos) en las que no se pueden identificar las especies, por distintas razones. El Gestor debería, a lo largo del tiempo, procurar controlar las razones por las que existe un porcentaje de especies sin identificar, con el objetivo de reducirlo. P.ej.: mejorando la revisión de las pistas y sus proximidades; mejorando la revisión de aeronaves en busca de restos biológicos post-colisión; mejorando la capacidad de análisis de esos restos; mejorando la comunicación y coordinación con otras partes interesadas como Torre de Control o pilotos, facilitándoles medios para identificar las especies; etc.

Hasta que el Gestor consiga controlar mejor estos factores, para no perder datos de colisiones, deberá analizar cada una de las colisiones con especie sin identificar, intentando especificar al menos alguna de las siguientes condiciones, para poder intentar identificar tendencias, posibles grupos animales que podrían estar causando esos incidentes (“gaviotas”, “paseriformes”, “rapaces de gran tamaño”, etc.):

- ✓ Lugar donde se produjo la colisión o avistamiento (lo más aproximado posible).
- ✓ Fecha y hora del día en la que se produjo la colisión o avistamiento.
- ✓ Si fuese posible, altitud de la colisión o avistamiento.
- ✓ Tamaño de la fauna colisionada o avistada, clasificándola al menos en unas categorías de fauna PEQUEÑA, MEDIANA o GRANDE.

Ya que no se conocen las especies involucradas, no se podrán incluir estos incidentes en los cálculos de los riesgos, ni en la matriz final de riesgos. No obstante, se debe tener en cuenta que elevados % de especies sin identificar significan desconocimiento, por parte del Gestor, de qué especies están colisionando con las aeronaves, lo que dificulta la búsqueda y aplicación de medidas mitigadoras del riesgo. Un objetivo fundamental de la gestión de fauna en el aeropuerto será siempre reducir, todo lo posible, el % de especies sin identificar, y así se debería señalar en el ERICF, tanto en el análisis de los riesgos (explicando en el estudio el % de especies sin identificar; cómo contribuye esa desidentificación al desconocimiento real del riesgo de la fauna en el aeropuerto analizado; posibles causas de esa falta de identificación, ejemplificando con algunos incidentes, etc.), como entre las posibles medidas mitigadoras a aplicar.

- **Fauna terrestre:** los métodos de cálculo desarrollados en los apartados anteriores son válidos para aves y para fauna terrestre. El Gestor Aeroportuario decidirá si prefiere presentar dos matrices de riesgo, una para avifauna y otra para fauna terrestre; o bien si presentará el riesgo de toda la fauna en una sola matriz. En ese caso se aconseja tratar en todo momento, de una forma visualmente diferenciable, la fauna terrestre de la avifauna, puesto que tienen componentes de riesgo distinto.
- **Alturas de vuelo de las aves:** se recomienda que el Gestor utilice en los análisis de la presencia de fauna toda la información que disponga sobre las alturas de vuelo de cada especie de ave peligrosa o de interés de su aeropuerto, puesto que esto puede influir notablemente en la probabilidad de colisión ave-aeronave. Aves de hábitos terrestres o de vuelo muy bajo no implicarán el mismo peligro cruzando la pista que en las cabeceras, donde las aeronaves ya presentan cierta elevación. De igual manera, aves que habitualmente vuelan a media altura, no serán igual de peligrosas sobrevolando la pista, que pasando sobre las cabeceras o zonas de aproximación y despegue de aviones. También es interesante recopilar y analizar las alturas a las que ya han sucedido colisiones pasadas, puesto que pueden indicar ciertas preferencias de zonas y/o alturas de vuelo de algunas aves, o las alturas de vuelo de mayor riesgo que éstas presentan.
- **Análisis por estaciones anuales:** si el Gestor lo considerase adecuado, podrá realizar los análisis de los riesgos por estaciones del año (primavera, verano, otoño, invierno), siempre que considere que esto aportará mayor “precisión biológica” a la representación de los riesgos de fauna en su aeropuerto.
- **Tipo de aeronave:** en el análisis de los riesgos se debería tener en cuenta, al menos de forma cualitativa, los tipos de aeronaves que operan en el aeropuerto. El tamaño y velocidad de la aeronave, el número y tipo de motores (diámetro de la toma de aire, etc.), la estructura de la aeronave, etc. influirán en la severidad del daño resultante de colisionar con fauna. Las vulnerabilidades son diferentes para aviones comerciales de gran tamaño, para jets de menor tamaño, para aviones con motores a pistón, para turbohélices o para helicópteros, sobre todo cuando la fauna susceptible de colisionar es de gran tamaño. En ese sentido, se aconseja realizar alguna mención en la presentación de los resultados del riesgo de colisión con fauna (RC) a la distribución de los daños en aparatos según el tipo de aeronave que opere en el aeropuerto, para tener cierta medida de cuál es el tipo de aeronave más afectado por según qué especie.

De igual modo, el tipo de flota que utiliza un aeródromo tendría que considerarse y/o mencionarse, en algún grado, al realizar los cálculos de la presencia de fauna (PF).

Esto es especialmente importante en los análisis de riesgos de los helipuertos y/o en aeropuertos con uso mayoritario de aeronaves de aviación general. En particular, los helipuertos podrían requerir otro tratamiento, puesto que la maniobrabilidad y tipo de vuelo de los helicópteros son distintas a las de las aeronaves de ala fija; así como su vulnerabilidad, especialmente ante especies de mediano y/o gran tamaño (sus condiciones de certificación, sobre todo en lo referido a parabrisas, son distintas que las de las aeronaves de ala fija).

2.4.4.2 PARTICULARIDADES PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO DE COLISIÓN CON FAUNA:

- **Número de operaciones:** se recomienda tener en cuenta en el análisis de las colisiones con fauna, por ejemplo, de forma cualitativa, el número de operaciones que presenta el aeropuerto analizado, puesto que esa cifra también influye en la probabilidad de colisión aeronave-animal. Un número elevado de colisiones, con pocas operaciones aeronáuticas, podría estar indicando un exceso de presencia de fauna en el aeropuerto. Se aconseja, por tanto, repasar en el análisis de riesgos los índices 10.000 del aeropuerto (o calcular alguna tasa equivalente, del tipo nº de colisiones / N movimientos de aeronaves), ayudando así a ponderar debidamente, y a relativizar, el nº de colisiones según el tráfico aéreo de la infraestructura analizada.
- **Colisiones relevantes (o “significativas”):** el Gestor deberá destacar, y explicar con mayor detalle, las colisiones que hayan sido consideradas como relevantes o “significativas”, para poder tener en cuenta en el análisis final las circunstancias de esos sucesos, y cómo podrían influir, por ejemplo, de forma cualitativa en la Sesión de Expertos, en la toma de decisiones finales sobre el nivel de riesgo de las especies involucradas.
- **Efectos operacionales:** se recomienda que el Gestor señale, aunque sea de forma cualitativa, si las especies analizadas han implicado también efectos operacionales en los vuelos durante estos años (más allá de los daños materiales en los aparatos), y en qué medida lo han hecho. Entre otros efectos operacionales se podrán contar despegues abortados, aterrizajes frustrados, retrasos significativos, aviación en tierra por reparación, etc. Todo esto permitirá conocer con mayor detalle cómo la especie de riesgo analizada afecta operacionalmente en el aeropuerto.
- **Colisiones con fauna terrestre:** tal como se señaló anteriormente, el Gestor decidirá si quiere integrar el cálculo de riesgos de colisión con fauna terrestre en una misma matriz, junto con las aves, o bien generar una matriz específica para la fauna terrestre.
- **Colisiones “descartadas”:** con respecto a las colisiones “descartadas”, “no confirmadas”, etc., si bien no se deberán incluir en los cálculos de riesgos, sí es aconsejable que el Gestor analice sus tendencias periódicamente, para averiguar si pudiera haber cierta correlación entre el número de colisiones descartadas y la presencia de fauna en el aeropuerto y su entorno, así como para mejorar (si se descubriese necesario) los protocolos de comunicación, la coordinación y la concienciación de los otros operadores del aeropuerto (aerolíneas, torre de control), que podrían estar no comunicando correctamente al aeropuerto una serie de colisiones.

También es recomendable que el Gestor realice en el estudio de riesgos una mención a las cifras de las colisiones “descartadas”, así como alguna interpretación de su magnitud.

2.4.4.3 PARTICULARIDADES PARA EL CÁLCULO DEL PELIGRO DE FAUNA:

- **Asesoramiento biológico:** para el tratamiento de este apartado se recomienda contar con asesoramiento biológico de algún tipo, sobre todo en aeropuertos donde no exista un servicio de control de fauna. Un servicio de control de fauna “tipo” debería conocer adecuadamente cómo se comporta la fauna en su aeropuerto, tanto en cuanto a la forma en que vuela, a cómo forma bandadas, a las alturas típicas de vuelo, etc. Pero este tipo de información puede ser más complicada de conseguir y/o manejar en aeropuertos sin servicio de control de fauna.
- **Particularización de las variables según el aeropuerto:** el Gestor deberá clasificar los parámetros descriptivos de cada especie por aeropuerto, de acuerdo a su experiencia en cada aeropuerto. Se desaconseja firmemente utilizar categorizaciones estandarizadas para todo el territorio nacional, puesto

que una misma especie puede presentar condiciones o comportamientos distintos en diferentes aeropuertos.

- **Bandos multi-específicos o mixtos:** al realizar el cálculo de probabilidades, hay que tener en cuenta que algunos animales se integran en bandadas multi-específicas, es decir, mezclándose varias especies. Por ejemplo, las palomas, los estorninos, varias especies de aves acuáticas (sobre todo anátidas), algunas aves limícolas, muchos passeriformes, algunos buitres, etc. Cuando se calcule el riesgo por especie, si las aves presentes en el aeropuerto se integran en bandadas mayores, aunque no sean de la propia especie, habría que indicarlo en los resultados finales del cálculo de riesgos, para no subestimar su riesgo específico. Por ejemplo: en un aeropuerto se tienen palomas torcazes y palomas domésticas. Cada una tendrá su propio nivel de riesgo como especie. Pero, si en el aeropuerto analizado se sabe que estas especies suelen juntarse para formar bandos mixtos o multi-específicos, en el cálculo de riesgos final esto podría ser tenido en cuenta, hasta el punto de que podría elevarse una categoría de probabilidad para estas especies, por su tendencia a juntarse en bandos mixtos. El Gestor decidirá cómo manejar el asunto de los bandos multi-específicos, si considerándolo ya en la categorización de las especies en las variables referidas a abundancia y/o bandadas; o bien mencionándolo o aplicándolo, de forma cualitativa, en las matrices finales.
- **Tipos de aeronaves:** tal como se indicó previamente, en el análisis de los riesgos se debería tener en cuenta también los tipos de aeronaves que operan en el aeropuerto. En ese sentido, se aconseja analizar la posibilidad de incrementar algún nivel la severidad para especies de mediano o gran tamaño (a partir de 1 Kg de peso), en aeropuertos donde haya predominancia de aeronaves de pequeño tamaño y, sobre todo, helicópteros o aviones de aviación general, puesto que algunos componentes de esas aeronaves (por ejemplo, parabrisas) no tienen certificaciones tan estrictas en cuanto a resistencias a colisiones con aves como son las certificaciones de motores o estructuras para grandes aviones. El Gestor justificará debidamente el considerar o no esta revisión de la severidad.

2.4.5 REPRESENTACIÓN DE LOS RIESGOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS

Si además de las matrices de riesgos previamente tratadas, se representase una matriz de niveles de riesgo post-aplicación de medidas, su maquetación o forma de representación debe ser tal que no pueda inducir a confusión con la matriz final de riesgos de fauna, en la que aún no se había considerado la aplicación de medidas.

Se recomienda justificar adecuadamente cómo se considera que la medida conseguirá influir sobre alguno de los factores del riesgo: la probabilidad y la severidad de las potenciales colisiones. Se deberá indicar si la medida conseguiría reducir, por ejemplo, la probabilidad de colisión de una especie por actuación sobre su tamaño poblacional, o sobre su comportamiento, etc. Se deberá razonar, por tanto, cómo se considera que la aplicación de la medida producirá el descenso de los niveles de riesgo de colisión y/o peligro de fauna.

2.5 REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Se recomienda acompañar el estudio de riesgos de colisión con fauna de algún tipo de representación gráfica o cartográfica donde se pueda observar a localización de las colisiones sucedidas en el aeropuerto y su entorno. También sería aconsejable representar las principales zonas de concentración de las especies con riesgos más altos, así como sus movimientos predominantes en el aeropuerto y su entorno. Esta información sobre los movimientos de la fauna puede provenir de los registros de avistamientos y observaciones, así como de los estudios de fauna y sus hábitats. El poder visualizar las zonas predominantes de colisiones y/o presencia de fauna en el aeropuerto, ayuda a comprender mejor la razón del riesgo producido por esas especies, así como qué posibles factores hacen que la fauna esté allí donde ha implicado algún peligro o riesgo.

Si algunas colisiones no pudiesen representarse con precisión en un plano del aeropuerto, se pueden establecer una serie de sectores sobre el aeropuerto, asignando las colisiones a esos sectores. El resultado final, el conocer las áreas del aeropuerto con mayor concentración de colisiones, debe ser el mismo.

En general, se recomienda representar o indicar, siempre que sea posible, la altura a la que se han dado las colisiones (por lo menos las más relevantes, las exteriores, etc.), para poder apreciar zonas / alturas con mayor riesgo en el aeropuerto y su entorno, según las especies analizadas.

Finalmente, puede ser útil el agrupar las colisiones y avistamientos/observaciones por estaciones del año (sobre todo en aeropuertos con gran volumen de colisiones, donde una representación gráfica total puede ser más compleja), para apreciar mejor las tendencias de los incidentes con fauna de acuerdo con la diferente fenología de la fauna presente en el aeropuerto.

2.6 ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA SESIÓN DE TRABAJO

Se habrá de realizar una reunión que implique a las diferentes partes involucradas en la operación del sistema, para que aporten su experiencia al objeto del estudio. El conocimiento técnico y operacional de los expertos puede jugar un papel fundamental en la identificación y evaluación de situaciones peligrosas, lo que requiere una comprensión profunda del sistema y del escenario operacional concreto. En general, la interacción entre participantes con experiencia y conocimientos variados genera conclusiones más amplias y equilibradas que permiten cumplir el objetivo de que se identifiquen todos los riesgos posibles.

En particular, en el estudio de riesgos asociados a fauna será necesario contar con expertos en fauna y medioambiente. Estos expertos podrán pertenecer al aeropuerto o bien participar en nombre de entidades u organizaciones ajenas al mismo. Se deberá contar, adicionalmente, con el resto de perfiles que típicamente forman parte de este tipo de sesiones: expertos en seguridad operacional, expertos en operaciones aeroportuarias, pilotos, personal de ATC, personal de mantenimiento, etc.

Es potestad de los autores del estudio convocar esta sesión de trabajo en el momento que lo entiendan más oportuno y eficaz, una vez recopilada toda la información necesaria que se indica en esta ITE y habiéndose realizado los análisis preliminares necesarios que permitan que la sesión pueda desarrollarse de manera eficaz.

Así, las tareas que el grupo de la sesión de expertos debe realizar son:

- ✓ Validación de las hipótesis de partida.
- ✓ Validación de la identificación de peligros, defensas y riesgos inicialmente propuestos.
- ✓ Identificación adicional de peligros y riesgos, particularizada al entorno operacional en cuestión y al objeto del estudio.
- ✓ Análisis y evaluación de las probabilidades de ocurrencia de cada uno de los riesgos y peligros identificados.
- ✓ Análisis y evaluación de la asignación severidades asociadas a cada uno de los riesgos y peligros identificados.
- ✓ Análisis y valoración de las medidas de mitigación propuestas.

Para justificar que las tareas anteriores son realizadas y documentadas de forma adecuada y por un grupo multidisciplinar suficientemente amplio, se deberán anexar al estudio los siguientes documentos:

- Lista de asistentes firmada. En cuanto al personal a convocar, se ha de considerar todo el personal relevante del Gestor Aeroportuario y el de otros implicados como los expertos en fauna y medioambiente seleccionados, el proveedor de servicios de navegación aérea, operadores aéreos, agentes de asistencia en tierra y otros proveedores. Si fuese necesario, se podría convocar a agentes territoriales del entorno aeroportuario (ayuntamientos, diputaciones provinciales, autoridades autonómicas), si se considera que estos pueden aportar información relevante sobre, por ejemplo, situación y gestión de determinados focos de atracción de fauna del entorno aeroportuario. Se incluirán los nombres de los asistentes, así como la organización a la que pertenecen, el cargo que desempeñan en ella y una breve descripción del perfil profesional relacionado con el objeto del estudio de cada uno.
- Actas finales y aprobadas de las reuniones, en las que se debe poder identificar que las tareas especificadas se han llevado a cabo.

- Documentación previa relacionada con el estudio (presentación del objeto de estudio, hipótesis, defensas, identificación preliminar de peligros y riesgos, análisis preliminar, medidas de mitigación, etc.) que el organizador remite a los expertos con la convocatoria de reunión para que la analicen antes de la celebración de la sesión y puedan desarrollar las tareas que de ellos se espera durante la misma.

La documentación previa debe ser remitida con suficiente antelación a los expertos, para que esta pueda ser analizada adecuadamente antes de la reunión. Se recomienda que la información aportada sea clara y bien definida, resumiendo los principales puntos del estudio de riesgos de colisión con fauna y desarrollando todo el proceso de decisión de los niveles de riesgo de forma accesible para los asistentes a la sesión.

La documentación asociada a la sesión de expertos puede incluirse como un apartado del estudio de riesgos, describiendo las decisiones adoptadas durante la reunión, o bien como un Anexo al mismo. En cualquier caso, esta documentación debe permitir trazar y evaluar los razonamientos realizados y las conclusiones alcanzadas en la sesión de expertos, las cuales deben reflejarse en el estudio.

2.7 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Una vez realizado el análisis de riesgos, y teniendo en cuenta toda la información utilizada en dicho análisis, se deberán exponer las medidas propuestas para su mitigación; no solo las que ya se encuentren implantadas actualmente (ya descritas como “defensas”), sino también aquellas otras adicionales previstas para la reducción de los riesgos de mayor nivel identificados (riesgos altos y medios).

Habrán medidas mitigadoras al menos para todos los riesgos altos y medios identificados, y deberá establecerse una trazabilidad clara entre cada uno de los riesgos y su correspondiente medida o medidas mitigadoras, de forma que sea posible evaluar la eficacia de estas últimas.

Se debe evitar que las medidas sean generalistas. Además, se priorizará la aplicación de las medidas según el nivel de riesgo detectado (priorizando medidas sobre las especies con niveles de riesgo más críticos). Esto puede implicar priorizar actuaciones sobre determinadas especies y/o determinadas áreas del aeropuerto y fuera del mismo, sobre determinados focos de atracción, etc. En el Estudio, y en la Sesión de Expertos de validación del mismo, deben quedar claros estos procesos de priorización de las actuaciones.

Las medidas de reducción o mitigación de riesgos tendrán como objetivo principal reducir o evitar la presencia de fauna en el entorno del aeropuerto sin comprometer en ningún caso la seguridad aérea, y considerando además otros criterios (económicos, ecológicos, sostenibles, plazo de implantación, etc.). En todos los casos, el Gestor deberá asegurar que la adopción de estas medidas de mitigación no supone la introducción de otros riesgos distintos no deseables o que se pueda impactar negativamente sobre la seguridad operacional.

En la definición de medidas de mitigación, y debido a que las actuaciones derivadas de las mismas quedarán en algunos casos fuera del ámbito del Gestor Aeroportuario, para la mitigación de los riesgos detectados en el exterior del aeropuerto, se deberá prestar especial atención a la definición de la coordinación entre el Gestor Aeroportuario y los organismos externos implicados (CCAA, ayuntamientos, responsables de actividades de interés, asociaciones cinegéticas, confederaciones hidrográficas, AESA, etc.), especialmente con aquellos que tengan competencia de gestión sobre las especies y/o focos de atracción de fauna externos. Si esta coordinación generase dificultades, debería valorarse la elaboración de un documento específico para la especie generadora del riesgo, que ordenase las actuaciones llevadas a cabo y estableciese una hoja de ruta con los siguientes hitos a alcanzar con objetivos concretos.

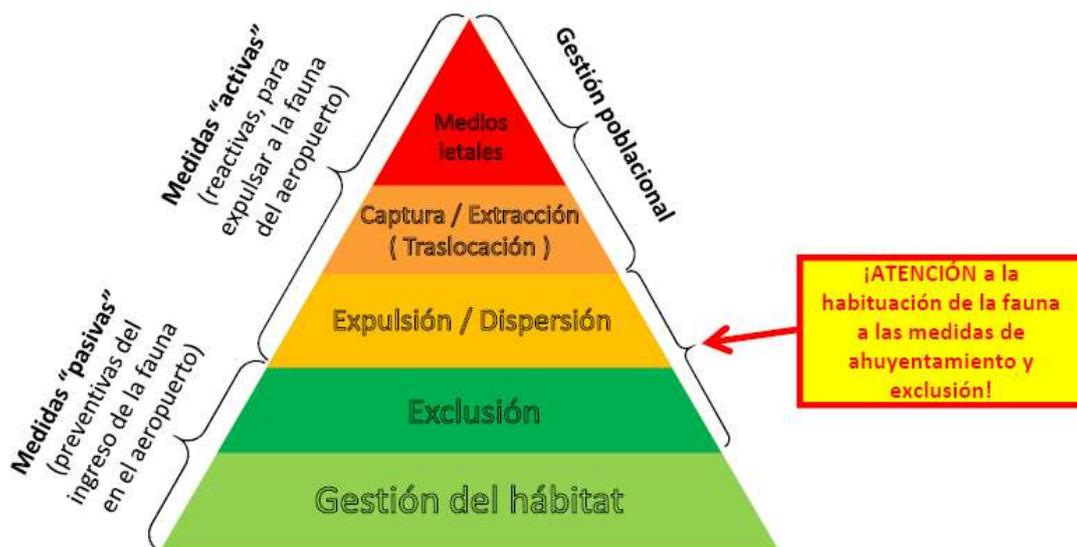
En general, para la selección de las medidas a aplicar, habrá que tener en cuenta el uso que la fauna está haciendo de los terrenos aeroportuarios y de su entorno, pues de él dependerá su resistencia a ser dispersada o espantada. La fauna utiliza el aeropuerto fundamentalmente para realizar tres actividades vitales: búsqueda de refugio y/o zonas de descanso, búsqueda de alimento y agua, y búsqueda de un sitio donde reproducirse. Según [DR-4], [DR-14] y [DR-15], entre otros documentos, existe un gradiente de habituación o “afianzamiento” de la fauna al entorno aeroportuario, según la actividad vital que esta fauna esté realizando en el aeropuerto. Esa confianza creciente durante el uso del aeropuerto, es inversamente

proporcional al esfuerzo que habrá que hacer para mantener alejada a esa fauna de las zonas aeronáuticamente sensibles (o del aeropuerto, en general). Según el tipo de actividad desplegada por la fauna / resistencia a las medidas, se podrá ir usando cierto “gradiente” o tipo de medidas.



Las posibles medidas a implantar son numerosas, y muy variadas en función de los objetivos previstos, de los medios disponibles y del ámbito de actuación. De acuerdo con variada bibliografía técnica sobre gestión de fauna en entornos aeroportuarios, la jerarquía y prioridad de medidas a aplicar debe empezar siempre con una adecuada gestión del hábitat dentro del aeropuerto (o sea, la base de la pirámide expuesta bajo estas líneas), para evitar que éste sea atractivo para la fauna. La siguiente tarea principal es evitar que la fauna entre en el aeropuerto (→ medidas de exclusión), o que se habitúe a utilizarlo (→ medidas de expulsión). Una vez que la fauna ha entrado en el recinto aeroportuario, habrá que aplicar una serie de medidas para extraer a esa fauna del aeropuerto (→ medidas de captura y/o extracción), siendo la última de todas las medidas a adoptar la de control letal de la fauna.

Según [DR-14], [DR-15] y [DR-16], la jerarquía de aplicación de medidas de gestión de fauna debería ser la siguiente:



Un correcto establecimiento de un sistema de medidas mitigadoras no se basará en la aplicación de una sola medida en especial. El enfoque debe ser integral, con la aplicación de todas las medidas que sean necesarias y posibles, recordando siempre que algunas medidas pueden tener efectos sinérgicos y/o de refuerzo sobre

otras medidas. Las medidas de gestión del hábitat y exclusión reducirán la capacidad de “soporte” del territorio aeroportuario ante poblaciones de fauna, pero deben ser reforzadas con medidas “activas” para crear una sensación de amenaza permanente a la fauna que quiera usar el aeropuerto. Se debe tener en cuenta, además, que cada especie puede reaccionar de distinta manera ante diferentes medidas, debiendo utilizar las que sean más eficaces con la especie en cuestión. Se deberá recordar, por otra parte, que las especies de fauna pueden habituarse al efecto de algunas medidas, volviéndose más resistentes a las mismas, lo que implicará la necesidad de probar nuevos enfoques y aproximaciones a la problemática. Además, habrá medidas que por sí solas no funcionen óptimamente, y necesiten aplicación conjunta con otras medidas (ya sea a la vez, ya sea de forma secuencial) para ver reforzado su efecto.

Debe señalarse también que, dependiendo del tipo de fauna a gestionar, será necesario tener en cuenta la legislación vigente de conservación de la fauna y de espacios protegidos (tanto local, como autonómica, nacional e internacional). Esto requerirá establecer los oportunos contactos con las autoridades competentes, para obtener los permisos necesarios, así como guía, asistencia, seguimiento, y/o supervisión, cuando esas autoridades lo considerasen oportuno.

Las medidas a aplicar en un aeropuerto se pueden agrupar en las siguientes clases, dentro de las cuales se mencionan las medidas más habituales:

2.7.1 MEDIDAS DE GESTIÓN DEL HÁBITAT

Se incluyen en este tipo las medidas de actuación sobre los hábitats en sí o sobre los focos de atracción ubicados en los mismos (agua, alimento, zonas de refugio, etc.) a fin de hacerlos menos atractivos para las aves y otra fauna.

Son una serie de medidas fundamentales a aplicar tanto dentro del recinto del aeropuerto, como en algunos hábitats o focos de atracción externos al aeropuerto. En este último caso, debido a las dificultades para el Gestor de la gestión directa en terrenos externos al aeropuerto, será necesario que se identifiquen posibles responsables y partes interesadas del entorno territorial, con los que coordinarse para gestionar esos hábitats o focos de atracción exteriores.

Entre las medidas de gestión de hábitat se pueden encontrar:

- ✓ Control del crecimiento de la cubierta herbácea.
- ✓ Control del crecimiento de la vegetación arbórea y arbustiva (lo que puede incluir adecuación de proyectos de “paisajismo” y/o selección, para el aeropuerto, de especies vegetales con baja capacidad de atracción de fauna).
- ✓ Control de la presencia de restos de poda, materiales y otros residuos que supongan refugios artificiales para la fauna.
- ✓ Control de la existencia de posibles puntos utilizables por las aves para “perchar” o posarse.
- ✓ Control de la proliferación de presas (caracoles, insectos, roedores, lagomorfos, etc.).
- ✓ Control de aparición de zonas húmedas, y eliminación de las mismas.
- ✓ Coordinación con los gestores de vertederos, para la evaluación y mitigación de su riesgo.
- ✓ Coordinación con los gestores de estaciones de depuración de aguas residuales, para la evaluación y mitigación de su riesgo.
- ✓ Coordinación con los gestores de muladares, refugios de fauna, piscifactorías, industrias cercanas, etc., para la evaluación y mitigación de su riesgo.
- ✓ Etc.

El ámbito de aplicación de estas medidas es amplio, pudiéndose enfocar a diversos aspectos:

- ✓ Limitación, modificación o restricción de actividades.
- ✓ Traslado de emplazamientos o instalaciones actuales.
- ✓ Modificaciones sobre la tipología de cultivos y/o sobre la forma en la que se lleva a cabo su explotación.
- ✓ Modificaciones sobre el tipo gestión de hábitats en los terrenos adyacentes que el aeropuerto pudiese tener cedidos o arrendados.

- ✓ Modificaciones sobre los procedimientos y actuaciones de mantenimiento en zonas no pavimentadas en el aeropuerto.
- ✓ Etc.

2.7.2 MEDIDAS DE EXCLUSIÓN DE FAUNA

Además de procurar hacer poco atractivo al aeropuerto para la fauna, se debe evitar que ésta utilice habitualmente las instalaciones aeroportuarias, procurando limitar todo lo posible su entrada desde los terrenos externos, así como incomodar sus actividades vitales, eliminando posibles sitios de nidificación, descanso, etc. Las medidas de exclusión a veces están muy relacionadas con las de “gestión del hábitat” (puesto que la gestión del hábitat implica cierta intención de exclusión de la fauna), y su categorización puede ser intercambiable. De igual manera, habrá medidas consideradas habitualmente como de “expulsión de fauna” que, aplicadas de forma preventiva, sirven para “excluir” la entrada de fauna al aeropuerto (vuelos territoriales de halcones, uso puntual de sonidos, etc.). En ese sentido, se puede contar con, entre otras medidas:

- ✓ Instalación y adecuado mantenimiento de cerramientos perimetrales (para evitar, principalmente, fauna terrestre, o aves con poca capacidad de vuelo).
- ✓ Instalación de redes, pinchos y dispositivos similares en hangares, recovecos y/o zonas de edificios técnicos, terminales, etc., para que la fauna no se refugie o nidifique allí.
- ✓ Cierre mediante rejas de obras de drenaje.
- ✓ Ante balsas, piscinas, canales o zonas húmedas que no pueden ser eliminadas o anuladas, instalación de coberturas de distintos tipos (cuerdas, redes, bolas plásticas, etc.).
- ✓ Uso de repelentes de distintos tipos (químicos, visuales –“dispositivos espantapájaros”-, etc.) para evitar el acercamiento de la fauna.
- ✓ En ocasiones, la propia actividad humana (rondas, patrullas, etc.) se puede considerar como una medida virtual de “exclusión”.
- ✓ La aplicación de medidas disuasorias como el uso de “depredadores” (perros, cetrería), también se puede usar como “exclusión” (p.ej. realizando vuelos de marcaje periódicos y/o en momentos aleatorios –para evitar habituación de la fauna-).
- ✓ Etc.

2.7.3 MEDIDAS DE EXPULSIÓN DE FAUNA

Una vez que se ha identificado la presencia habitual de determinada fauna terrestre y avifauna en el aeropuerto, se pueden aplicar diversas medidas de expulsión y hostigamiento que acabarán provocando el ahuyentamiento de la fauna presente, sin necesidad de provocar una captura u otra acción más cercana. Su uso debe ser preciso, para no mover la fauna a otras zonas aeronáuticamente sensibles.

Muchas de estas medidas se basan en el estímulo de la fauna, sobre todo “atacando” a sus sentidos y a sus instintos de huida ante un depredador o actividad hostil. Son medidas que deben usarse cuidadosamente, puesto que algunas de ellas, si no se utilizan adecuadamente, o por sobre-utilización, pueden llevar a “habituación” de la fauna a esas medidas, perdiendo entonces intensidad en sus efectos. Por otro lado, algunas de estas medidas funcionan mejor aplicándolas junto a otras actuaciones, para conseguir efectos sinérgicos, de refuerzo.

Entre otras medidas podrían considerarse:

- ✓ La mera presencia humana, molestando a la fauna con vehículos, con chorros de agua, látigos, movimientos de brazos y/o aproximación hacia la fauna, etc.
- ✓ Dispositivos de disuasión acústicos de diversa naturaleza, tanto fijos como móviles (cañones de gas, gritos de alarma/estrés/reclamos, sonidos electrónicos estridentes, etc.).
- ✓ Uso de pirotecnia (de corto y largo alcance).
- ✓ Uso de láseres (tanto portátiles como fijos).
- ✓ Uso de animales entrenados y apropiadamente dirigidos, como perros o cetrería.
- ✓ Uso de drones (con o sin forma de ave depredadora).

- ✓ Etc.

2.7.4 MEDIDAS DE CAPTURA Y EXTRACCIÓN DE LA FAUNA

Con fauna que tiene mucha querencia por el aeropuerto y/o responde mal a las demás medidas, se hace necesaria su captura y extracción -de los animales con vida- de los terrenos aeroportuarios. La extracción se denomina “traslocación” si la fauna es movida a una localización lejana, con la intención de que no vuelva al entorno del aeropuerto. La diferencia con el grupo anterior de medidas es que en este caso se trata de una retirada directa de ejemplares, más que la provocación de su huida. Algunas medidas son:

- ✓ Retirada de nidos dentro del aeropuerto.
- ✓ Utilización de redes, dispositivos y diversas trampas para capturar fauna.

En ocasiones, las medidas de traslocación requieren un posterior marcaje y seguimiento de la fauna trasladada, para comprobar si ésta vuelve o no al aeropuerto, y en qué porcentaje de los casos sucede esto.

2.7.5 MEDIDAS DE ELIMINACIÓN DE LA FAUNA

Con fauna que no ha respondido a las demás medidas, y, en especial, en el control de poblaciones de especies-presa, o de poblaciones de fauna gregaria de cierto tamaño que forme grandes bandadas, podrían tener que usarse, de manera puntual, medidas de eliminación o muerte de la fauna. Como herramientas pueden citarse el uso de trampas, con posterior muerte del individuo capturado; el uso de armas de fuego; el uso de venenos (legalmente autorizados); etc. Todo control letal debe ser llevado a cabo de forma ética y segura, y siempre de acuerdo con las leyes ambientales y de protección animal vigentes.

Un ejemplo de este tipo de actuaciones:

- ✓ Control de especies-presa (invertebrados varios, lagomorfos, roedores, etc.) dentro del aeropuerto.
- ✓ Batidas de caza en el aeropuerto y sus alrededores.
- ✓ Control puntual de poblaciones de aves gregarias.
- ✓ Muerte puntual de individuos para entrenar a las aves de cetrería y/o para reforzar el efecto de las medidas de disuasión (la muerte de ejemplares “diana” mientras se aplican otras medidas de ahuyentamiento, puede tener un efecto de refuerzo sobre las mismas, al igual que el dejar a la vista de los congéneres el desplume de un ave cazada por un ave de cetrería).
- ✓ Etc.

2.7.6 OTRAS MEDIDAS

Se pueden plantear otros tipos de medidas de mitigación, incluidas las enfocadas a evitar que, una vez se haya producido la colisión con una especie de fauna, se minimicen las posibles consecuencias (en términos de disminución de la probabilidad o la severidad de futuros sucesos):

- ✓ Publicación de información relevante en relación a la presencia de aves en el aeropuerto y sus proximidades en el AIP.
- ✓ Mejora y optimización de los medios de comunicaciones operacionales del aeropuerto analizado.
- ✓ Impartición de sesiones de formación a los responsables de las actividades de gestión de fauna en el aeropuerto.
- ✓ Acciones de divulgación y sensibilización, tanto al personal del aeropuerto como al resto de agentes y organizaciones (compañías aéreas, proveedores externos, organizaciones o empresas externas al aeropuerto, etc.).
- ✓ Modificaciones o propuestas de mejora en relación con los procedimientos y metodologías utilizados en el aeropuerto para la obtención y tratamiento de la información relacionada con el riesgo de fauna, estadísticas, categorización de especies, notificación de incidentes con fauna (colisiones, avistamientos), etc.

El desarrollo detallado de cada medida, sus formas de ejecución, indicadores de seguimiento de su aplicación y eficacia, etc. se realizará en el PGRF. En la Instrucción Técnica del PGRF [DR-17] se da orientación sobre la información que podría aportarse para caracterizar adecuadamente las medidas.

2.8 CONCLUSIONES

Se incluirán los resultados, propuesta de medidas de mitigación y conclusiones del estudio, de acuerdo con lo recogido para cada caso, en la documentación que genere el aeropuerto en el ámbito de los procedimientos de su Sistema de Gestión de Seguridad.

Asimismo, esta información podrá ser tenida en cuenta por el Gestor Aeroportuario para la elaboración de los informes anuales de control de fauna. Además, esta información se empleará en la elaboración del PGRF de ese año.

En los casos en los que alguna de las medidas de mitigación quede fuera del ámbito de actuación del Gestor Aeroportuario, se deberá hacer constar de forma expresa, dejando constancia de las comunicaciones y la forma en la que se coordinarán las actuaciones que puedan derivarse con el resto de órganos competentes que pudiesen estar implicados (ayuntamientos, CCAA, departamentos de medio ambiente, ministerios, etc.).

2.9 REFERENCIAS

El Gestor listará las referencias de la documentación normativa y técnica que haya tenido que utilizar para desarrollar el Estudio de riesgos de colisión con fauna.

2.10 ANEXOS

Se incluirán los Anexos necesarios con todas las evidencias documentales que soporten las conclusiones del estudio de riesgos y que permitan la comprensión del mismo. Por ejemplo, propuestas y desarrollos metodológicos, desarrollos de los cálculos, tablas de especies y sus características, cartografía adicional, etc.

3. DEFINICIONES

A continuación, se expone una serie de definiciones de conceptos manejados en la Instrucción Técnica, para facilitar su comprensión.

DEFINICIONES		
CONCEPTO	DEFINICIÓN	DOCUMENTO DE REFERENCIA
Ámbitos espaciales (para la ubicación de incidentes con fauna con respecto al recinto aeroportuario)	<ul style="list-style-type: none"> - Colisiones y avistamientos con fauna EN EL AEROPUERTO: aquellas que suceden hasta los 200 ft (61 m) sobre el nivel del terreno AGL durante la aproximación; las que suceden hasta los 500 ft (152 m) AGL durante el ascenso; en general, las que suceden en las fases de estacionamiento, rodaje, recorrido de despegue o recorrido de aterrizaje. - Colisiones con fauna CERCA DEL AEROPUERTO: aquellas que suceden entre los 201 ft (152 m) AGL y los 1000 ft (305 m) AGL durante la aproximación; las que suceden entre los 501 ft (152 m) AGL y los 1500 ft (457 m) AGL durante el ascenso. - Colisiones con fauna LEJOS DEL AEROPUERTO: aquellas que suceden por encima de los 1000 ft (305 m) AGL durante la aproximación; aquellas que suceden por encima de los 1500 ft (457 m) AGL durante el ascenso. 	[DR-13]
Avistamiento de fauna	<p>Es aquella observación de cualquier tipo de fauna que esté generando una situación o percepción de riesgo a la operación (debe haber coincidencia en el tiempo con la ventana de operación de una aeronave), tanto por su ubicación en el aeropuerto y su entorno, como por su tamaño y/o por su forma de vuelo o movimiento (por ejemplo, bandadas que puedan dar lugar a colisiones múltiples; aves de mediano o gran tamaño volando en cabeceras o áreas de prolongación de pista; etc.). Puntualmente, también será "avistamiento" la presencia reiterada de cierta fauna en determinadas áreas del aeropuerto o sus inmediaciones -aunque esa presencia no siempre se produzca en franja de operación aeronáutica-, por poder existir un peligro de habituación de la fauna a esas áreas (por ejemplo, cruces habituales de bandadas de palomas sobre pista; vuelos habituales de buitres sobre cabeceras, aunque no haya tráfico aéreo). Finalmente, a efectos prácticos, para el cálculo de los riesgos se considerarán también, en general, como "avistamientos" c/u de las acciones de expulsión y/o captura de fauna (pues se estima que, si esos animales han sido desalojados del recinto aeroportuario, ha sido debido a su peligro para las operaciones aeronáuticas, ya sean inmediatas o futuras).</p> <p>[Para obtener una definición más completa, consultar el Documento de Referencia indicado en esta fila]</p>	Conclusiones del Grupo de Trabajo de Estandarización de Eventos

DEFINICIONES		
CONCEPTO	DEFINICIÓN	DOCUMENTO DE REFERENCIA
Colisión con fauna	<p>Será aquel evento definido por alguna de las siguientes situaciones: se encuentran restos animales en área de movimiento (salvo que el estado de los restos permita concluir que la muerte se debe a otras causas –ver definición de FOD ANIMAL-); se encuentran daños atribuibles a colisión con fauna y/o restos animales en la aeronave (si se realizasen análisis posteriores y se detectase que la especie colisionada no es habitual del aeropuerto en cuestión y su entorno -es decir, se detecta que se trata de una especie de otro país o continente-, no se considerará colisión para el aeropuerto); la tripulación de la aeronave ve o siente una colisión (o una posible colisión), y posteriormente, bien remite al aeropuerto un informe coherente, bien personal en tierra y/o mecánicos encuentran restos animales en tierra y/o aeronave, o daños en aeronave (entre medias puede haber, o no, a su vez, reporte a Torre); personal de Torre o personal en tierra (independientemente de que tripulación de aeronave notifique al aeropuerto) observan una colisión y la reportan al aeropuerto, y posteriormente se encuentran evidencias de la colisión (restos animales en tierra y/o en avión, o daños en aeronave).</p> <p>[Para obtener una definición más completa, consultar el Documento de Referencia indicado en esta fila].</p>	Conclusiones del Grupo de Trabajo de Estandarización de Eventos
Colisión descartada con fauna	<p>Será el evento en el que no se pueda considerar que haya habido colisión. Detallando esas situaciones, se define una COLISIÓN DESCARTADA cuando: tripulación de aeronave ve o siente una colisión (o una posible colisión) –reporte o no previamente a Torre-, pero no remite al aeropuerto informe escrito (o el informe remitido es incoherente), y tampoco se encuentran evidencias físicas de la colisión (restos animales en tierra y/o aeronave, o daños en aeronave); personal de Torre o personal en tierra (independientemente de que tripulación notifique al aeropuerto) observan una colisión y la reportan al aeropuerto, pero posteriormente no se encuentran evidencias de la colisión (restos animales en tierra y/o en avión, o daños en aeronave). En cuanto se encuentren evidencias de la colisión, se consideraría colisión (ver definiciones de COLISIÓN CON FAUNA).</p> <p>[Para obtener una definición más completa, consultar el Documento de Referencia indicado en esta fila]</p>	Conclusiones del Grupo de Trabajo de Estandarización de Eventos
Colisión relevante (o significativa)	<p>La definición de “colisión significativa con fauna” es la establecida entre el gestor y AESA dentro del marco del Grupo de Trabajo de Estandarización de Eventos. Colisiones significativas serán: las debidas a una colisión múltiple; las que hayan producido interrupciones de la operación normal de la actividad aérea y/o efectos en vuelo que incluyan: parada de motores y/o retrasos mayores de 30 minutos y/o cancelaciones de vuelos y/o despegues abortados y/o aterrizajes de precaución o retornos al aeropuerto y/o maniobras evasivas; daños que conlleven reparaciones, o que provoquen malfuncionamientos que impliquen degradación de los márgenes de seguridad, que condicionen que el vuelo se complete como se tenía previsto (incluyendo, al menos, activación de procedimientos anormales, etc.); malestares físicos de tripulación y pasajeros, lesiones que no lleguen a ser “mortales” o “graves” (en ese caso, el incidente podría considerarse “accidente”). Actualmente el Gestor identifica 5 tipos de severidad: Insignificante, Menor, Mayor, Peligroso y Catastrófico. Los sucesos clasificados como Insignificante y Menor serán NO SIGNIFICATIVOS y los clasificados como Mayor, Peligroso y Catastrófico, serán considerados SIGNIFICATIVOS.</p> <p>Se considerarán las colisiones significativas con fauna sucedidas tanto en el interior del aeropuerto como en el exterior, debiendo incluirse en “exterior” lo que OACI considera “en las proximidades del aeropuerto” (o “cerca del aeropuerto”) y “fuera del aeropuerto” (o “lejos del aeropuerto”).</p>	Conclusiones del Grupo de Trabajo de Estandarización de Eventos
Colisión múltiple seria	Es el incidente en el que se colisiona con más de 2 aves que integrasen una bandada en la que se hubiesen visto más de 10 aves; o incidentes en los que se colisionase con más de 10 aves.	[DR-6]
Cuasi-colisión	Es el evento en el que una aeronave ha tenido que realizar una maniobra, en alguna fase de su vuelo, para evitar una colisión con fauna, de tal manera que se ha provocado un efecto negativo significativo en la operación, sin llegar a ser colisión. Algunos ejemplos de este tipo de maniobras son: near-miss (entendido como el cambio de trayectoria para esquivar una colisión con fauna); despegues o aterrizajes abortados; frenado de emergencia; abandono de la aeronave de las áreas pavimentadas; maniobras evasivas en general; etc.	Conclusiones del Grupo de Trabajo de Estandarización de Eventos
Defensas	Conjuntos de medidas o procedimientos de los que dispone el aeropuerto para hacer frente a las amenazas o riesgos existentes	[DR-18]
Especies relevantes	De todas las especies animales detectadas en el aeropuerto y su entorno (a través de censos, estudios de fauna, etc.), el Gestor seleccionará como “relevantes” a aquellas que puedan tener una importancia especial por sus potenciales efectos sobre las operaciones aeronáuticas. Para esa selección se emplearán una serie de criterios, incluyendo, entre otros: la abundancia de individuos por especie; el tamaño y peso del animal; su capacidad de gregarismo (y época del año o del ciclo vital en la que sucede la agregación de individuos, si se tratase de algo temporal); si la biología de la especie es diurna o nocturna; si se trata de una especie migratoria o residente (señalando en la época del año en la que la especie está presente); etc. Inicialmente vienen definidas en los Estudios de fauna y sus hábitats (EFH), y en los Estudios de Riesgo de Impacto con Fauna históricos, y serán actualizadas en los respectivos análisis de riesgo en desarrollo y/o en los futuros EFH.	[DR-19]
Factores contribuyentes	Condicionantes físicos y operativos innatos al sistema a analizar	[DR-18]

DEFINICIONES		
CONCEPTO	DEFINICIÓN	DOCUMENTO DE REFERENCIA
Focos de atracción de fauna	Hábitats, ámbitos, sitios, instalaciones o actividades que atraen a fauna (por diversas razones biológicas, como alimentación, refugio, zona de descanso / dormitorio, zona de reproducción y nidificación, etc.), o que implican presencia, concentración, etc. de fauna, con potencial peligro para las operaciones aeronáuticas. P.ej. (entre otras): Zonas de cultivos; Actividades de arado y cosecha; Vertederos y plantas de transferencia o tratamiento de residuos; Mataderos y plantas procesadoras de pescado; Zonas con actividad de pesca; Estaciones o balsas de tratamiento de aguas; Pantanos, estanques agrícolas, embalses; Parques urbanos o periurbanos; etc. Inicialmente vienen definidos en los Estudios de fauna y sus hábitats (EFH), y en los Estudios de Riesgo de Impacto con Fauna históricos, y serán actualizados en los respectivos análisis de riesgo en desarrollo y/o en los futuros EFH.	[DR-19]
FOD (Foreign Object Debris) animal	Será cualquier resto o cadáver animal encontrado en el campo de vuelos, que no pueda asociarse a un evento de colisión, porque se considera que: el animal ha muerto por muerte natural; el animal ha muerto por turbulencia (rebufo, jet blast, etc.); los restos han sido causados por un atropello del animal por vehículos que no sean aeronaves; son restos de carroña transportados por otros animales; tras el análisis correspondiente, se concluye que la especie cuyos restos se han encontrado, no habita en el territorio del aeropuerto en cuestión, habiendo sido transportados con la aeronave desde algún otro aeropuerto o localización lejana. La conclusión de que el cadáver o resto animal no procede de una colisión deberá estar suficientemente documentada (fotografías, análisis, etc.). [Para obtener una definición más completa, consultar el Documento de Referencia indicado en esta fila]	Conclusiones del Grupo de Trabajo de Estandarización de Eventos
Hipótesis de partida	Declaración, principio y/o premisa que se establece provisionalmente como base de un análisis que puede confirmar o negar la validez de aquel.	[DR-18]
Medidas mitigadoras	Son las medidas de mitigación de riesgos definidas en base al análisis de riesgos en desarrollo, a implantar en el futuro, con el fin de garantizar que el riesgo alcanzado o percibido es aceptable, bien actuando sobre la probabilidad de ocurrencia de un incidente con fauna, bien actuando sobre su severidad. Las medidas ya implantadas antes de realizar el análisis de riesgos se consideran “defensas” (ver definición de DEFENSAS).	[DR-18]
Observación de fauna	Cualquier observación incidental de fauna que no esté generando situación o percepción de riesgo a la operación (p.ej. no hay operaciones previstas; el vuelo o presencia del ave está alejado de la trayectoria de las aeronaves, por lo que no supone un riesgo inmediato; etc.). El Gestor establecerá criterios propios para considerar qué fauna debe registrar en sus “observaciones” (p.ej. por tamaño, por capacidad de formación de bandada, por comportamiento, etc.). Sin embargo, se recuerda que las observaciones, registradas y analizadas adecuadamente, pueden proporcionar cierta información sobre el tipo de especie presente en el aeropuerto, y, hasta cierto punto, incluso de su comportamiento en el aeropuerto y su entorno. Son particularmente útiles en aeropuertos que no cuentan con censos periódicos (si bien no pueden sustituir a los mismos, al carecer de una metodología estandarizada de toma de datos). A efectos prácticos para las consideraciones de presencia de fauna en el análisis final de riesgos, el Gestor puede tener en cuenta no solamente observaciones “directas” de fauna, sino también observaciones “indirectas”, de indicios, rastros que le señalen la presencia de fauna en el aeropuerto y su entorno (p.ej. huellas; rastros como heces, rascaduras, pelos, etc.; egagrópilas; nidios; madrigueras; etc.).	Conclusiones del Grupo de Trabajo de Estandarización de Eventos [DR-2]
Peligro	Condición u objeto que potencialmente puede causar lesiones al personal, daños al equipamiento o estructuras, pérdida de material, o reducción de la habilidad de desempeñar una función determinada. En particular, en el ámbito de los riesgos de fauna, se considera como “peligro” la mera presencia de la fauna en el aeropuerto y/o su entorno.	[DR-18] [DR-3]
Probabilidad de la colisión	La “probabilidad” en el ámbito de la seguridad operacional es la probabilidad de que suceda un hecho con resultados o consecuencias sobre la seguridad operacional. En particular, en el ámbito de los riesgos de fauna, se considera “probabilidad” como la probabilidad de que un animal acabe colisionando con una aeronave (produciendo un daño con una severidad dada). En la presente metodología, esta probabilidad se basará en el histórico de las colisiones acaecidas con cada especie.	[DR-18] [DR-3]
Probabilidad de la presencia de fauna	Es la cuantificación de la potencialidad que tiene la fauna presente en el aeropuerto y su entorno, de convertirse en posibles colisiones en el futuro. Se basa en la medición de una serie de variables (abundancia relativa de la fauna; tipo de movimientos que realiza esa fauna; capacidad de reacción ante las aeronaves; etc.) que se considera que definen la probabilidad mayor o menor de la coincidencia entre esa fauna analizada y las aeronaves.	Presente ITE [DR-2]
Riesgo de fauna	El “riesgo” en el ámbito de la seguridad operacional es la combinación de la probabilidad o frecuencia de ocurrencia de un efecto perjudicial inducido por un peligro, y la severidad de sus efectos. En particular, en el ámbito de los riesgos de fauna, se considera “riesgo de fauna” a la combinación de la probabilidad de una colisión de una aeronave con una especie de fauna, teniendo en cuenta la severidad del daño a la aeronave que razonablemente podría ocurrir tras la colisión.	[DR-18] [DR-3]
Severidad de la colisión	La “severidad” en el ámbito de la seguridad operacional es nivel del efecto o de las consecuencias de un peligro sobre la seguridad de las operaciones de la aeronave. En particular, en el ámbito de los riesgos de fauna, se considera “severidad” como el nivel de daño o efecto resultante sobre la aeronave tras haber colisionado con una especie de fauna.	[DR-18] [DR-3]
Severidad de la presencia de fauna	Es la cuantificación de los potenciales daños que podría producir la fauna presente en el aeropuerto y su entorno, si finalmente generasen colisiones en el futuro. Se basa en factores de masa y capacidad de formación de bandada (o manada) de la fauna, al ser estas variables las que más influyen en los posibles daños sobre un aparato, en caso de colisión.	Presente ITE [DR-2]

DEFINICIONES		
CONCEPTO	DEFINICIÓN	DOCUMENTO DE REFERENCIA
Suceso / Evento	<p>SUCESO: de acuerdo con el Reglamento (UE) 376/2014, se define suceso como cualquier acontecimiento relacionado con la seguridad que ponga en peligro o que, en caso de no ser corregido o abordado, pueda poner en peligro una aeronave, sus ocupantes o cualquier otra persona, incluidos, en particular, los accidentes e incidentes graves.</p> <p>El Reglamento de Ejecución 2015/1018 de la Comisión de 29 de Junio de 2015 establece una lista de sucesos en la aviación civil de notificación obligatoria de conformidad con el Reglamento (UE) 376/2015, cuya consulta es necesaria para conocer los sucesos de notificación obligatoria por ámbito de actividad.</p> <p>En cuanto a la notificación de los incidentes con fauna al Sistema de Notificación de Sucesos (SNS) de AESA, deberán notificarse al SNS todos los eventos considerados como COLISIÓN y como CUASICOLISIÓN.</p> <p>En cuanto a los AVISTAMIENTOS, aunque no son de notificación obligatoria, sí deberán notificarse aquellos casos particulares en cada aeropuerto en los que por reiteración o por potencial peligrosidad, la presencia de una determinada especie supone un riesgo para la seguridad aérea.</p> <p>EVENTO: se ha considerado "evento" todo incidente acaecido con fauna, incluyendo: colisiones con fauna; colisiones descartadas con fauna; FOD animal; cuasi-colisiones con fauna; avistamientos de fauna. El Gestor deberá registrarlos todos ellos, para utilizarlos como corresponda en los análisis de riesgos. De estos eventos, considerará "sucesos" (con las correspondientes obligaciones en cuanto al SNS) los indicados en la definición superior.</p>	<p>Reglamento (UE) 376/2014</p> <p>Conclusiones del Grupo de Trabajo de Estandarización de Eventos</p>
Tolerabilidad	<p>Es el grado de aceptabilidad de los riesgos en función de la probabilidad de su ocurrencia y la severidad de las consecuencias. Por convención, se suelen considerar tres niveles de riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ACEPTABLE: la combinación de probabilidad y severidad de un suceso es tal que se considera que las consecuencias no serán graves. La actividad puede proseguir con las medidas mitigadoras ya implantadas, sin tener que implantar nuevas medidas. - TOLERABLE: la combinación de probabilidad y severidad de un suceso es tal que la actividad puede seguir, si bien se deben revisar las medidas en aplicación en ese momento, así como se deben realizar decisiones de gestión para aceptar el nivel de riesgo existente. - INTOLERABLE: la combinación de probabilidad y severidad es tal que los daños, tras el suceso, serán muy probables y/o muy severos. Las medidas en aplicación deben ser completamente revisadas, se deben implantar nuevas medidas sin dilación, o bien cesar la actividad, hasta que el riesgo descienda a niveles "tolerables". 	<p>[DR-18] [DR-20]</p>

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

REFERENCIAS GENERALES			
CÓDIGO	TIPO DOCUMENTO	TÍTULO	Edición
	NORMA	REGLAMENTO (UE) 2018/1139 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DE 4 DE JULIO DE 2018 SOBRE NORMAS COMUNES EN EL ÁMBITO DE LA AVIACIÓN CIVIL Y POR EL QUE SE CREA UNA AGENCIA DE LA UNIÓN EUROPEA PARA LA SEGURIDAD AÉREA Y POR EL QUE SE MODIFICAN LOS REGLAMENTOS (CE) N.O 2111/2005, (CE) N.O 1008/2008, (UE) N.O 996/2010, (CE) N.O 376/2014 Y LAS DIRECTIVAS 2014/30/UE Y 2014/53/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO Y SE DEROGAN LOS REGLAMENTOS (CE) N.O 552/2004 Y (CE) N.O 216/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO Y EL REGLAMENTO (CEE) N.O 3922/91 DEL CONSEJO	N/A
	NORMA	REGLAMENTO (CE) Nº 1108/2009 DEL PARLAMENTO Y DEL CONSEJO, DE 21 DE OCTUBRE DE 2009, POR EL QUE SE MODIFICA EL REGLAMENTO (CE) NO 216/2008 EN LO QUE SE REFIERE A AEROPUERTOS, GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO Y SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA Y SE DEROGA LA DIRECTIVA 2006/23/CE	N/A
	NORMA	REGLAMENTO (UE) Nº 139/2014 DE LA COMISIÓN DE 12 DE FEBRERO DE 2014 POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS RELATIVOS A LOS AEROPUERTOS, DE CONFORMIDAD CON EL REGLAMENTO (CE) Nº 216/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO	N/A
	NORMA	ORDEN FOM/2086/2011, DE 8 DE JULIO, POR LA QUE SE ACTUALIZAN LAS NORMAS TÉCNICAS CONTENIDAS EN EL ANEXO AL REAL DECRETO 862/2009, DE 14 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBAN LAS NORMAS TÉCNICAS DE DISEÑO Y OPERACIÓN DE AERÓDROMOS DE USO PÚBLICO Y SE REGULA LA CERTIFICACIÓN DE LOS AEROPUERTOS DE COMPETENCIA DEL ESTADO	N/A

	NORMA	EASA. ACCEPTABLE MEANS OF COMPLIANCE (AMC) AND GUIDANCE MATERIAL (GM) TO AUTHORITY, ORGANIZATION AND OPERATIONS REQUIREMENTS OF AERODROMES	*
	GUÍA TÉCNICA	GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE AEROPUERTO. CÓD.: CERA-13-GUI-001. AESA	2013
	GUÍA	GUÍA PARA LA TRAMITACIÓN DE ACTUACIONES EN EL ENTORNO AEROPORTUARIO CON AFECCIÓN A LOS ÁMBITOS DE RIESGO. CÓD.: INSA-15-GUI-060	2015
	MANUAL	OACI. DOC. 9184. MANUAL DE PLANIFICACIÓN DE AEROPUERTOS. PARTE 2 UTILIZACIÓN DEL TERRENO Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	2002
	GUÍA	MANUAL DE PREVENCIÓN DEL PELIGRO AVIARIO Y GESTIÓN DE LA FAUNA EN LOS AERÓDROMOS. ACI	2005

* Se aplica la Última Edición en vigor

REFERENCIAS ESPECÍFICAS			
CÓDIGO	TIPO DOCUMENTO	TÍTULO	Edición
[DR-1]	GUÍA	THE BIRD RISK ASSESSMENT MODEL FOR AIRPORTS AND AERODROMES. D. PATON	2010
[DR-2]	GUÍA TÉCNICA	METHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE ANIMALIER SUR LES AERODROMES. STAC / DGAC FRANCIA	2018
[DR-3]	MANUAL	OACI. DOC. 9137. MANUAL DE SERVICIOS DE AEROPUERTOS. PARTE 3: CONTROL Y REDUCCIÓN DEL PELIGRO QUE REPRESENTA LA FAUNA SILVESTRE	2020
[DR-4]	MÁSTER	RISCO DE FAUNA: APLICANDO O SMS PARA O GERENCIAMENTO INTEGRADO NO BRASIL. H. OLIVEIRA	2014
[DR-5]	GUÍA	WILDLIFE HAZARD MANAGEMENT HANDBOOK. ACI	2013
[DR-6]	ARTÍCULO	A HEURISTIC RISK ASSESSMENT TECHNIQUE FOR BIRDSTRIKE MANAGEMENT AT AIRPORTS. J. ALLAN	2006
[DR-7]	ARTÍCULO	THE FLIGHT SAFETY RELEVANCE INDEX OF BIRD SPECIES. C. MORGENROTH.	2003
[DR-8]	GUÍA	PROGRAMA NACIONAL DE LIMITACIÓN DE FAUNA EN AEROPUERTOS. UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (COLOMBIA)	2008
[DR-9]	ARTÍCULO	ALL BIRDS ARE NOT CREATED EQUAL: RISK ASSESSMENT AND PRIORITIZATION OF WILDLIFE HAZARDS AT AIRFIELDS. N. CARTER	2001
[DR-10]	GUÍA	LAS AVES EN LOS AEROPUERTOS: LA UTILIZACIÓN DE LA CETRERÍA. M. ZUGASTI (AENA)	2004
[DR-11]	GUÍA	HANDBOOK OF THE BIRDS OF THE WORLD. J. DEL HOYO, A. ELLIOTT, J. SARGATAL, D. CHRISTIE. LYNX EDICIONS	2013
[DR-12]	GUÍA	MAMÍFEROS DE ESPAÑA. F.J. PURROY, J. VARELA. LYNX EDICIONS	2016
[DR-13]	MANUAL	OACI. DOC 9332. "ICAO BIRD STRIKE INFORMATION SYSTEM" (IBIS)	1989
[DR-14]	GUÍA	ACRP SYNTHESIS 23. BIRD HARASSMENT, REPELLENT, AND DETERRENT TECHNIQUES FOR USE ON AND NEAR AIRPORTS	2011
[DR-15]	GUÍA	ACRP SYNTHESIS 39. AIRPORT WILDLIFE POPULATION MANAGEMENT	2013
[DR-16]	GUÍA	ACRP SYNTHESIS 52. HABITAT MANAGEMENT TO DETER WILDLIFE AT AIRPORTS	2014

[DR-17]	GUÍA	INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE FAUNA. CÓD.: CSA-16-ITC-111. AESA	2016
[DR-18]	GUÍA TÉCNICA	GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD – ÁMBITO SMS. CÓD.: CERA-12-GUI-034. AESA	2012
[DR-19]	GUÍA	INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE FAUNA Y SUS HÁBITATS EN ENTORNOS AEROPORTUARIOS. CÓD.: AUP-17-ITC-113. AESA	2017
[DR-20]	MANUAL	OACI. DOC. 9859. MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	2018

5. LISTA DE ACRÓNIMOS

ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
ACI	Airports Council International
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AIP	Aeronautical Information Publication [Publicación de
AMC	Acceptable Means of Compliance [Medios aceptable de
ATC	Air Traffic Control [Servicio de Control de Tráfico Aéreo]
DR	Documento de Referencia
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
EFH	Estudio de Fauna y Hábitats en entornos aeroportuarios
ERICF	Estudio de Riesgo de Colisión con Fauna
FOD	Foreign Object Debrice
GM	Guidance Material [Material Guía]
IBIS	ICAO Bird Strike. Information System [Sistema de Información de Impactos con Aves de la OACI]
ITE	Instrucción Técnica Específica
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PF	Presencia de Fauna
PGRF	Programa de Gestión de Riesgo de Fauna
RC	Riesgo de Colisión (con fauna)
RD	Real Decreto
RE	Reglamento Europeo
RT	Riesgo Total
SMS	Safety Management System [Sistema de gestión de seguridad operacional]
SNS	Sistema de Notificación de Sucesos
UE	Unión Europea

6. ANEXOS

ANEXO 1. Tabla de masas (pesos) de animales, y “tipo de bandada” de los mismos, para la ayuda en las estimaciones de severidad en el cálculo del peligro de fauna.

ANEXO 2. Caso práctico de ejemplo.

ANEXO 1. TABLA DE MASAS (PESOS) DE ANIMALES Y “TIPO DE BANDADA”

En este Anexo se ofrece una tabla de ayuda para las estimaciones de severidad en el cálculo de la presencia de fauna. Las masas de la fauna se basan en las referencias [DR-11] y [DR-12]. El factor de capacidad de agregación de bandada se realiza por criterio experto.

En cuanto a los “tipos de bandada” se resaltan dos cosas:

- Los tipos de bandada aquí indicados son una propuesta de inicio, pero, en realidad, cada especie puede comportarse de forma distinta en diferentes aeropuertos, y formar bandadas más o menos densas según el aeropuerto, época del año, etc., o incluso comportarse en ocasiones de forma solitaria. Por ello, se recomienda revisar estos datos y personalizarlos en cada estudio, de acuerdo a cómo se comporte realmente la especie analizada en el aeropuerto en cuestión.
- El “tipo de bandada” aquí indicado tiene una categorización solamente aplicable al cálculo de la “severidad”. El cálculo de la probabilidad de la presencia de fauna también cuenta con una “densidad de bandada”, pero con una categorización adecuada a ese cálculo. No se deben confundir ambas categorizaciones.

Por otra parte, en cuanto a los pesos de la fauna, si bien se dan pesos mínimos y máximos de las especies, siguiendo un enfoque garantista, se recomienda utilizar los pesos máximos en los cálculos donde se apliquen masas de fauna, para poder considerar siempre el peor caso posible (el de presencia de los individuos más grandes de la especie analizada).

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	Ave	44	78	2
<i>Merops persicus</i>	Abejaruco persa	Ave	38	56	Sin datos
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	Ave	440	1050	1
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Ave	47	89	1
<i>Prunella collaris</i>	Acentor alpino	Ave	36	40	1
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	Ave	19	20	1
<i>Lymnocyptes minimus</i>	Agachadiza chica	Ave	28	106	1
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común	Ave	72	181	1
<i>Gallinago media</i>	Agachadiza real	Ave	140	260	Sin datos
<i>Certhia familiaris</i>	Agateador euroasiático	Ave	7	10	1
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	Ave	7	11	1
<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada	Ave	709	975	1
<i>Aquila nipalensis</i>	Águila esteparia	Ave	2400	3900	1
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	Ave	2500	3500	1
<i>Aquila heliaca</i>	Águila imperial oriental	Ave	2450	4530	1
<i>Aquila clanga</i>	Águila moteada	Ave	1500	2500	1
<i>Hieraetus fasciatus</i>	Águila perdicera	Ave	1600	2400	1
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Ave	1200	1600	1
<i>Aquila pomarina</i>	Águila pomerana	Ave	1100	2000	1
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Ave	2840	6665	1
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Ave	227	445	1
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	Ave	405	800	1
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Ave	350	530	1
<i>Circus macrourus</i>	Aguilucho papialbo	Ave	315	445	1
<i>Circus sp</i>	Aguilucho sin determinar	Ave	Sin datos	800	1
<i>Limosa limosa</i>	Aguja colinegra	Ave	160	500	2
<i>Limosa lapponica</i>	Aguja colipinta	Ave	190	630	2
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Agujeta escolopácea	Ave	90	135	Sin datos
<i>Limnodromus griseus</i>	Agujeta gris	Ave	65	154	Sin datos
<i>Alaudidae</i>	Aláudido sin determinar	Ave	Sin datos	73	2
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatros ojeroso	Ave	3000	5000	Sin datos
<i>Alca torda</i>	Alca común	Ave	524	890	Sin datos
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	Ave	338	535	1
<i>Morus bassanus</i>	Alcatraz atlántico	Ave	2300	3600	Sin datos
<i>Lanius minor</i>	Alcaudón chico	Ave	41	62	Sin datos
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	Ave	21	59	1
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	Ave	22	34	1
<i>Lanius isabellinus</i>	Alcaudón isabel	Ave	25	34	Sin datos
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	Ave	48	81	Sin datos
<i>Lanius nubicus</i>	Alcaudón núbico	Ave	14	30	Sin datos
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	Ave	48	93	1
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	Ave	131	340	1
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Ave	1600	2200	1
<i>Eremophila bilopha</i>	Alondra cariblanca	Ave	38	39	Sin datos

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	Ave	26	50	2
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	Ave	30	40	Sin datos
<i>Alaemon alaudipes</i>	Alondra ibis	Ave	30	47	Sin datos
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	Ave	32	47	1
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	Ave	23	35	2
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Alzacola rojizo	Ave	20	28	1
<i>Bombycilla garrulus</i>	Ampelis europeo	Ave	34	85	Sin datos
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	Ave	750	1575	4
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	Ave	850	990	4
<i>Anas acuta</i>	Ánade rabudo	Ave	Sin datos	850	4
<i>Anas rubripes</i>	Ánade sombrío	Ave	1150	1350	Sin datos
<i>Anatidae</i>	Anátida sin determinar	Ave	Sin datos	1640	4
<i>Tringa glareola</i>	Andarríos bastardo	Ave	34	98	2
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Ave	33	84	1
<i>Xenus cinereus</i>	Andarríos del Terek	Ave	50	126	Sin datos
<i>Tringa ochropus</i>	Andarríos grande	Ave	53	119	2
<i>Actitis macularius</i>	Andarríos maculado	Ave	19	64	Sin datos
<i>Tringa solitaria</i>	Andarríos solitario	Ave	38	69	Sin datos
<i>Anser fabalis</i>	Ánsar campestre	Ave	3171	3948	4
<i>Anser albifrons</i>	Ánsar careto	Ave	1700	3000	4
<i>Anser erythropus</i>	Ánsar chico	Ave	1300	2300	4
<i>Anser anser</i>	Ánsar común	Ave	2500	4100	4
<i>Anser indicus</i>	Ánsar indio	Ave	2000	3000	4
<i>Anser caerulescens</i>	Ánsar nival	Ave	2500	3300	Sin datos
<i>Anser brachyrhynchus</i>	Ánsar piquicorto	Ave	2750	3500	4
<i>Anser sp</i>	Ánsar sin determinar	Ave	Sin datos	4100	4
<i>Chordeiles minor</i>	Añapero yanqui	Ave	46	107	Sin datos
<i>Cephus grylle</i>	Arao aliblanco	Ave	450	550	Sin datos
<i>Uria aalge</i>	Arao común	Ave	945	1044	Sin datos
<i>Tringa nebularia</i>	Archibebe claro	Ave	125	290	1
<i>Tringa totanus</i>	Archibebe común	Ave	85	155	2
<i>Tringa stagnatilis</i>	Archibebe fino	Ave	43	120	1
<i>Tringa erythropus</i>	Archibebe oscuro	Ave	97	230	1
<i>Tringa flavipes</i>	Archibebe patigualdo chico	Ave	48	114	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	Archibebe patigualdo grande	Ave	111	235	1
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	Mamífero	190	370	1
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	Ave	150	190	2
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	Ave	60	135	1
<i>Ave grande sin determinar</i>	Ave grande sin determinar	Ave	Sin datos	Sin datos	Sin datos
<i>Ave mediana sin determinar</i>	Ave mediana sin determinar	Ave	Sin datos	Sin datos	Sin datos
<i>Ave pequeña sin determinar</i>	Ave pequeña sin determinar	Ave	Sin datos	Sin datos	Sin datos
<i>Ave sin determinar</i>	Ave sin determinar	Ave	Sin datos	Sin datos	Sin datos
<i>Vanellus leucurus</i>	Avefría coliblanca	Ave	99	198	Sin datos

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	Ave	128	330	4
<i>Vanellus gregarius</i>	Avefría sociable	Ave	150	260	Sin datos
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	Ave	59	150	1
<i>Ixobrychus sturmii</i>	Avetorillo plumizo	Ave	Sin datos	142	Sin datos
<i>Botaurus stellaris</i>	Avetoro común	Ave	867	1940	1
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro lentiginoso	Ave	372	571	Sin datos
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	Ave	16	23	2
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	Ave	17	33	2
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	Ave	11	20	2
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta común	Ave	225	397	2
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	Ave	3300	18000	4
<i>Chlamydotis undulata</i>	Avutarda hubara	Ave	1200	3200	Sin datos
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Ave	517	1509	1
<i>Branta canadensis</i>	Barnacla canadiense grande	Ave	2059	6523	4
<i>Branta leucopsis</i>	Barnacla cariblanca	Ave	1290	2010	4
<i>Branta bernicla</i>	Barnacla carinegra	Ave	1200	2250	4
<i>Branta ruficollis</i>	Barnacla cuellirroja	Ave	1150	1625	4
<i>Amandava amandava</i>	Bengalí rojo	Ave	7	10	4
<i>Panurus biarmicus</i>	Bigotudo	Ave	11	21	1
<i>Anthus spinoletta</i>	Bisbita alpino	Ave	18	23	2
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	Ave	15	39	1
<i>Anthus berthelotii</i>	Bisbita caminero	Ave	16	19	Sin datos
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	Ave	17	32	1
<i>Anthus petrosus</i>	Bisbita costero	Ave	18	33	1
<i>Anthus hodgsoni</i>	Bisbita de Hodgson	Ave	17	26	Sin datos
<i>Anthus richardi</i>	Bisbita de Richard	Ave	21	40	Sin datos
<i>Anthus gustavi</i>	Bisbita del Pechora	Ave	19	26	Sin datos
<i>Anthus godlewskii</i>	Bisbita estepario	Ave	17	31	Sin datos
<i>Anthus cervinus</i>	Bisbita gorgirrojo	Ave	16	29	Sin datos
<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita norteamericano	Ave	Sin datos	21	Sin datos
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	Ave	14	22	2
<i>Anthus sp</i>	Bisbita sin determinar	Ave	Sin datos	40	2
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	Ave	200	500	2
<i>Asio otus</i>	Búho chico	Ave	220	435	1
<i>Asio capensis</i>	Búho moro	Ave	225	375	Sin datos
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	Ave	1500	4200	1
<i>Gyps africanus</i>	Buitre dorsiblanco africano	Ave	4150	7200	Sin datos
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	Ave	6000	11000	2
<i>Gyps rueppellii</i>	Buitre moteado	Ave	6800	9000	Sin datos
<i>Aegyptius monachus</i>	Buitre negro	Ave	7000	12500	1
<i>Torgos tracheliotus</i>	Buitre orejudo	Ave	5400	9400	Sin datos
<i>Buitre sin determinar</i>	Buitre sin determinar	Ave	Sin datos	12500	2
<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul naranjero	Ave	29	50	Sin datos
<i>Buteo lagopus</i>	Busardo calzado	Ave	600	1660	Sin datos

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Buteo rufinus</i>	Busardo moro	Ave	590	1760	Sin datos
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Ave	525	1364	1
<i>Locustella fluviatilis</i>	Buscarla fluvial	Ave	13	23	Sin datos
<i>Locustella naevia</i>	Buscarla pintoja	Ave	12	18	1
<i>Locustella luscinioides</i>	Buscarla unicolor	Ave	12	21	1
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón común	Ave	520	1000	1
<i>Porphyrio alleni</i>	Calamencillo africano	Ave	112	172	Sin datos
<i>Porphyrio martinicus</i>	Calamencillo americano	Ave	142	305	Sin datos
<i>Melanocorypha calandria</i>	Calandria común	Ave	44	73	2
<i>Carpodacus erythrinus</i>	Camachuelo carminoso	Ave	19	33	Sin datos
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común	Ave	21	38	2
<i>Bucanetes githagineus</i>	Camachuelo trompetero	Ave	16	25	2
<i>Glareola nordmanni</i>	Canastera alinegra	Ave	84	105	Sin datos
<i>Glareola pratincola</i>	Canastera común	Ave	60	95	2
<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo rojo	Otro	Sin datos	50	1
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	Ave	440	553	1
<i>Parus major</i>	Carbonero común	Ave	11	22	1
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	Ave	7	12	2
<i>Poecile palustris</i>	Carbonero palustre	Ave	8	15	2
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	Ave	127	154	1
<i>Acrocephalus paludicola</i>	Carricerín cejudo	Ave	9	16	1
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Carricerín común	Ave	8	18	1
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Carricerín real	Ave	8	13	1
<i>Acrocephalus agricola</i>	Carricero agrícola	Ave	8	11	Sin datos
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	Ave	8	20	1
<i>Acrocephalus dumetorum</i>	Carricero de Blyth	Ave	8	16	Sin datos
<i>Acrocephalus palustris</i>	Carricero polígloa	Ave	10	13	Sin datos
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	Ave	22	31	1
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Cascanueces común	Ave	124	220	Sin datos
<i>Anas discors</i>	Cerceta aliazul	Ave	266	410	Sin datos
<i>Anas carolinensis</i>	Cerceta americana	Ave	340	360	4
<i>Anas querquedula</i>	Cerceta carretona	Ave	290	480	1
<i>Anas crecca</i>	Cerceta común	Ave	340	360	4
<i>Anas falcata</i>	Cerceta de alfanjes	Ave	422	770	Sin datos
<i>Anas formosa</i>	Cerceta del Baikal	Ave	360	520	Sin datos
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Cerceta pardilla	Ave	450	590	1
<i>Falco vespertinus</i>	Cernícalo patirrojo	Ave	130	197	1
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	Ave	90	208	2
<i>Cernícalo sin determinar</i>	Cernícalo sin determinar	Ave	Sin datos	314	1
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	Ave	136	314	1
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	Ave	8	19	1
<i>Tchagra senegalus</i>	Chagra del Senegal	Ave	42	53	Sin datos
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Charlatán	Ave	37	47	Sin datos

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Sterna paradisaea</i>	Charrán ártico	Ave	86	127	Sin datos
<i>Sterna bengalensis</i>	Charrán bengalí	Ave	185	242	Sin datos
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común	Ave	97	146	Sin datos
<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forster	Ave	127	193	Sin datos
<i>Sterna elegans</i>	Charrán elegante	Ave	217	300	Sin datos
<i>Onychoprion anaethetus</i>	Charrán embreado	Ave	95	150	Sin datos
<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patinegro	Ave	130	285	Sin datos
<i>Sterna maxima</i>	Charrán real	Ave	380	500	Sin datos
<i>Sterna dougallii</i>	Charrán rosado	Ave	90	125	Sin datos
<i>Onychoprion fuscatus</i>	Charrán sombrío	Ave	147	240	Sin datos
<i>Sternula albifrons</i>	Charrancito común	Ave	47	63	2
<i>Zonotrichia albicollis</i>	Chingolo gorgiblanco	Ave	19	36	Sin datos
<i>Scolopax rusticola</i>	Chocha perdiz	Ave	144	420	1
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común	Ave	6	12	1
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	Ave	26	53	2
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlitejo culirrojo	Ave	72	93	Sin datos
<i>Charadrius hiaticula</i>	Chorlitejo grande	Ave	42	78	2
<i>Charadrius mongolus</i>	Chorlitejo mongol chico	Ave	39	110	Sin datos
<i>Charadrius leschenaultii</i>	Chorlitejo mongol grande	Ave	55	121	Sin datos
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo patinegro	Ave	32	56	2
<i>Charadrius pecuarius</i>	Chorlitejo pecuario	Ave	26	54	Sin datos
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlitejo semipalmeado	Ave	28	69	Sin datos
<i>Chorlitejo sin determinar</i>	Chorlitejo sin determinar	Ave	Sin datos	78	2
<i>Charadrius morinellus</i>	Chorlito carambolo	Ave	86	142	2
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlito dorado americano	Ave	122	194	4
<i>Pluvialis apricaria</i>	Chorlito dorado europeo	Ave	157	312	4
<i>Pluvialis fulva</i>	Chorlito dorado siberiano	Ave	100	192	4
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito gris	Ave	174	320	4
<i>Chorlito sin determinar</i>	Chorlito sin determinar	Ave	Sin datos	320	4
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo	Ave	60	119	1
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	Ave	51	101	1
<i>Caprimulgus sp</i>	Chotacabras sin determinar	Ave	Sin datos	119	1
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Chova piquigualda	Ave	160	277	4
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	Ave	207	375	4
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo	Mamífero	80000	200000	1
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Ave	2300	4400	4
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra	Ave	Sin datos	3000	2
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	Ave	166	205	2
<i>Cygnus cygnus</i>	Cisne cantor	Ave	7500	12700	Sin datos
<i>Cygnus columbianus</i>	Cisne chico	Ave	4300	9600	Sin datos
<i>Cygnus atratus</i>	Cisne negro	Ave	3700	8750	1
<i>Cygnus olor</i>	Cisne vulgar	Ave	6600	15000	1
<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitrón	Ave	5	12	1
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	Ave	70	155	1

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Ave	35	50	2
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	Ave	30	40	2
<i>Gavia arctica</i>	Colimbo ártico	Ave	1300	3400	Sin datos
<i>Gavia stellata</i>	Colimbo chico	Ave	988	2460	Sin datos
<i>Gavia pacifica</i>	Colimbo del Pacífico	Ave	4050	6400	Sin datos
<i>Gavia immer</i>	Colimbo grande	Ave	2780	4480	Sin datos
<i>Phoenicurus moussieri</i>	Colirrojo diademado	Ave	14	15	Sin datos
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real	Ave	11	23	1
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	Ave	12	20	1
<i>Oenanthe deserti</i>	Collalba desértica	Ave	15	34	Sin datos
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	Ave	18	33	1
<i>Oenanthe isabellina</i>	Collalba isabel	Ave	21	39	Sin datos
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	Ave	37	44	1
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	Ave	12	21	1
<i>Oenanthe leucopyga</i>	Collalba yebélica	Ave	23	39	Sin datos
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	Mamífero	125	300	1
<i>Philomachus pugnax</i>	Combatiente	Ave	70	254	2
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	Mamífero	900	1500	2
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	Ave	1810	2810	2
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormorán moñudo	Ave	Sin datos	2000	Sin datos
<i>Corvus cornix</i>	Corneja cenicienta	Ave	396	602	Sin datos
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	Ave	396	602	2
<i>Cursorius cursor</i>	Corredor sahariano	Ave	102	119	Sin datos
<i>Calidris acuminata</i>	Correlimos acuminado	Ave	39	114	Sin datos
<i>Bartramia longicauda</i>	Correlimos batitú	Ave	98	226	Sin datos
<i>Tryngites subruficollis</i>	Correlimos canelo	Ave	46	117	Sin datos
<i>Calidris alpina</i>	Correlimos común	Ave	33	85	4
<i>Calidris fuscicollis</i>	Correlimos culiblanco	Ave	30	60	Sin datos
<i>Calidris mauri</i>	Correlimos de Alaska	Ave	18	42	Sin datos
<i>Calidris bairdii</i>	Correlimos de Baird	Ave	32	63	Sin datos
<i>Calidris temminckii</i>	Correlimos de Temminck	Ave	15	36	2
<i>Limicola falcinellus</i>	Correlimos falcinelo	Ave	28	68	Sin datos
<i>Calidris canutus</i>	Correlimos gordo	Ave	85	220	2
<i>Calidris tenuirostris</i>	Correlimos grande	Ave	115	248	Sin datos
<i>Calidris minutilla</i>	Correlimos menudillo	Ave	17	33	Sin datos
<i>Calidris minuta</i>	Correlimos menudo	Ave	17	44	4
<i>Calidris maritima</i>	Correlimos oscuro	Ave	52	105	Sin datos
<i>Calidris melanotos</i>	Correlimos pectoral	Ave	31	126	Sin datos
<i>Calidris pusilla</i>	Correlimos semipalmeado	Ave	20	41	Sin datos
<i>Calidris alba</i>	Correlimos tridáctilo	Ave	33	110	2
<i>Calidris himantopus</i>	Correlimos zancolín	Ave	40	68	Sin datos
<i>Calidris ferruginea</i>	Correlimos zarapitín	Ave	44	117	2
<i>Corvus sp</i>	Córido sin determinar	Ave	Sin datos	2000	2
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	Mamífero	16000	27000	1
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	Ave	90	140	4

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Aratinga mitrata</i>	Cotorra cabecirroja	Ave	219	275	Sin datos
<i>Psittacula krameri</i>	Cotorra de Kramer	Ave	95	143	4
<i>Psittacidae</i>	Cotorra sin determinar	Ave	Sin datos	275	4
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	Ave	Sin datos	124	1
<i>Anas clypeata</i>	Cuchara común	Ave	410	1100	4
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo piquigualdo	Ave	31	110	Sin datos
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	Ave	Sin datos	115	1
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	Ave	585	2000	1
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	Ave	1200	2300	1
<i>Sylvia balearica</i>	Curruca balear	Ave	5	10	Sin datos
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	Ave	12	25	1
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	Ave	8	31	1
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	Ave	7	16	1
<i>Sylvia rueppellii</i>	Curruca de Ruppell	Ave	9	15	Sin datos
<i>Sylvia deserticola</i>	Curruca del Atlas	Ave	7	10	Sin datos
<i>Sylvia nisoria</i>	Curruca gabilana	Ave	19	29	Sin datos
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	Ave	14	35	1
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	Ave	16	37	1
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	Ave	6	11	1
<i>Sylvia deserti</i>	Curruca sahariana	Ave	7	11	Sin datos
<i>Sylvia sarda</i>	Curruca sarda	Ave	8	12	Sin datos
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	Ave	7	13	1
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	Ave	14	17	1
<i>Sylvia curruca</i>	Curruca zarcerilla	Ave	9	18	Sin datos
<i>Somateria mollissima</i>	Eider común	Ave	1915	2218	Sin datos
<i>Somateria spectabilis</i>	Eider real	Ave	1500	2010	Sin datos
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio común	Ave	197	277	1
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio tijereta	Ave	Sin datos	375	Sin datos
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	Mamífero	450	1200	1
<i>Emberiza aureola</i>	Escribano aureolado	Ave	14	33	Sin datos
<i>Emberiza leucocephalos</i>	Escribano cabeciblanco	Ave	18	37	Sin datos
<i>Emberiza melanocephala</i>	Escribano cabecinegro	Ave	23	33	Sin datos
<i>Emberiza bruniceps</i>	Escribano carirrojo	Ave	18	34	Sin datos
<i>Emberiza caesia</i>	Escribano ceniciento	Ave	18	24	Sin datos
<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo	Ave	20	37	1
<i>Emberiza cioides</i>	Escribano de Brandt	Ave	17	26	Sin datos
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	Ave	17	28	1
<i>Calcarius lapponicus</i>	Escribano lapón	Ave	22	35	Sin datos
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	Ave	17	29	1
<i>Plectrophenax nivalis</i>	Escribano nival	Ave	18	56	1
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	Ave	10	28	2
<i>Emberiza pusilla</i>	Escribano pigmeo	Ave	12	20	Sin datos
<i>Emberiza rustica</i>	Escribano rústico	Ave	15	25	Sin datos
<i>Emberiza sahari</i>	Escribano sahariano	Ave	12	18	Sin datos
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	Ave	20	29	2

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	Ave	32	67	4
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	Ave	150	255	1
<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común	Ave	1130	1960	4
<i>Sturnus unicolor x Sturnus vulgaris</i>	Estornino híbrido	Ave	Sin datos	100	4
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	Ave	70	100	4
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	Ave	55	100	4
<i>Pastor roseus</i>	Estornino rosado	Ave	60	88	Sin datos
<i>Sturnus sp</i>	Estornino sin determinar	Ave	Sin datos	100	4
<i>Sturnus vulgaris/unicolor</i>	Estorninos negro/pinto	Ave	55	100	4
<i>Estrilda astrild</i>	Estrilda común	Ave	6	11	4
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán vulgar	Ave	545	1990	1
<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo picofino	Ave	20	48	Sin datos
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo picogruoso	Ave	37	77	Sin datos
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo tricolor	Ave	30	128	Sin datos
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamenco común	Ave	2100	4100	4
<i>Phoenicopterus minor</i>	Flamenco enano	Ave	1500	2000	Sin datos
<i>Fulica americana</i>	Focha americana	Ave	427	848	Sin datos
<i>Fulica atra</i>	Focha común	Ave	610	1200	2
<i>Fulica cristata</i>	Focha moruna	Ave	363	1236	1
<i>Fratercula arctica</i>	Frailecillo atlántico	Ave	Sin datos	460	Sin datos
<i>Fringilidae</i>	Fringílido sin determinar	Ave	Sin datos	72	4
<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boreal	Ave	700	835	Sin datos
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Fumarel aliblanco	Ave	42	79	Sin datos
<i>Chlidonias hybrida</i>	Fumarel cariblanco	Ave	60	101	2
<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel común	Ave	60	74	2
<i>Gallinula angulata</i>	Gallineta chica	Ave	92	164	Sin datos
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	Ave	192	493	1
<i>Dama dama</i>	Gamo	Mamífero	30000	85000	1
<i>Syrhaptus paradoxus</i>	Ganga de Pallas	Ave	200	300	Sin datos
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	Ave	210	400	2
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Ave	300	550	2
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	Ganso del Nilo	Ave	1500	2250	4
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	Ave	280	638	2
<i>Egretta gularis</i>	Garceta dimorfa	Ave	280	638	Sin datos
<i>Egretta alba</i>	Garceta grande	Ave	700	1500	1
<i>Egretta tricolor</i>	Garceta tricolor	Ave	Sin datos	300	Sin datos
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	Ave	340	390	4
<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla cangrejera	Ave	230	370	2
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verdosa	Ave	135	250	Sin datos
<i>Martes foina</i>	Garduña	Mamífero	1300	2300	1
<i>Ardea herodias</i>	Garza azulada	Ave	2268	3629	Sin datos
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	Ave	525	1345	1
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Ave	1020	2073	1
<i>Ardeidae</i>	Garza sin determinar	Ave	Sin datos	2073	1

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	Mamífero	2500	7000	1
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	Otro	5000	10000	1
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Ave	110	342	1
<i>Larus marinus</i>	Gavión atlántico	Ave	1435	2272	1
<i>Larus hyperboreus</i>	Gavión hiperbóreo	Ave	1070	1820	Sin datos
<i>Larus smithsonianus</i>	Gaviota argétea americana	Ave	720	1500	Sin datos
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota argétea europea	Ave	720	1500	4
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota cabecigrís	Ave	250	335	Sin datos
<i>Larus melanocephalus</i>	Gaviota cabecinegra	Ave	215	350	Sin datos
<i>Larus canus</i>	Gaviota cana	Ave	290	552	Sin datos
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota cocinera	Ave	900	1335	Sin datos
<i>Larus audouinii</i>	Gaviota de Audouin	Ave	580	770	4
<i>Larus glaucescens</i>	Gaviota de Bering	Ave	900	1250	Sin datos
<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	Gaviota de Bonaparte	Ave	170	230	Sin datos
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota de Delaware	Ave	400	590	Sin datos
<i>Xema sabini</i>	Gaviota de Sabine	Ave	135	225	Sin datos
<i>Larus cachinnans</i>	Gaviota del Caspio	Ave	800	1500	Sin datos
<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Gaviota enana	Ave	88	162	Sin datos
<i>Larus glaucoides</i>	Gaviota groenlandesa	Ave	557	863	Sin datos
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota guanaguanare	Ave	240	400	Sin datos
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	Ave	800	1500	4
<i>Chroicocephalus genei</i>	Gaviota picofina	Ave	220	350	4
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota pipizcan	Ave	220	335	Sin datos
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota reidora	Ave	195	325	4
<i>Rhodostethia rosea</i>	Gaviota rosada	Ave	120	250	Sin datos
<i>Larus sp</i>	Gaviota sin determinar	Ave	Sin datos	2272	4
<i>Laridae</i>	Gaviota sin determinar	Ave	Sin datos	2272	4
<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	Ave	550	1200	4
<i>Rissa tridactyla</i>	Gaviota tridáctila	Ave	305	512	Sin datos
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	Mamífero	1000	2400	1
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Ave	16	24	2
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica	Ave	19	29	2
<i>Montifringilla nivalis</i>	Gorrión alpino	Ave	31	57	2
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	Ave	26	39	2
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	Ave	20	39	4
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	Ave	17	30	4
<i>Passer hispaniolensis</i>	Gorrión moruno	Ave	22	38	4
<i>Passeridae</i>	Gorrión sin determinar	Ave	Sin datos	39	4
<i>Corvus frugilegus</i>	Graja	Ave	325	571	Sin datos
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	Ave	136	265	4
<i>Tetrastes bonasia</i>	Grévol común	Ave	370	430	Sin datos
<i>Grus canadensis</i>	Grulla canadiense	Ave	3350	3750	Sin datos
<i>Grus grus</i>	Grulla común	Ave	4500	6100	4

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Grus virgo</i>	Grulla damisela	Ave	2000	3000	Sin datos
<i>Crex egregia</i>	Guión africano	Ave	92	141	Sin datos
<i>Crex crex</i>	Guión de codornices	Ave	129	210	1
<i>Falco biarmicus</i>	Halcón borní	Ave	500	900	1
<i>Falco eleonora</i>	Halcón de Eleonora	Ave	350	388	2
<i>Falco rusticolus</i>	Halcón gerifalte	Ave	961	2100	Sin datos
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Ave	550	1500	1
<i>Falco cherrug</i>	Halcón sacre	Ave	730	1300	1
<i>Halcón sin determinar</i>	Halcón sin determinar	Ave	Sin datos	1500	1
<i>Falco pelegrinoides</i>	Halcón tagarote	Ave	550	1500	Sin datos
<i>Cyanistes teneriffae</i>	Herrerillo canario	Ave	Sin datos	10	Sin datos
<i>Lophophanes cristatus</i>	Herrerillo capuchino	Ave	9	16	1
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	Ave	7	15	1
<i>Geronticus eremita</i>	Ibis eremita	Ave	1000	1300	2
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Ibis sagrado	Ave		1500	2
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	Mamífero	35000	175000	2
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	Ave	9	24	4
<i>Carduelis spinus</i>	Jilguero lúgano	Ave	10	19	4
<i>Junco hyemalis</i>	Junco pizarroso	Ave	14	26	Sin datos
<i>Leporidae</i>	Lagomorfo sin determinar	Mamífero	900	2500	1
<i>Lagopus muta</i>	Lagópodo alpino	Ave	430	740	Sin datos
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Ave	17	25	2
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	Ave	11	27	2
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	Ave	14	22	1
<i>Motacilla citreola</i>	Lavandera cetrina	Ave	18	25	Sin datos
<i>Motacilla sp</i>	Lavandera sin determinar	Ave	Sin datos	27	2
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	Ave	187	455	1
<i>Leiothrix lutea</i>	Leiothrix piquirrojo	Ave	18	28	Sin datos
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	Mamífero	2000	2500	1
<i>Lynx pardinus</i>	Lince ibérico	Mamífero	8000	13000	1
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Loro barranquero	Ave	256	303	Sin datos
<i>Psittacus erithacus</i>	Loro gris	Ave	402	490	Sin datos
<i>Oxyura leucocephala</i>	Malvasía cabeciblanca	Ave	510	820	2
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Malvasía canela	Ave	310	795	2
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Mamífero	4000	12000	1
<i>Leptoptilos crumenifer</i>	Marabú africano	Ave	4000	8900	Sin datos
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín gigante norteamericano	Ave	113	178	Sin datos
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	Ave	23	35	1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	Ave	525	800	2
<i>Herpestes ichneumon</i>	Meloncillo	Mamífero	2500	3500	1
<i>Alle alle</i>	Mérgulo atlántico	Ave	140	192	Sin datos
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Ave	567	941	2
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Ave	757	1221	2
<i>Milvus sp</i>	Milano sin determinar	Ave	Sin datos	1221	2

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Turdus torquatus</i>	Mirlo capiblanco	Ave	90	138	1
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	Ave	60	149	1
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo-acuático europeo	Ave	46	76	1
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común	Ave	6	11	2
<i>Aegolius funereus</i>	Mochuelo boreal	Ave	90	195	Sin datos
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	Ave	162	206	1
<i>Plegadis falcinellus</i>	Morito común	Ave	485	580	4
<i>Phylloscopus inornatus</i>	Mosquitero bilistado	Ave	4	7	1
<i>Phylloscopus borealis</i>	Mosquitero boreal	Ave	7	15	Sin datos
<i>Phylloscopus canariensis</i>	Mosquitero canario	Ave	Sin datos	10	Sin datos
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	Ave	6	11	1
<i>Phylloscopus humei</i>	Mosquitero de Hume	Ave	5	9	Sin datos
<i>Phylloscopus proregulus</i>	Mosquitero de Pallas	Ave	4	8	Sin datos
<i>Phylloscopus schwarzi</i>	Mosquitero de Schwarz	Ave	8	15	Sin datos
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	Ave	7	9	1
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Mosquitero musical	Ave	6	15	1
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	Ave	7	12	1
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Mosquitero silbador	Ave	6	15	1
<i>Phylloscopus sp</i>	Mosquitero sin determinar	Ave	4	15	1
<i>Phylloscopus fuscatus</i>	Mosquitero sombrío	Ave	8	14	Sin datos
<i>Phylloscopus trochiloides</i>	Mosquitero verdoso	Ave	6	11	Sin datos
<i>Chiroptera</i>	Murciélago sin determinar	Mamífero	3	60	2
<i>Mustelidae</i>	Mustélido sin determinar	Mamífero	125	2300	1
<i>Melanitta deglandi</i>	Negrón aliblanco	Ave	1200	1794	Sin datos
<i>Melanitta americana</i>	Negrón americano	Ave	703	1363	Sin datos
<i>Melanitta perspicillata</i>	Negrón careto	Ave	900	1000	Sin datos
<i>Melanitta nigra</i>	Negrón común	Ave	703	1363	Sin datos
<i>Melanitta fusca</i>	Negrón especulado	Ave	1200	1794	Sin datos
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	Mamífero	10000	12000	1
<i>Ofidio sin determinar</i>	Ofidio sin determinar	Otro	Sin datos	1000	1
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	Ave	42	102	1
<i>Haematopus ostralegus</i>	Ostrero euroasiático	Ave	425	820	1
<i>Haematopus moquini</i>	Ostrero negro canario	Ave	Sin datos	Sin datos	Sin datos
<i>Stercorarius skua</i>	Págalo grande	Ave	1100	1700	Sin datos
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Págalo parásito	Ave	330	610	Sin datos
<i>Stercorarius maccormicki</i>	Págalo polar	Ave	900	1600	Sin datos
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Págalo pomarino	Ave	550	850	Sin datos
<i>Stercorarius longicaudus</i>	Págalo rabero	Ave	230	350	Sin datos
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Pagaza piconegra	Ave	130	300	2
<i>Hydroprogne caspia</i>	Pagaza piquirroja	Ave	574	782	Sin datos
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Paíño boreal	Ave	Sin datos	45	Sin datos
<i>Oceanodroma castro</i>	Paíño de Madeira	Ave	29	56	Sin datos
<i>Oceanodroma monorhis</i>	Paíño de Swinhoe	Ave	38	40	Sin datos
<i>Oceanites oceanites</i>	Paíño de Wilson	Ave	34	45	Sin datos
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Paíño europeo	Ave	23	29	Sin datos

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Pelagodroma marina</i>	Paíño pechialbo	Ave	Sin datos	60	Sin datos
<i>Fregatta tropica</i>	Paíño ventrinegro	Ave	Sin datos	Sin datos	Sin datos
<i>Dumetella carolinensis</i>	Pájaro-gato gris	Ave	23	56	Sin datos
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro-moscón europeo	Ave	8	13	1
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	Ave	180	355	4
<i>Columba junoniae</i>	Paloma rabiche	Ave	400	500	Sin datos
<i>Columba sp</i>	Paloma sin determinar	Ave	Sin datos	690	4
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	Ave	284	690	4
<i>Columba bollii</i>	Paloma turqué	Ave	340	380	Sin datos
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	Ave	286	365	4
<i>Columbidae</i>	Paloma/tórtola sin determinar	Ave	Sin datos	690	4
<i>Ficedula albicollis</i>	Papamoscas acollarado	Ave	10	14	Sin datos
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	Ave	9	23	1
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	Ave	11	26	1
<i>Ficedula parva</i>	Papamoscas papirrojo	Ave	8	12	Sin datos
<i>Ficedula semitorquata</i>	Papamoscas semicollarino	Ave	8	18	Sin datos
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	Ave	349	416	Sin datos
<i>Puffinus gravis</i>	Pardela capirota	Ave	715	950	Sin datos
<i>Calonectris diomedea</i>	Pardela cenicienta	Ave	560	730	Sin datos
<i>Puffinus baroli</i>	Pardela chica	Ave	170	275	Sin datos
<i>Calonectris edwardsii</i>	Pardela de Cabo Verde	Ave	560	730	Sin datos
<i>Puffinus yelkouan</i>	Pardela mediterránea	Ave	349	416	Sin datos
<i>Puffinus puffinus</i>	Pardela pichoneta	Ave	350	575	Sin datos
<i>Puffinus griseus</i>	Pardela sombría	Ave	650	978	Sin datos
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	Ave	15	26	4
<i>Carduelis flavirostris</i>	Pardillo piquigualdo	Ave	11	21	Sin datos
<i>Carduelis flammea</i>	Pardillo sizerín	Ave	10	17	Sin datos
<i>Paseriforme sin determinar</i>	Paseriforme sin determinar	Ave	Sin datos	Sin datos	4
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	Ave	830	1320	4
<i>Clangula hyemalis</i>	Pato havelda	Ave	650	800	Sin datos
<i>Aix galericulata</i>	Pato mandarín	Ave	444	500	Sin datos
<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Pelícano común	Ave	5400	15000	Sin datos
<i>Pelecanus rufescens</i>	Pelícano rosado	Ave	3900	7000	Sin datos
<i>Alectoris barbara</i>	Perdiz moruna	Ave	376	461	Sin datos
<i>Perdix perdix</i>	Perdiz pardilla	Ave	310	455	2
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	Ave	391	547	2
<i>Melopsittacus undulatus</i>	Periquito común	Ave	26	29	Sin datos
<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	Mamífero	1000	79000	1
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	Ave	14	25	1
<i>Pterodroma hasitata</i>	Petrel antillano	Ave	Sin datos	Sin datos	Sin datos
<i>Bulweria bulwerii</i>	Petrel de Bulwer	Ave	78	130	Sin datos
<i>Daption capense</i>	Petrel de El Cabo	Ave	340	480	Sin datos
<i>Dryocopus martius</i>	Picamaderos negro	Ave	250	370	1
<i>Dendrocopos leucotos</i>	Pico dorsiblanco	Ave	99	112	1

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Dendrocopos medius</i>	Pico mediano	Ave	50	85	1
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	Ave	19	26	1
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	Ave	70	98	1
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo común	Ave	46	72	1
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo pechirrojo	Ave	34	63	Sin datos
<i>Haliaeetus albicilla</i>	Pigargo europeo	Ave	4100	5500	1
<i>Fringilla teydea</i>	Pinzón azul	Ave	29	30	Sin datos
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinzón real	Ave	17	30	4
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	Ave	17	29	4
<i>Sula dactylatra</i>	Piquero enmascarado	Ave	Sin datos	Sin datos	Sin datos
<i>Sula leucogaster</i>	Piquero pardo	Ave	724	1550	Sin datos
<i>Sula sula</i>	Piquero patirrojo	Ave	900	1003	Sin datos
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	Ave	23	53	4
<i>Picus viridis</i>	Pito real	Ave	138	250	1
<i>Pluvianus aegyptius</i>	Pluvial	Ave	73	92	Sin datos
<i>Porzana parva</i>	Polluela bastarda	Ave	30	72	1
<i>Porzana pusilla</i>	Polluela chica	Ave	17	55	1
<i>Porzana marginalis</i>	Polluela culirroja	Ave	41	61	Sin datos
<i>Porzana porzana</i>	Polluela pintoja	Ave	57	147	1
<i>Porzana carolina</i>	Polluela sora	Ave	51	126	Sin datos
<i>Aythya collaris</i>	Porrón acollarado	Ave	690	790	4
<i>Bucephala albeola</i>	Porrón albeola	Ave	330	450	Sin datos
<i>Aythya marila</i>	Porrón bastardo	Ave	900	1250	4
<i>Aythya affinis</i>	Porrón bola	Ave	800	850	Sin datos
<i>Aythya ferina</i>	Porrón europeo	Ave	900	1100	4
<i>Bucephala islandica</i>	Porrón islándico	Ave	737	1304	Sin datos
<i>Aythya fuligula</i>	Porrón moñudo	Ave	1000	1400	4
<i>Bucephala clangula</i>	Porrón osculado	Ave	770	996	4
<i>Aythya nyroca</i>	Porrón pardo	Ave	410	650	4
<i>Gypaetus barbatus</i>	Quebrantahuesos	Ave	4500	7100	1
<i>Fregata magnificens</i>	Rabihorcado magnífico	Ave	1100	1587	Sin datos
<i>Phaethon aethereus</i>	Rabijunco etéreo	Ave	Sin datos	700	Sin datos
<i>Cyanopica cookii</i>	Rabilargo ibérico	Ave	65	76	2
<i>Rapaz grande sin determinar</i>	Rapaz grande sin determinar	Ave	Sin datos	Sin datos	1
<i>Rapaz sin determinar</i>	Rapaz sin determinar	Ave	Sin datos	Sin datos	1
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	Ave	74	190	1
<i>Rattus sp</i>	Rata sin determinar	Mamífero	145	520	1
<i>Parkesia motacilla</i>	Reinita charquera de Luisiana	Ave	16	26	Sin datos
<i>Setophaga coronata</i>	Reinita coronada	Ave	9	17	Sin datos
<i>Mniotilta varia</i>	Reinita trepadora	Ave	8	16	Sin datos
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	Ave	5	7	1
<i>Regulus regulus</i>	Reyezuelo sencillo	Ave	5	7	1
<i>Muridae</i>	Roedor sin determinar	Mamífero	9	38	1

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	Ave	40	65	1
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	Ave	37	70	1
<i>Larvivora cyane</i>	Ruiseñor azul	Ave	11	18	Sin datos
<i>Tarsiger cyanurus</i>	Ruiseñor coliazul	Ave	10	18	Sin datos
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	Ave	16	39	1
<i>Luscinia svecica</i>	Ruiseñor pechiazul	Ave	12	25	1
<i>Serinus canaria</i>	Serín canario	Ave	15	20	Sin datos
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	Ave	8	14	4
<i>Mergus cucullatus</i>	Serreta capuchona	Ave	453	879	Sin datos
<i>Mergellus albellus</i>	Serreta chica	Ave	515	935	Sin datos
<i>Mergus merganser</i>	Serreta grande	Ave	898	2160	Sin datos
<i>Mergus serrator</i>	Serreta mediana	Ave	780	1350	Sin datos
<i>Anas americana</i>	Silbón americano	Ave	680	770	Sin datos
<i>Anas penelope</i>	Silbón europeo	Ave	415	970	4
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Ave	680	975	4
<i>Podiceps grisegena</i>	Somormujo cuellirrojo	Ave	806	925	Sin datos
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	Ave	596	1490	1
<i>Podiceps major</i>	Somormujo macachón	Ave	Sin datos	1600	Sin datos
<i>Saxicola dacotiae</i>	Tarabilla canaria	Ave	Sin datos	17	Sin datos
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	Ave	13	17	1
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña	Ave	13	26	1
<i>Saxicola maurus</i>	Tarabilla siberiana	Ave	13	17	Sin datos
<i>Tadorna tadorna</i>	Tarro blanco	Ave	801	1450	4
<i>Tadorna ferruginea</i>	Tarro canelo	Ave	925	1640	4
<i>Meles meles</i>	Tejón	Mamifero	10000	16000	1
<i>Ammomanes cinctura</i>	Terrera colinegra	Ave	14	23	Sin datos
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	Ave	20	26	2
<i>Calandrella rufescens</i>	Terrera marismeña	Ave	20	27	2
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta sabanera	Ave	Sin datos	31	Sin datos
<i>Cricetidae</i>	Topillo sin determinar	Mamifero	17	78	1
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	Ave	30	50	1
<i>Turnix sylvaticus</i>	Torillo andaluz	Ave	32	54	1
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	Ave	99	170	2
<i>Streptopelia orientalis</i>	Tórtola oriental	Ave	165	274	Sin datos
<i>Streptopelia risoria</i>	Tórtola rosigrís	Ave	130	166	Sin datos
<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tórtola senegalesa	Ave	71	92	Sin datos
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	Ave	125	196	2
<i>Tortuga sin determinar</i>	Tortuga sin determinar	Otro	Sin datos	1001	1
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	Ave	17	28	1
<i>Tichodroma muraria</i>	Treparriscos	Ave	16	20	1
<i>Turdidae</i>	Túrdido sin determinar	Ave	Sin datos	167	2
<i>Mustela putorius</i>	Turón	Mamifero	500	1200	1
<i>Tetrao urogallus</i>	Urogallo común	Ave	1700	4300	1
<i>Pica pica</i>	Urraca común	Ave	161	247	2
<i>Apus caffer</i>	Vencejo cafre	Ave	Sin datos	22	2

Nombre Científico	Nombre Común	Ave/Mamífero u otro	Peso mínimo	Peso máximo	Tipo de bandada
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	Ave	36	52	2
<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea	Ave	Sin datos	21	Sin datos
<i>Apus affinis</i>	Vencejo moro	Ave	Sin datos	25	Sin datos
<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido	Ave	Sin datos	42	2
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	Ave	Sin datos	104	2
<i>Apodidae</i>	Vencejo sin determinar	Ave	Sin datos	52	2
<i>Apus unicolor</i>	Vencejo unicolor	Ave	Sin datos	52	Sin datos
<i>Vencejo/golondrina sin determ.</i>	Vencejo/golondrina sin determinar	Ave	Sin datos	52	2
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	Ave	17	34	4
<i>Carduelis citrinella</i>	Verderón serrano	Ave	12	14	2
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo chiví	Ave	12	25	Sin datos
<i>Neovison vison</i>	Visón americano	Mamífero	900	1500	1
<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras común	Ave	84	190	2
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	Ave	130	236	1
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín cuellinegro	Ave	265	450	1
<i>Podiceps auritus</i>	Zampullín cuellirrojo	Ave	300	470	1
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zampullín picogruoso	Ave	339	458	Sin datos
<i>Numenius hudsonicus</i>	Zarapito de Hudson	Ave	268	600	Sin datos
<i>Numenius tenuirostris</i>	Zarapito fino	Ave	255	360	Sin datos
<i>Numenius arquata</i>	Zarapito real	Ave	410	1360	2
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	Ave	268	600	2
<i>Iduna opaca</i>	Zarcero bereber	Ave	9	17	1
<i>Iduna caligata</i>	Zarcero escita	Ave	7	11	Sin datos
<i>Hippolais icterina</i>	Zarcero icterino	Ave	11	16	Sin datos
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	Ave	8	14	1
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	Mamífero	5000	10000	1
<i>Turdus iliacus</i>	Zorzal alirrojo	Ave	46	80	2
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	Ave	93	167	2
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	Ave	50	107	2
<i>Turdus naumanni</i>	Zorzal de Naumann	Ave	63	81	Sin datos
<i>Zoothera dauma</i>	Zorzal dorado del Himalaya	Ave	88	103	Sin datos
<i>Turdus pilaris</i>	Zorzal real	Ave	81	141	2
<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal robín	Ave	59	94	Sin datos

ANEXO 2. CASO PRÁCTICO DE EJEMPLO

A continuación, se expone un sencillo caso práctico, con datos y situaciones totalmente ficticias, para poder ejemplificar cómo se utilizaría, a grandes rasgos, la nueva metodología planteada en esta ITE.

EJEMPLO:

En el aeropuerto A, situado relativamente cerca de la costa, en una zona de clima típicamente mediterráneo, se han registrado durante los años 2017, 2018 y 2019 la presencia, y los incidentes asociados con la aviación, de las siguientes especies: alcaraván común, buitre leonado, cernícalo vulgar, vencejo común y gaviota patiamarilla.

El comportamiento y la ecología que han mostrado estas especies en este aeropuerto han sido, de forma resumida, los siguientes:

Alcaraván común:

Consta su presencia en el aeropuerto desde hace muchos años. Está presente todo el año. Se ha estimado que existen varias parejas (al menos 3). Su presencia se distribuye por todo el aeropuerto, con preferencia por una de las cabeceras. Sin avistamientos registrados. Su gestión por parte de los equipos de control de fauna está siendo esforzada, pero infructuosa en cuanto a la disminución de su presencia en determinadas zonas del aeropuerto.

Buitre leonado:

Ha aparecido en el entorno del aeropuerto durante los dos últimos años. Se lo suele ver en forma de bandadas de 2-8 individuos durante algunos días al año. Cuenta con 1 avistamiento, notificado por un piloto. Alguna vez se ha aproximado a alguna de las cabeceras, si bien se suele mantener a cierta distancia del aeropuerto, no acercándose, por lo general, a menos de 1 Km del mismo. Se le ha visto principalmente en períodos de primavera y verano. Sus vuelos suelen ser de cicleos en búsqueda de comida sobre los territorios que circundan al aeropuerto. La mayoría de las veces se los observa a cierta altura (más de 100 m de altura), siendo raro que bajen a tierra cerca del aeropuerto. Implican para el aeropuerto cierta preocupación por acercarse, en ocasiones, a las zonas de aproximación de aeronaves.

Cernícalo vulgar:

Presencia constante en el aeropuerto, desde hace mucho tiempo. Se cuenta al menos con 4 parejas, distribuidas a lo largo del aeropuerto. A lo largo del año aparecen nuevos individuos. Se nota mayor problemática en verano / otoño (probablemente asociado con los individuos juveniles del año). Cuenta con 2 avistamientos notificados por torre. Su uso del aeropuerto es para alimentación y reproducción, y sus vuelos predominantes son los de prospección del terreno aeroportuario y sus característicos cernidos, habitualmente cerca de pista y cabeceras. Los servicios de control de fauna han comenzado a aplicar trampeos, pero aún no se perciben resultados. También se estudia realizar translocaciones puntuales de individuos.

Vencejo común:

Presencia claramente estival. En los meses de verano es muy abundante (se cuentan más de 100 individuos por censo en algunos censos mensuales realizados por personal del aeropuerto –durante 1 día al mes-). Aparece en esta zona desde hace muchos años. Forma bandadas numerosas, aunque con cierta dispersión en su vuelo, con sus característicos vuelos multidireccionales a baja-media altura durante gran parte del tiempo que usan el aeropuerto para alimentarse. Existe cierto histórico en el aeropuerto de gestión mejorable de la vegetación y presencia de insectos, lo cual podría explicar, en parte, la abundante y constante presencia de estas aves.

Gaviota patiamarilla:

Se han llegado a contar hasta 50 individuos por mes en algunos censos mensuales realizados por el Gestor –censo de 1 jornada al mes-, aunque habitualmente aparecen bandadas de unos 20-30

individuos, relativamente dispersas (teniendo en cuenta el tamaño del animal). Cuenta con 5 avistamientos. La gaviota utiliza el aeropuerto sobre todo en épocas meteorológicas desfavorables, aunque también cuenta con unos pasos relativamente frecuentes, relacionados con la presencia, a cierta distancia, de un vertedero. En este aeropuerto, las gaviotas realizan vuelos bastante direccionales, generalmente cruzando pista a media altura, posándose solamente cuando hace muy mal tiempo. Se estudia emplear cetrería especializada para comenzar a acosar a las gaviotas, y conseguir que no crucen habitualmente el aeropuerto.

En cuanto a los incidentes con fauna, se cuenta con los siguientes datos:

		2017				
		Colisiones confirmadas	Colisiones con daños	Colisiones múltiples	FOD animal	Avistamientos
Alcaraván común		10	1	0	1	0
Buitre leonado		0	0	0	0	0
Cernícalo vulgar		20	0	0	0	1
Vencejo común		20	0	1	2	0
Gaviota patiamarilla		5	1	0	0	2
		2018				
		Colisiones confirmadas	Colisiones con daños	Colisiones múltiples	FOD animal	Avistamientos
Alcaraván común		10	0	0	0	0
Buitre leonado		1	1	0	0	1
Cernícalo vulgar		5	0	0	0	0
Vencejo común		18	0	0	1	0
Gaviota patiamarilla		1	0	0	0	1
		2019				
		Colisiones confirmadas	Colisiones con daños	Colisiones múltiples	FOD animal	Avistamientos
Alcaraván común		6	0	0	1	0
Buitre leonado		0	0	0	0	0
Cernícalo vulgar		16	1	0	1	1
Vencejo común		30	0	0	2	0
Gaviota patiamarilla		5	0	1	1	2

De acuerdo con la información previa, se procede, en primer lugar, a calcular el **RIESGO DE COLISIÓN (RC)**:

- Para obtener la frecuencia de las colisiones, se calcula la media de las colisiones, por especie, para los tres años estudiados.
- Para obtener la severidad de las colisiones, del total de colisiones (por especie) en los tres años, se calcula el % de las colisiones (por especie) que han causado daños.

Según la metodología del estudio de riesgos, se obtiene lo siguiente:

	Media colisiones 3 años	Probabilidad de las colisiones
Alcaraván común	8,67	ALTA
Buitre leonado	0,33	MUY BAJA
Cernícalo vulgar	13,67	MUY ALTA
Vencejo común	22,67	MUY ALTA
Gaviota patiamarilla	3,67	ALTA

	% Colisiones con daños	Severidad de las colisiones
Alcaraván común	3,85	BAJA
Buitre leonado	100,00	MUY ALTA
Cernícalo vulgar	2,44	BAJA
Vencejo común	0,00	MUY BAJA
Gaviota patiamarilla	9,09	MEDIA

Cruzando los datos de ambas tablas en una matriz de clasificación de riesgos, se crea la matriz de RIESGO DE COLISIÓN (RC):

		PROBABILIDAD de las colisiones				
		MUY ALTA 5	ALTA 4	MEDIA 3	BAJA 2	MUY BAJA 1
SEVERIDAD de las colisiones	MUY ALTA A	3 (5A)	3 (4A)	3 (3A)	3 (2A)	Buitre leonado
	ALTA B	3 (5B)	3 (4B)	3 (3B)	2 (2B)	2 (1B)
	MEDIA C	3 (5C)	Gaviota patiamarilla	2 (3C)	1 (2C)	1 (1C)
	BAJA D	Cernícalo vulgar	Alcaraván común	1 (3D)	1 (2D)	1 (1D)
	MUY BAJA E	Vencejo común	1 (4E)	1 (3E)	1 (2E)	1 (1E)

De forma cualitativa, se debe recordar que se aprecian 2 colisiones múltiples en estos 3 años: una con vencejos, en 2017, y otra con gaviotas, en 2019. La colisión con vencejos fue con 3 vencejos (dentro de una bandada de aproximadamente 10 vencejos). Puesto que se trata de una especie de pequeño tamaño, se debe tener en cuenta esta colisión para corroborar la presencia de bandadas de vencejos, con el consiguiente peligro de ingestión múltiple, pero esto no debería añadir más peso a la clasificación de riesgo. En cuanto a la colisión múltiple con gaviotas, fue con 2 gaviotas, de una bandada donde había 4 gaviotas. De acuerdo con lo indicado en este Material de Apoyo (basándose en indicaciones de John Allan), la bandada no era suficientemente grande como para considerar esta colisión como “colisión múltiple seria”. Además, esta revisión hubiera servido para asegurar la presencia de las gaviotas en niveles “altos” de riesgo, pero en este caso no es necesario, al figurar esta especie ya en un nivel alto debido a su severidad relativa en las colisiones en este aeropuerto.

En lo que respecta a los riesgos de colisión, esta matriz refleja, por tanto:

- Que la gaviota patiamarilla presenta un riesgo de colisión a tener en cuenta, debido a su historial en el aeropuerto. Lo que más parece estar “pesando” en esta clasificación es que, habiendo habido relativamente pocas colisiones, ha producido daños en una de ellas. Es decir, parece que su potencial

para causar daños es alto. Una forma de reducir su nivel de riesgo sería, por ejemplo, reduciendo la frecuencia de las colisiones.

- Aunque aparece con un riesgo “medio”, el buitre leonado debe ser tenido en cuenta. Aunque está teniendo una muy baja probabilidad de colisiones, su potencial para causar daños es alto (de hecho, en la única colisión en que se ha implicado esta especie, ha causado daños). Debería vigilarse que no haya más colisiones con buitres.
- El cernícalo implica una severidad baja (solamente hubo daños en 1 colisión de un total de 41 colisiones a lo largo de 3 años). Sin embargo, está implicando un elevado número de colisiones al año, por lo que se considera que su probabilidad es muy alta. Este tipo de matriz, a las especies con elevada frecuencia de colisiones, “automáticamente” las coloca en niveles de riesgo de colisión medio o alto. Una forma de disminuir el nivel de riesgo de colisión sería procurar disminuir la presencia del cernícalo en el aeropuerto.
- El alcaraván también da severidades bajas (por no producir daños en sus colisiones), pero su probabilidad es alta, y también debería intentarse su reducción.
- El vencejo, aunque tiene una elevada probabilidad de colisiones, no produce daños, razón por la cual se considera que su riesgo de colisión está siendo “medio” en este aeropuerto.

A continuación, se procede a calcular la **PRESENCIA DE FAUNA (PF)** (es decir, la potencialidad de futuras colisiones que se le puede suponer a las especies presentes en el aeropuerto, de acuerdo con su uso del mismo). Los pasos a seguir son:

- Para obtener la probabilidad de la presencia de fauna peligrosa (fauna del aeropuerto que potencialmente podría convertirse en futuras colisiones), se rellena una tabla descriptiva donde se caracteriza a cada especie según su comportamiento y ecología observados en el aeropuerto analizado, obteniéndose un número total sumando la puntuación de cada variable.
- Para obtener la severidad de la presencia de fauna peligrosa (es decir, la potencial severidad máxima de una colisión que sucediese con alguna de estas especies), se calcula un factor basado en la masa de la especie y la manera en la que esa especie forma bandadas en el aeropuerto analizado.

La tabla de características de la fauna en el aeropuerto es la siguiente (no se deben aplicar categorías o puntuaciones estandarizadas, o generalizadas, para varios aeropuertos; se debe clasificar a cada especie según cómo se comporte en el aeropuerto analizado):

VARIABLE		Alcaraván común	Buitre leonado	Cernícalo vulgar	Vencejo común	Gaviota patiamarilla
1	Tiempo al año que la especie está presente en el aeropuerto	1	1	3	1	2
2	Tipo de vuelo	1	3	3	3	3
3	Habilidad especie para rehuir aeronaves	2	3	2	2	2
4	Abundancia relativa (al día)	1	1	1	5	1
5	Factor bandada	1	3	1	5	1
6	Altura de vuelo	5	1	5	5	3
7	Uso biológico del aeropuerto	3	1	3	5	3
8	Zonas del aeropuerto donde más se da la presencia de la especie	1	5	1	5	5
9	Resistencia de la especie al control de fauna	3	1	3	5	3
PUNTUACIÓN		18	19	22	36	23

VARIABLE		VALORACIÓN			PUNTAJACIÓN
		3	2	1	
1	Tiempo al año que la especie está presente en el aeropuerto	Permanentemente (su presencia es cotidiana o casi cotidiana, y se da en cualquier momento, a lo largo de todo el año)	- Presencia durante varios meses (p.ej. la mitad del año) - Presencia más bien estacional - O presencia muy ligada a determinados sucesos meteorológicos (p.ej. épocas de temporales) o biológicos (flujos migracionales; explosiones de especies-presa; etc.)	Ocasionalmente (especie más bien rara, con presencia de pocos días al año)	(1)
2	Tipo de vuelo	- Vuelos batidos rectilíneos y largos, con poca capacidad de maniobra - Vuelos erráticos - Uso de térmicas o cernido	Vuelos cortos y muy activos	- Especie con alta tendencia a perchar o posarse - Especie de hábitos terrestres	(2)
3	Habilidad especie para rehuir aeronaves	Reacción lenta, vuelos "pesados", baja maniobrabilidad	Capacidad de reacción intermedia	Especie muy "inteligente", ágil, con alta facilidad de evitar aeronaves	(3)
		5	3	1	
4	Abundancia relativa (al día)	Especie muy abundante (+ 50 individuos en censos, observaciones, avistamientos, FOD)	Especie con presencia, aunque poco abundante (10 - 50 individuos)	Especie rara en el aeropuerto (menos de 10 individuos)	(4)
5	Densidad de bandada	Bandada apretada	Bandada dispersa	Bandada muy dispersa o individuos solitarios	(5)
6	Altura de vuelo	0 - 20 m	21 - 100 m	+ 100 m	(6)
7	Uso biológico del aeropuerto	- Alimentación constante - Nidificación - Dormideros	- Uso ligero con alimentación puntual - Reposos temporales - Entradas ocasionales/sobrevuelo habitual del aeropuerto	Sobrevuelo ocasional del aeropuerto	(7)
8	Zonas del aeropuerto donde más se da la presencia de la especie	- Pistas - Cabeceras - Rampas de aproximación o despegue	- Plataforma, calles de rodaje - Isletas y terrenos próximos a pista	- Lado tierra - Entorno exterior (prácticamente sin presencia en el interior)	(8)
9	Resistencia de la especie al control de fauna	Muy resistentes (no responden a muchas medidas, son insistentes y vuelven rápido tras haberlas espantado)	Moderadamente controlables	Fácilmente controlables, tardan tiempo en volver al aeropuerto	(9)
					(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)

Los datos de FOD animal y avistamientos se emplean aquí de forma fundamentalmente cualitativa, para corroborar la presencia de cada especie en determinadas zonas del aeropuerto, y/o en determinadas épocas del año, reforzando además los datos de abundancia relativa.

Según la metodología del estudio de riesgos, se obtiene lo siguiente:

	Probabilidad de la presencia de fauna
Alcaraván común	BAJA
Buitre leonado	BAJA
Cernícalo vulgar	MEDIA
Vencejo común	ALTA
Gaviota patiamarilla	MEDIA

En cuanto a la severidad de potenciales colisiones con esta fauna presente, al no tener buenos datos propios, se opta por utilizar datos de clasificaciones de peso y "bandada" estandarizadas. Por lo tanto, la severidad se calcularía de la siguiente forma:

Categoría de pesos	Ejemplos	Puntuación
< 20 g	Paseriformes pequeños	1
21-50 g	Gorriones	2
51-200 g	Estorninos	4
201-1000 g	Palomas, pequeñas y medianas rapaces	8
1-5 kg	Gaviotas, grandes rapaces	16
> 5 Kg	Buitres	32

Categoría de tipos de bandada	Ejemplos	Puntuación
Aves solitarias o con bandadas con individuos muy espaciados	Busardos ratoneros	1
Bandadas más dispersas	Palomas	2
Bandadas muy apretadas	Estorninos	4

Puntuación final [pesos x bandada]	Categoría de severidad del fenómeno peligroso
16 a 128	ALTA
5 a 15	MEDIA
1 a 4	BAJA

Alcaraván común	→	8	→	1	→	8
Buitre leonado	→	32	→	2	→	64
Cernícalo vulgar	→	8	→	1	→	8
Vencejo común	→	4	→	2	→	8
Gaviota patiamarilla	→	16	→	2	→	32

De este modo, la categorización final de la severidad de la presencia de fauna sería:

	Factor Peso x Tipo de bandada	Severidad de la presencia de fauna
Alcaraván común	8,00	MEDIA
Buitre leonado	64,00	ALTA
Cernícalo vulgar	8,00	MEDIA
Vencejo común	8,00	MEDIA
Gaviota patiamarilla	32,00	ALTA

Cruzando los datos de ambas tablas en una matriz de clasificación de riesgos, se crea la matriz de PRESENCIA DE FAUNA:

		PROBABILIDAD de la presencia de fauna peligrosa		
		ALTA 3	MEDIA 2	BAJA 1
SEVERIDAD de la presencia de fauna peligrosa	ALTA A	ALTO (3A)	Gaviota patiamarilla	Buitre leonado
	MEDIA B	Vencejo común	Cernícalo vulgar	Alcaraván común
	BAJA C	MEDIO (3C)	BAJO (2C)	BAJO (1C)

Al considerar el riesgo potencial de ocurrencia de un incidente (partiendo de datos de avistamientos/FOD), lo que esta matriz refleja es:

- Las gaviotas presentan una gran potencialidad de provocar colisiones, por su presencia frecuente en este aeropuerto, en forma de bandadas que cruzan pista, etc. Su severidad potencial es alta, por el

tamaño que tienen, y por cómo forma bandadas en este territorio. Por lo tanto, debería prestársele atención, para reducir, por ejemplo, su frecuencia de presencia en el aeropuerto.

- El vencejo también tiene una alta potencialidad de provocar colisiones, por su tipo de vuelo y presencia permanente, y por su tipo de vuelo y formación de bandadas, respectivamente. Su severidad, en caso de colisión, sería menor, pero igualmente debería procurarse reducirse su frecuencia de aparición en el aeropuerto.
- El cernícalo y el alcaraván, al ser menos abundantes, y por su uso del aeropuerto, se consideran menos frecuentes, y por tanto es menor su potencialidad de causar colisiones. No obstante, su presencia también debe ser vigilada.
- Finalmente, el buitre tiene un nivel de peligrosidad “medio”, por su baja frecuencia de aparición en terreno aeroportuario, y por la altura de su tipo de vuelo en estos territorios. Sin embargo, es uno de los casos donde habría que analizar, por ejemplo, de forma más bien cualitativa, dónde está implicando su peligro esta especie. Si se demuestra el uso del exterior del aeropuerto y la posible coincidencia espacial con rutas de aproximación y despegue, podría colocarse esta especie, de forma puntual y cualitativa, en niveles de peligro “alto”, si bien señalando que esto es en el exterior del aeropuerto, a cierta distancia, y que las medidas de mitigación a aplicar deberían ser de tipo “coordinación con entidades externas”, para conocer mejor el porqué de la presencia de los buitres en el entorno aeroportuario, y estudiar posibles formas de gestionar este problema.

Teniendo las matrices de RIESGO DE COLISIÓN (RC) y de PRESENCIA DE FAUNA (PF), se procede a calcular el RIESGO TOTAL (RT) de la fauna en este aeropuerto. Recopilando matrices previas:

RC:

		PROBABILIDAD de las colisiones				
		MUY ALTA 5	ALTA 4	MEDIA 3	BAJA 2	MUY BAJA 1
SEVERIDAD de las colisiones	MUY ALTA A	3 (5A)	3 (4A)	3 (3A)	3 (2A)	Buitre leonado
	ALTA B	3 (5B)	3 (4B)	3 (3B)	2 (2B)	2 (1B)
	MEDIA C	3 (5C)	Gaviota patiamarilla	2 (3C)	1 (2C)	1 (1C)
	BAJA D	Cernícalo vulgar	Alcaraván común	1 (3D)	1 (2D)	1 (1D)
	MUY BAJA E	Vencejo común	1 (4E)	1 (3E)	1 (2E)	1 (1E)

PF:

		PROBABILIDAD de la presencia de fauna peligrosa		
		ALTA 3	MEDIA 2	BAJA 1
SEVERIDAD de la presencia de fauna peligrosa	ALTA A	ALTO (3A)	Gaviota patiamarilla	Buitre leonado
	MEDIA B	Vencejo común	Cernícalo vulgar	Alcaraván común
	BAJA C	MEDIO (3C)	BAJO (2C)	BAJO (1C)

Por lo tanto, cruzando ambas matrices se obteniendo la matriz final de RT:

		nPF Nivel de la Presencia de fauna peligrosa		
		ALTO 3	MEDIO 2	BAJO 1
nRC Nivel de Riesgo de Colisión con fauna	ALTO A	Gaviota patiamarilla	Cernícalo vulgar	MEDIO 1A
	MEDIO B	Vencejo común	Buitre leonado	Alcaraván común
	BAJO C	MEDIO 3C	BAJO 2C	BAJO 1C
	No colisiones D	MEDIO 3D	BAJO 2D	BAJO 1D

Tal como se indica en la metodología del análisis de riesgos, habiendo un buen registro histórico de colisiones, el componente prioritario en este análisis sería el referido al nivel de riesgo de colisión. Sin embargo, el nivel de presencia de fauna peligrosa está señalando que, por abundancia, frecuencia de aparición y tipo de uso del aeropuerto, algunas de estas especies tienen cierta potencialidad para producir colisiones, a ser considerada.

Aunque el análisis de posibles formas de rebajar niveles de riesgo ya se ha ido haciendo con las matrices previas, esta matriz final señala las prioridades del aeropuerto en cuanto a necesidad de mitigación de los riesgos de su fauna presente:

- 1) La gaviota patiamarilla, por colisiones sucedidas (una colisión con generación de daños, a pesar de haber habido pocas colisiones en total), y por su presencia habitual en el aeropuerto y su entorno, y por su forma de presencia en el aeropuerto, sería la especie que necesitaría de forma inmediata un refuerzo en las medidas de mitigación, para reducir su presencia en el aeropuerto.
- 2) El cernícalo vulgar, aunque tiene nulo historial de daños, sigue presentando una presencia frecuente, que necesitaría vigilancia y reducción.
- 3) El vencejo común tiene un nivel de riesgo de colisión medio (poca severidad, pero elevada probabilidad), si bien, por su presencia constante y abundancia en el aeropuerto, implica una alta potencialidad de seguir produciendo colisiones. Intentando reducir su presencia en el aeropuerto (y por lo tanto su actual nivel de peligro de fauna) debería pasar fácilmente al menos a un nivel “medio” de RIESGO TOTAL.
- 4) El buitre leonado, a pesar de su escasa presencia dentro del aeropuerto, tiene tal potencialidad de causar más colisiones y más daños (sobre todo en vuelos en el entorno aeroportuario) que requiere vigilancia y análisis de formas de reducir su uso del territorio que circunda al aeropuerto.
- 5) El alcaraván común tiene baja potencialidad de provocar daños, pero su presencia es constante (aunque parece poco abundante), y tiene un riesgo de colisión “medio” (por presentar varias colisiones en el período de tiempo analizado). Por ello, aunque el riesgo total aparezca como “bajo”, sería aconsejable proseguir con cierta supervisión para intentar reducir la frecuencia de las colisiones.

Cabe recordar que, en este ejemplo puntual, no se están ubicando los riesgos según sectores del aeropuerto (pista / cabeceras / etc.), si bien la categorización general ya da una idea de los principales riesgos a controlar.