

**PROYECTO TÉCNICO DE LA ACTIVIDAD  
"CENSOS DE FAUNA SILVESTRE EN ANDALUCÍA"**



# ÍNDICE

<b>0. IDENTIFICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
0.1 DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	3
0.2 CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	3
0.3 PROCEDENCIA .....	3
0.4 ÁREA TEMÁTICA.....	3
0.5 SUBÁREA TEMÁTICA.....	3
0.6 ORGANISMO RESPONSABLE: .....	3
0.7 UNIDAD EJECUTORA.....	3
0.8 ORGANISMOS COLABORADORES.....	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
1.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	4
1.2 MARCO CONCEPTUAL .....	5
1.3 ANTECEDENTES .....	5
1.4 JUSTIFICACIÓN Y UTILIDAD .....	6
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
2.3 EJES TRANSVERSALES .....	7
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	<b>8</b>
3.1 ÁMBITO DE ESTUDIO.....	8
3.2 VARIABLES .....	8
3.3 RECOGIDA DE INFORMACIÓN .....	9
3.4 RESTRICCIONES Y ALTERNATIVAS .....	29
<b>4. PLAN DE ANÁLISIS Y TABULACIÓN</b> .....	<b>30</b>
<b>5. PLAN DE DIFUSIÓN</b> .....	<b>35</b>
<b>6. CRONOGRAMA</b> .....	<b>36</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>37</b>

## **0. IDENTIFICACIÓN**

### **0.1 Denominación de la actividad:**

05.03.001 Censos de fauna silvestre en Andalucía.

### **0.2 Clasificación de la actividad:**

Operación estadística.

### **0.3 Procedencia:**

Esta actividad anteriormente se denominaba "Censo de aves acuáticas y de parejas nidificantes en Andalucía".

### **0.4 Área temática:**

Medio ambiente.

### **0.5 Subárea temática:**

Biodiversidad y espacios naturales protegidos.

### **0.6 Organismo responsable:**

Consejería de Medio Ambiente.

### **0.7 Unidad ejecutora:**

Servicio de Geodiversidad y Biodiversidad de la Dirección General de Gestión del Medio Natural.

### **0.8 Organismos colaboradores:**

Estación Biológica de Doñana (CSIC)

La Consejería de Medio Ambiente tiene un convenio de colaboración con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) dirigido, entre otras cosas, a mejorar la gestión de especies de fauna en todo este enclave protegido. Este acuerdo supone para la administración ambiental andaluza disponer de un criterio científico homogéneo a la hora de gestionar el entorno.

El principal objetivo de este acuerdo será realizar un seguimiento de los diferentes procesos y recursos naturales de este espacio para conocer la situación actual de sus hábitats y de las diferentes especies indicadoras más características, diferenciando las situaciones naturales de aquellas otras inducidas por factores ajenos a la dinámica natural.

Otra de las actuaciones importantes del convenio es recopilar información que permita evaluar la eficacia y repercusión de las distintas medidas de conservación puestas en marcha por Medio Ambiente con el objetivo de rentabilizar al máximo los programas de gestión de poblaciones de especies silvestres y sus hábitats.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Área de estudio.

La realización de los censos de aves es una actividad que se desarrolla en su mayor parte en el exterior de oficinas o centros de trabajo y sobre toda Andalucía.

Las aves a censar se dividen en 4 grupos: *Acuáticas*, *Rapaces*, *Esteparias* y *Marinas*. A estos se unirá un quinto grupo: *Murciélagos*, que a pesar de no tratarse de aves también se incorporará a la población a censar. En cada uno de estos 5 grupos las variables a medir y el proceso de censado varían considerablemente, por lo que habrá que tratar cada uno de ellos de manera independiente en su análisis, modelado de datos y procesado de la información. Hacemos hincapié en este punto de independizar cada uno de los 5 grupos (como poblaciones distintas) ya que la metodología empleada y la información que se gestionará en cada uno de ellos va a ser considerablemente diferente, y el tratamiento conjunto de toda la información dificultará el análisis y ralentizará la extracción de resultados.

Ante todo, es necesario aclarar que el censo consta de dos etapas muy distintas dependiendo de la fecha en que se realice. Temporada reproductora (nidificantes, época estival) y temporada no reproductora (invernantes, época de invernada).

Así, para censar las aves invernantes, no la fecha de la recogida de la información, es a mediados de enero, mientras que para censar las aves nidificantes hay que atenerse a los meses de abril-mayo-junio-julio-agosto.

La unidad investigada en ambos casos pero para el grupo de acuáticas es el humedal. La relación de los humedales de los cuales hay que tomar los datos para aves acuáticas nidificantes son los humedales protegidos en Andalucía y en aquellos considerados de importancia.

El censo de aves acuáticas invernantes se hace de forma coordinada en Europa. El organismo responsable es el *Internacional Wetlands* (I.W.). En este Organismo se reúnen los datos de las aves acuáticas invernantes y se hace un censo a nivel europeo. Concretamente, los pasos que se siguen son los siguientes: una vez que tienen los datos los coordinadores de cada comunidad autónoma, éstos los entregan al Ministerio de Medio Ambiente, el cual a su vez los envía al I.W., donde ya se realiza el censo a nivel europeo.

Teniendo en cuenta el resto de grupos, se puede afirmar que el ámbito geográfico de estudio es la CCAA ya que se tienen en cuenta las zonas de Parques Naturales, zonas fuera de parques, fincas privadas, cuevas, dehesas, campiña.....

En este contexto, se presentan en este informe el cartografiado de la distribución de una especie en el censo de la población invernal en Andalucía.

## **1.2 Marco conceptual.**

*Fauna silvestre*: o también denominada salvaje, es aquella que vive sin intervención del hombre para su desarrollo o alimentación.

*Humedal*: Zona húmeda, concretamente lagunas, embalses, marismas y salinas.

*EURING*: Código de anillado europeo de aves acuáticas.

## **1.3 Antecedentes.**

La Comunidad Autónoma de Andalucía dispone de una amplia representación de zonas húmedas con capacidad para albergar aves acuáticas. Muchos de estos espacios tienen vital importancia en la conservación de estas aves a escala autonómica, nacional e incluso internacional, y están declarados Espacios Naturales Protegidos, Zonas de Especial Protección para las Aves o incluidos en Convenios Internacionales como el Convenio *Ramsar*.

En Andalucía se han llevado a cabo dos iniciativas fundamentales para la gestión de los humedales: el **Plan Andaluz de Humedales** y el **Plan Andaluz de Aves Acuáticas**.

Los censos de aves acuáticas se han desarrollado de forma poco coordinada desde los años 80, abarcando en el mejor de los casos a los ENPs. Es en el año 2002, con el Plan Andaluz de Humedales, cuando se acometen las labores de centralización, estandarización y explotación de los censos de aves acuáticas en toda la comunidad autónoma, localizándose 291 zonas distintas con 613 puntos de censo en toda Andalucía.

Desde 2002 se implantó el Subsistema de Biodiversidad de la CMA para poder difundir estos censos.

En el Programa Estadístico Anual 2010 la actividad sufre un cambio de denominación pasando de ser: "Censo de aves acuáticas invernantes y parejas nidificantes en Andalucía" a la denominación actual.

Este cambio de denominación implica una ampliación del área de estudio, extendiéndose a toda Andalucía

#### **1.4 Justificación y utilidad.**

La importancia de esta actividad estriba en la necesidad de tener controladas mediante un censo las especies más importantes con el fin de asegurar la conservación de las poblaciones de manera sostenida en el tiempo con mínima intervención en el futuro y seguir su evolución, estado y distribución.

Por otra parte, las aves acuáticas son un bioindicador bastante fiable de la salud de los humedales, pudiendo ser utilizadas como un mecanismo de alerta en la gestión de estos humedales.

## **2. OBJETIVOS.**

### **2.1 Objetivo general.**

Profundizar en el conocimiento de la diversidad biológica andaluza.

### **2.2 Objetivos específicos.**

- Gestión y conservación de las especies de fauna silvestre así como su hábitat.
- Hacer un seguimiento de la evolución de las poblaciones andaluzas de las principales especies de fauna silvestre para la identificación de tendencias demográficas y su distribución y así adoptar las medidas de gestión y conservación adecuadas.
- Conocimiento y difusión de la abundancia de las distintas especies de fauna silvestre.
- Puesta en relieve de la importancia de Andalucía como zona de invernada y reproducción de especies tanto de aves acuáticas como de otras especies de fauna silvestre.

### **2.3 Ejes transversales.**

- Territorio: Esta actividad es pertinente al eje de territorio ya que proporciona información con desagregación provincial.
- Sostenibilidad: Esta actividad es pertinente al eje de sostenibilidad ya que ofrece datos que alimentan el sistema de indicadores de "Desarrollo sostenible en la producción estadística de Andalucía".

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Ámbito de estudio.**

Ámbito poblacional: Aves acuáticas, esteparias, rapaces, marinas y murciélagos de la Comunidad Autónoma andaluza.

Unidad investigada: La Comunidad Autónoma andaluza.

Ámbito temporal: Mensual.

Ámbito geográfico de difusión: Provincial.

#### **3.2 Variables**

- Aves acuáticas invernantes (nº total de ejemplares) por provincia, municipio, EENNPP o humedal
- Aves acuáticas nidificantes (nº de parejas estimadas) por provincia, municipio, EENNPP o humedal
- Aves rapaces territoriales (nº de parejas) por provincia, municipio, EENNPP o sitio
- Aves rapaces coloniales (nº de parejas estimadas) por provincia, municipio, EENNPP o sitio
- Aves rapaces en dormideros (nº de ejemplares estimados) por provincia, municipio, EENNPP o sitio
- Aves esteparias. Avutardas (nº de ejemplares) por provincia, municipio, EENNPP, ZIAE o zona
- Aves esteparias. Alondras (nº de ejemplares) por provincia, municipio, EENNPP, ZIAE o zona
- Aves esteparias. Gangas (nº de ejemplares estimados) por provincia, municipio, EENNPP, ZIAE o cuadrícula 10x10
- Aves esteparias. Sisones (nº de ejemplares estimados) por provincia, municipio, EENNPP, ZIAE o o cuadrícula 10x10
- Murciélagos (nº de ejemplares estimados) por provincia, municipio, EENNPP o refugio
- Aves marinas (nº de ejemplares) por provincia o zona

- Cetáceos (nº de ejemplares) por provincia o zona

### Observaciones

Para caracterizar las especies de aves acuáticas se utiliza el código Euring, así como el nombre común y el nombre científico. Para las familias tan sólo el nombre común y el nombre científico.

Por otro lado, el número de aves acuáticas invernantes y nidificantes (reproductoras) censadas en humedales indica el valor censado, no es una estimación del número de ejemplares que invernán y nidifican.

### **3.3 Recogida de información**

#### **Métodos de censo y muestreo**

El diseño de la metodología para el seguimiento y control de fauna viene definido por los objetivos que se persiguen. En el caso de la gestión y manejo para la conservación, los objetivos son la consecución de datos rápidos, reales y prácticos de distribución y tamaño de las poblaciones maximizando la relación esfuerzo/resultados. Se presentan aquí las metodologías diseñadas dentro del protocolo de seguimiento y censos de fauna silvestre. Si bien con estos métodos en ocasiones se obtiene menos información que en censos específicos para cada especie o grupo de especies y con equipos especializados, la metodología que se presenta a continuación es aquella que puede realizar eficazmente un equipo limitado y pluridisciplinar. De este modo, se persigue obtener los datos mínimos para una correcta gestión por parte de la administración de las poblaciones animales estudiadas: tamaño de las poblaciones, distribución geográfica y estado de conservación. Dado que el equipo de seguimiento tendrá carácter pluridisciplinar y participará en diferentes tipos de censos a lo largo de los diferentes periodos de censo o muestreo, la metodología debe ser lo más simple posible para producir resultados fiables y comparables, de modo que el error asociado a los muestreadores, que no siempre serán los mismos, se reduzca al mínimo imprescindible. En el caso de algunas especies concretas y en temporadas específicas se realizarán censos totales de la población y en otros periodos y/o especies se procederá a realizar muestreos representativos que indiquen el estado actualizado de conservación de la especie y señalen su evolución periódicamente, permitiendo diseñar y aplicar políticas de conservación adecuadas en cada momento. En cada caso se diseñarán muestreos al azar de manera estratificada, con un tamaño muestral adecuado que permita tener representatividad real y evite la duplicidad.

## **Aves acuáticas**

### **Objeto del seguimiento de aves acuáticas**

A través del Plan Andaluz de Aves Acuáticas la Consejería de Medio Ambiente estableció un sistema de coordinación, centralización y seguimiento informático de la información generada por el seguimiento de aves acuáticas en los distintos humedales de la Comunidad Autónoma de Andalucía. La continuidad en el tiempo de las labores de seguimiento de estas especies y alimentación de la base de datos creada, compatible con el Subsistema de Biodiversidad, resulta imprescindible para la conservación y la gestión de la avifauna asociada a los humedales andaluces.

Los trabajos a realizar consisten en la realización de censos de aves acuáticas en las distintas zonas húmedas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, seleccionadas en función de su grado de protección o importancia para especies representativas. En cuanto a las especies a censar, se ha establecido una lista única común para el seguimiento de las poblaciones de aves acuáticas vinculadas a humedales, no considerando dentro de los grupos a seguir el de los Paseriformes. Los grupos a considerar dentro de los censos son somormujos y afines (Podicipediformes y Gaviiformes), cormoranes (Phalacrocoracidae), flamencos (Phoenicopterus roseus), anátidas (Anseriformes, incluidas las serretas), rapaces (solo Aquila clanga, Circus aeruginosus, Circus cyaneus, Asio flammeus y Pandion haliaetus, Haliaeetus albicilla –ligadas a humedales-), fochas y afines (Rallidae), limícolas y afines (Charadriiformes excepto Laridae y Sternidae), gaviotas y afines (Charadriiformes excepto limícolas y afines, incluyendo alcas, áraos y págalos, Procellariiformes y alcatraces), garzas y cigüeñas (por afinidad ecológica) y otras especies no Paseriformes (las que no puedan incluirse en el resto).

### **Metodología para el seguimiento de aves acuáticas**

Para los censos de aves acuáticas la observación se realizará en los puntos de censo establecidos en las zonas húmedas seleccionadas. Estos puntos de censo están georreferenciados y sistematizados, al igual que los itinerarios de censo y los accesos a los distintos lugares de censo. El número de puntos de observación depende de la superficie de cada laguna y de las características orográficas. Estos puntos se mantienen permanentes a lo largo del tiempo para no interferir de esta manera en los resultados de los censos, puedan ser comparativos en el tiempo y, a su vez, para que permitan abarcar la mayor superficie posible. Dependiendo de las condiciones del censo y de la época del año, se llegan a utilizar puntos alternativos y/o recorridos lineales, generalmente para obtener información referente a la reproducción de las distintas especies de aves acuáticas.

Para la realización de los censos terrestres se utilizan prismáticos, generalmente de 8x o 10x y catalejos de 20-60x, recopilando toda la información que posteriormente es almacenada en la base de datos según periodo del año.

La presentación de datos divididos en análisis parciales de cada humedal o complejo se considera la más adecuada para poder inferir en medidas puntuales para la conservación y gestión de cada espacio natural, protegido o no. Por otra parte, al realizar un análisis individual se disminuye el "riesgo" de sobrevalorar o infravalorar un humedal respecto a otros.

El censo se realizará mediante el conteo directo de individuos desde puntos, a ser posible dominantes, donde se controle la totalidad del espacio a censar. Cuando la extensión o la forma del espacio lo requieran el censo se realizará accediendo a tantos puntos como sean necesarios, con la precaución de sectorizar el espacio para minimizar los errores debidos al conteo doble de individuos. En aquellos espacios de gran extensión donde existan zonas imposibles de controlar desde puntos fijos, cuya forma y accesos permitan un recorrido perimetral o paralelo (por ej., un río o un caño de marisma) durante el desplazamiento entre dos puntos fijos se contabilizarán aquellos individuos presentes en las zonas ocultas o, simplemente, el espacio se censará mediante un recorrido por el mismo, realizando cuantas paradas sean necesarias para la identificación o conteo de individuos.

El censo de espacios no sometidos a régimen mareal se realizará en aquellas horas en que el sol se encuentre situado a la espalda del observador ubicado en el punto de censo, evitando las horas centrales del día. El censo de los espacios sometidos a régimen mareal tendrá lugar necesariamente en torno a los períodos de máxima y mínima inundación, y podrá extenderse entre 2 horas antes y 2 horas después de la bajamar y, si es posible reducir, entre 1,30 horas antes y 1,30 horas después si se realiza en torno a la pleamar.

Con carácter general las lagunas se censarán desde puntos fijos y las marismas mareales, zonas de canales, etc., mediante itinerarios.

### **Censo de aves acuáticas invernantes**

Uno de los momentos de mayor concentración de aves acuáticas en el territorio andaluz es el periodo invernal. El censo de aves acuáticas invernantes se realiza de forma coordinada en Europa cada año a mediados de enero, época considerada de máxima estabilidad de las poblaciones de aves acuáticas en las localidades de invernada. Se procura cubrir un número máximo de humedales en el mínimo de tiempo posible, siendo ese censo el más exhaustivo de todos.

En el caso del Parque Nacional de Doñana se combina la realización de censos terrestres y aéreos. El censo se realiza básicamente desde tierra, de la forma más concentrada posible,

participando personal de la Estación Biológica de Doñana, del Parque Nacional de Doñana y de la Consejería de Medio Ambiente. En el mismo mes se realiza un censo aéreo que complementa el censo terrestre para determinadas especies que no se pueden censar adecuadamente desde tierra. El censo aéreo se basa en la técnica del "aforo", que permite a un censador experto estimar de un golpe de vista el número de individuos que constituyen un bando. Para ello, cuando el censador se enfrenta a un gran bando, aísla mentalmente un subgrupo de aves en el que puede contar casi todos los individuos uno por uno, para posteriormente repetir este subgrupo (más exactamente la superficie que cubre) tantas veces como sea necesario hasta englobar la totalidad del grupo a estimar. Si no se observa gran cantidad de aves, se realizan recorridos lineales, pero si se detecta una gran cantidad de aves se realiza una maniobra en círculo, con el fin de que éstas levanten el vuelo y se visualicen en su totalidad para poder proceder a su identificación específica y estimar el tamaño del bando. Las aves suelen volverse a posar enseguida.

El censo aéreo debe realizarse durante la mañana, y suele iniciarse entre las 10.00 y las 13.00 hora oficial, dependiendo de las condiciones meteorológicas, fundamentalmente visibilidad y viento. En este sentido, no es posible volar cuando éstas no permiten el despegue, o cuando dichas condiciones impiden realizar estimas razonables de los bandos de aves (lluvia, niebla persistente o fuerte viento). Durante cada censo aéreo se realiza un recorrido establecido de unos 450 kilómetros de longitud, que atraviesa las parcelas/localidades de muestreo. Con la ayuda de un GPS portátil se toman todos los datos relativos al vuelo, que pueden ser tratados mediante un SIG (velocidad, distancia recorrida, itinerario, etc.).

El avión utilizado suele ser una avioneta de cuatro plazas tipo dotada de ala en posición superior para que no obstruya la visión del único observador. La velocidad de vuelo oscila entre 175 y 200 km/h, dependiendo de la dirección y velocidad del viento. La altura de vuelo nunca es inferior a 40 metros sobre el suelo, ni suele ser superior a 250 metros. Al sobrevolar cada localidad o sublocalidad concreta, se indica si se censa o no, si tiene agua y cuánta en una escala cualitativa (mucho, poca o muy poca) y se realiza el conteo de las diversas especies detectadas.

En cada humedal se censará el número de individuos por especie, **intentando** diferenciar sexos y edades cuando fuese posible y factible **si ello no dilata en exceso el periodo de censo** (adultos, no adultos e indeterminados) en las especies comunes con un grado de protección por encima de vulnerable o de especial interés e incluidas en el listado de especies entregado por la CMA.

## **Censos de aves acuáticas nidificantes**

En todos los humedales seleccionados, es decir aquellos considerados de importancia para las aves acuáticas, los censos se realizan según la metodología descrita para el censo de invernantes, según un itinerario prefijado o desde los puntos de observación determinados, dedicándose una semana o dos en aquellas provincias con una elevada proporción de humedales.

En Doñana, el seguimiento lo realiza el Equipo de Seguimiento de Procesos Biológicos de la Estación Biológica de Doñana, incluyendo también los censos aéreos periódicos, que engloban toda la Marisma de Guadalquivir y se realizan con una avioneta de ala alta cuando las condiciones meteorológicas lo permiten.

En cada humedal se censará el número de individuos por especie, **intentando** diferenciar sexos y edades cuando fuese posible y factible **si ello no dilata en exceso el periodo de censo** (adultos, no adultos e indeterminados) en las especies comunes con un grado de protección por encima de vulnerable o de especial interés e incluidas en el listado de especies entregado por la CMA.

Durante el **periodo reproductor** (marzo a septiembre) se censará mensualmente la población nidificante. Se estima como **parámetro fundamental de gestión el número de parejas reproductoras por especie**, considerado no como el número de parejas censadas, sino **el número estimado según la experiencia del censador y las características propias de cada hábitat concreto. Sólo cuando sea posible y factible se procurará una estimación del éxito reproductor por especie (nº de pollos prevolantones por pareja).**

## **Censo de la invernada de especies determinadas**

Además de los censos mensuales se realizará periódicamente el seguimiento de la invernada de otras especies como es el caso de la Cigüeña negra, la Grulla común o el Ánsar común, que utilizan los humedales andaluces como lugar importante de invernada. De igual modo, también se realizará el seguimiento de aquellas especies cuyo incremento poblacional puede estar provocando perjuicios económicos de algún tipo (Cormorán grande, Cigüeña común o calamón, p. ej.). Este seguimiento no será periódico, sino que dependerá de la evolución de las poblaciones cada año y de los requerimientos que consideren los técnicos responsables.

Para algunas especies como cormoranes, Águila pescadora, Aguilucho lagunero, Cigüeña blanca y Martinete común que se concentran en dormideros y vertederos, el mejor método consiste en contar los individuos en sus dormideros al amanecer o atardecer. Este conteo se puede realizar al atardecer (preferiblemente), desde una hora antes del anochecer hasta que no exista

visibilidad, o al amanecer, desde una hora antes de la salida del sol hasta el conteo de todos los individuos presentes. Debe tenerse mucho cuidado de no duplicar población, pues en ocasiones las aves tienden a desplazarse entre dormideros, por lo que el censo de estos debería ser lo más simultáneo posible. Finalmente, siempre que sea posible los dormideros pueden muestrearse periódicamente durante el día para localizar individuos muertos y proceder al análisis de sus restos y deducir las causas de mortalidad.

## **Aves esteparias**

### **Objeto del seguimiento de aves esteparias**

Andalucía es una de las regiones españolas con mayor número de taxones de fauna esteparia y porcentaje de áreas importantes para las aves esteparias. Estas aves constituyen uno de los grupos con mayor grado de amenaza, por lo que el objeto del seguimiento es evaluar el estado y evolución de las poblaciones reproductoras, así como su distribución geográfica, mediante el censo completo y/o muestreos representativos.

### **Metodología para el seguimiento de aves esteparias**

#### **Metodología de censos de avutarda**

El censo consiste en recorridos en vehículos todo-terreno por las zonas con hábitat apropiado para la especie, utilizando para ello la mayor parte de los caminos y pistas disponibles o, cuando no existen caminos, realizando incursiones con los vehículos o a pie por el campo, hasta alcanzar los observatorios adecuados. Durante los recorridos se efectúan paradas frecuentes y de duración variable en todos aquellos lugares elevados que permitan la observación de grandes extensiones de terreno. Se utilizan prismáticos de 8x y 10x, y telescopios y 20-60x. Los grupos e individuos, así como los itinerarios recorridos, se georreferencian mediante GPS y cartografía.

El horario de censo abarca desde la salida del sol hasta su puesta, con una interrupción en las horas centrales del día. En general, el intervalo sin censar debe ser más prolongado cuanto mayor sea la insolación y más elevada la temperatura, así como para fechas más avanzadas en la primavera. En cada censo se determina el sexo y la edad de los individuos avistados. De cada grupo contactado se anotarán las coordenadas UTM y el tamaño del bando, así como el hábitat sobre el que se sitúa. De igual modo, se anotará la distancia en metros del grupo observado al observador.

Los censos se realizarán de manera coordinada en toda la Comunidad Andaluza, calculando tres días para el seguimiento de todas las áreas de distribución, de modo que exista un coordinador técnico para el censo regional y un coordinador provincial para cada provincia con avutardas.

## **Metodología de censos de Sisón común**

Se debe realizar un censo y seguimiento de la población reproductora de Sisón común al menos en las Zonas de Importancia para las Aves Esteparias (ZIAE), si bien se intentarán prospectar adicionalmente aquellas otras zonas con presencia probable y potencial de la especie. Dada la distribución fragmentada de la especie en la región y su delicado estado de conservación, se deben realizar estaciones de escucha de 250 m de radio a lo largo de todas las cuadrículas UTM 10x10 Kms que contienen las ZIAE. Además del censo de las ZIAE, los técnicos de cada provincia enumerarán un listado de cuadrículas UTM 10x10 Km. adicionales a las que contienen las ZIAE y ordenadas por prioridad de control para su prospección si fuese posible.

Las estaciones de escucha durarán tres minutos cada una, no deben distar menos de 600 m entre sí y deben realizarse durante las tres primeras horas de la mañana o las tres últimas de la tarde. En cada estación, debidamente georreferenciada, se anotará el número de aves contactadas (machos cantando o no y ejemplares tipo hembra), y la proporción de hábitats disponibles (cereal, cultivo herbáceo, barbecho, rastrojo, pastizal, matorral, cultivo arbóreo, otros), teniendo cuidado de no duplicar ejemplares entre estaciones próximas, para lo cual en cada periodo de censo (mañana o tarde) debería completarse al menos uno de los cuadrantes 5x5 Km. en los que se divide cada cuadrícula 10x10. Por esta razón, los recorridos en cada cuadrante deben tener la longitud adecuada a ser realizados durante tres horas por la mañana o dos horas por la tarde. No debe censarse nunca en condiciones de viento, incluso moderado, o de lluvia o niebla intensa, y también se evitarán los días de mucho calor, cuando la detectabilidad puede descender mucho en la tercera hora de la mañana. **De esta forma obtendríamos valores significativos de densidad.**

Entre censos anuales de la población reproductora se realizará un seguimiento de una parte representativa de la población mediante la realización de 15 estaciones de escucha de tres minutos de duración en el cuadrante 5x5 Km inferior izquierdo de cada una de las cuadrículas 10x10 ocupadas por la especie, **siempre que al menos el 50 % del hábitat existente sea adecuado.** En caso contrario **se realizará el muestreo en la siguiente cuadrícula 5x5 Km. en el sentido de las agujas del reloj.** De esta forma, todos los años la administración contará con una estima viable y localizada geográficamente del estado de la población de sisonos. El error cometido así será homogéneo en todas las provincias y durante todos los años de censo.

Para el censo de la población no reproductora se realizarán recorridos en vehículo por las cuadrículas 10 x10 Km de las ZIAE, si bien se intentarán prospectar adicionalmente aquellas otras zonas con presencia probable y potencial de la especie, a baja velocidad (15-20 Km./h) con paradas periódicas (máximo cada 1Km., variable en función de la visibilidad) y utilizando puntos elevados para realizar barridos visuales. Se debe aprovechar toda la red de caminos,

pistas y carreteras para garantizar la cobertura homogénea de toda cuadrícula. Los muestreos se harán solo en ambientes adecuados para la especie (cultivos de secano, cultivos de regadío, eriales, pastizales, etc.), evitando zonas arboladas y de arbustos. De cada grupo contactado se anotarán las coordenadas UTM y el tamaño del bando, así como el hábitat sobre el que se sitúa y la proporción de hábitats disponibles (cereal, cultivo herbáceo, barbecho, rastrojo, pastizal, matorral, cultivo arbóreo, otros). De igual modo, se anotará la distancia en metros del grupo observado al observador. En esta época, la especie se encuentra formando bandos, a veces de gran tamaño, que a menudo ocupan áreas de cultivo de regadío, en particular campos de alfalfa. **De cada cuadrícula se anotará el grado de cobertura por hábitats alcanzado durante el censo.** Los recorridos se realizarán durante todo el día, siempre que no haya viento, incluso moderado, ni niebla o lluvia intensa.

### **Metodología de censos de Ganga ibérica y Ganga ortega**

Se incluyen ambas especies bajo un mismo epígrafe, puesto que la metodología propuesta es la misma para las dos. Para ello se realizarán muestreos por al menos las ZIAE, si bien se intentarán prospectar adicionalmente aquellas otras zonas con presencia probable y potencial de la especie. La unidad de muestreo será la cuadrícula UTM 10x10 Km. (todas aquellas que incluyen total o parcialmente ZIAE) mediante la realización de transectos rectilíneos campo a través y a pie de tres Km. de longitud, pues es la distancia que se puede recorrer tranquilamente en el horario de censo. Los itinerarios estarán georreferenciados y se realizará uno por cuadrante 5 x 5 Km. de cada cuadrícula 10 x 10 que incluya ZIAE. De este modo, si la ZIAE ocupa sólo un cuadrante se realizará un itinerario por la misma, si son dos, uno en cada una de ellas, etc. Los muestreos se harán sólo en ambientes adecuados para la especie (pastizales, eriales, barbechos, tierras aradas, etc.) evitando zonas arboladas y de arbustos; tampoco sería necesario batir cultivos de cereal intensivo o cereal alto y denso. En este sentido, se harán transectos en los cuadrantes en los que la proporción de ZIAE ocupe más del 25 % y con hábitat adecuado en un proporción de al menos el 25 % de la zona cubierta por la ZIAE. En cada itinerario los técnicos provinciales calcularán la superficie de hábitat prospectada en una banda de doscientos m y en otra de 500 m (cereal, cultivo herbáceo, barbecho, rastrojo, pastizal, matorral, cultivo arbóreo, otros). ..

Se anotará la distancia estimada en metros perpendicular al itinerario con cada contacto (ejemplar, pareja o grupo), así como las coordenadas UTM de cada contacto. Además del censo de las ZIAE, los técnicos de cada provincia enumerarán un listado de cuadrículas UTM 10x10 Km. adicionales a las que contienen las ZIAE y ordenadas por prioridad de control para su prospección si fuese posible, así como el número de cuadrantes donde realizar transectos.

En esos recorridos se obtendrá el número de individuos, sexo y, en invierno, edad, estimando el número de parejas reproductoras. Estos recorridos permitirán un cálculo del IKA para cada

especie (índices kilométricos de abundancia, es decir, el número de aves vistas por Km. lineal recorrido) así como de densidad.

En el caso de las gangas ibéricas, su distribución es tan localizada y fragmentada que se realizará un esfuerzo especial por controlar el total de la población mediante los itinerarios a pie que sean necesarios.

Para el censo de la población no reproductora se aprovecharán los mismos recorridos que para sisonos localizando y georreferenciando las agrupaciones invernales, y contando los individuos que los componen, diferenciando entre adultos y juveniles cuando sea posible.

Todos los censos deben realizarse durante las tres primeras horas de la mañana o las tres última de la tarde, no debiendo censar nunca en condiciones de viento, incluso moderado, o de lluvia o niebla intensa.

### **Metodología de censo de Alondra ricotí**

Dado el estado de amenaza de la especie (en peligro crítico de extinción en Andalucía) se muestrearán todas las áreas de distribución conocidas y potenciales, debiéndose monitorizar todas poblaciones. Los muestreos se centrarán en las zonas donde existan citas previas, zonas con presencia conocida de la especie y aquellas donde se sospeche que pueda existir alguna población. Las superficies de hábitat potencial se delimitarán y georreferenciarán. Se realizarán censos nocturnos y estaciones de escucha diurnas para tratar de determinar la presencia o ausencia de la especie en cada zona y conocer el número de territorios. Tanto los censos como las estaciones de escucha se distribuirán dentro de cada zona de forma homogénea y su número será proporcional a la superficie a muestrear, de tal forma que la cobertura obtenida se considere exhaustiva en cada zona.

La especie se detecta casi exclusivamente por el canto y los reclamos territoriales de los machos. Por ello, los resultados reflejarán exclusivamente el número de machos (o territorios) de una determinada zona. Además de los censos, fuera del horario de censo se realizarán pruebas con reclamos para detectar la presencia de la especie en aquellas zonas de distribución potencial, que pueden asimilarse a estaciones de escucha.

Los censos se realizarán mediante un recorrido sin banda fija de recuento, en el que los individuos cantando se localizan mediante GPS. Los censos comenzarán siempre entre media y una hora antes de amanecer, al escucharse varios machos cantando, y se finalizarán aproximadamente una hora después de amanecer. Las estaciones de escucha diurnas se efectuarán por los mismos recorridos de censo para comprobar la presencia segura en zonas, sin necesidad de realizar censos nocturnos y también para mejorar la estima del número de machos. Este tipo de muestreo consiste en la reproducción del canto del ave durante un

período de unos 15 minutos, dejando el reproductor a cierta distancia del observador mientras éste permanece atento a ejemplares que respondan al reclamo. Los reclamos utilizados deben combinar cantos y reclamos de alarma de los machos.

Se realizarán al menos tres visitas a cada zona de censo de modo que se consiga la completa cobertura de las áreas muestreadas. Se deben evitar especialmente los días ventosos o con niebla o lluvia intensa.

### **Rapaces y otras especies de aves amenazadas**

#### **Objeto del seguimiento de rapaces y otras especies de aves amenazadas**

El estado poblacional de las aves rapaces constituye uno de los mejores indicadores del estado de conservación de los hábitats donde viven, por lo que el seguimiento de sus poblaciones y su evolución en el tiempo permite determinar el grado de conservación de esos hábitats en todo instante y actuar sobre las amenazas que pudieran cernirse sobre ellos. Lo mismo puede decirse del caso de la Cigüeña negra.

El objeto de este seguimiento es determinar y cartografiar la población reproductora total, o una muestra representativa de la misma al menos, de las especies de rapaces amenazadas, así como su evolución temporal, determinando posibles amenazas para diseñar las políticas de conservación más efectivas. De otro lado, también se pretende evaluar la población invernal de aquellas especies amenazadas que mantienen contingentes de importancia nacional e internacional en Andalucía.

#### **Metodología para el seguimiento de rapaces y otras especies de aves amenazadas**

##### **Metodología para seguimiento de la reproducción**

Para conseguir los objetivos propuestos se realizan dos tipos de actuaciones complementarias. Por un lado se recopilan las observaciones existentes de las especies implicadas, facilitándose así la búsqueda de posibles territorios de distribución, ubicándolas temporal y geográficamente en el territorio de estudio. Esta tarea facilitará la metodología de prospección directa en la provincia de estudio, ya que determina todos los territorios, tanto ocupados como vacíos, de los que se tiene constancia de nidificación histórica.

Por otro lado, se realizan itinerarios de prospección directa por las áreas donde se tienen indicios de presencia de las especies estudiadas, así como aquellas con hábitat potencial.

Para localizar nuevas parejas también se realizan prospecciones desde puntos dominantes, desde donde se tiene muy buena visibilidad sobre amplias zonas de uso potencial para la especie y sin presencia conocida de parejas de ésta.

El parámetro fundamental e indicador principal del estado de conservación a conseguir durante los censos de la población reproductora es el número de parejas reproductoras o territorios ocupados en el caso de las especies territoriales y el número de colonias y el número de parejas por colonia en las especies coloniales. El resto de parámetros reproductores, tales como éxito reproductor, productividad o edad de los miembros de las parejas, si bien tienen una importancia fundamental en la biología reproductora, resultan secundarios en el protocolo de seguimiento escogido y sólo se tomarán cuando el equipo de seguimiento disponga del tiempo suficiente. En ningún caso se subirá a los nidos, ni se molestará de algún modo a las aves durante la reproducción.

Para el conteo de individuos se utiliza material óptico adecuado (catalejos 20x60 y prismáticos 8x ó 10x) para poder observar a una larga distancia los nidos y determinar la ocupación de los mismos por pollos o por algunos de los adultos.

Para cada especie y pareja se deben obtener al menos los siguientes parámetros: coordenadas UTM, presencia de nidos ocupados o no, nombre de la finca o espacio donde se ubica y localidad, y posibles amenazas.

Se considera como un territorio ocupado aquel en el que se ha observado al menos un individuo en el nido o indicios de actividad en el nido (excrementos o material fresco, egagrópillas) o se han observado repetidamente adultos en territorios delimitados de caza y/o se han observado vuelos nupciales u otros comportamientos territoriales (cebas, vuelos familiares,...).

En el caso de **las rapaces territoriales**, las primeras visitas se deben realizar en los meses de febrero y marzo, ya que es en éstas fechas cuando se producen los vuelos de cortejo y las cópulas, lo que sirve para determinar si una pareja se va a reproducir o no ese año. Hacia el mes de abril se produce la incubación, momento en el que se contabilizan el número de huevos que servirá para un posterior análisis del éxito reproductor. Finalmente, y según la especie, desde principios de mayo hasta mediados de julio es cuando los pollos abandonan los nidos. Para el caso de la Cigüeña negra el proceso empieza a finales de marzo y se alarga hasta principios de agosto.

La **Cigüeña negra** se caracteriza por poseer un extremado carácter esquivo a la hora de reproducirse, seleccionando roquedos o árboles cerca de cursos fluviales muy alejados de zonas humanizadas. La ubicación de los nidos es muy difícil de determinar sin un seguimiento muy intensivo, por lo que para comprobar la existencia de territorios ocupados resulta más efectiva la observación de los vuelos de cortejo al inicio de la época de cría (marzo) desde puntos elevados en zonas de hábitat favorable, momento en el que los individuos que van a reproducirse son menos tímidos y más visibles.

En cuanto al **Cernícalo primilla**, en los meses de febrero y marzo, época en la que llegan los individuos y empiezan a defender los nidos, se puede hacer un censo aproximado de las parejas que se van a establecer. A finales de abril y principios de mayo los individuos son más visibles, pues es cuando se emparejan y tiene lugar las cópulas y las cebas. Durante las últimas semanas de mayo y las primeras de junio, incubación, los adultos se dejan ver poco. A finales del mes de julio, los pollos ya están volando y puede haber una infravaloración en el censo, ya que muchos pueden haber iniciado movimientos premigratorios.

Una primera fase consiste en localizar las colonias de nidificación, resultando especialmente laborioso para aquellas ubicadas en cortados o en cortijos y casas abandonadas dispersas por el campo. Una vez localizadas las colonias, se procede al censo de parejas reproductoras. Tanto para la prospección del terreno como para el censo de parejas reproductoras se han de evitar las horas centrales del día, ya que los cernícalos abandonan las colonias para cazar. Igualmente, se deben evitar días de fuerte viento y días lluviosos. La segunda fase de censo se inicia a mediados de abril (el número de parejas puede haberse incrementado con la llegada de los individuos más tardíos), extendiéndose hasta finales de abril o principios de mayo, momento tras el cual se producen la mayoría de puestas, por lo que los cernícalos se hacen altamente inconspicuos y colonias enteras pueden pasar desapercibidas.

Tras la eclosión de los pollos (3ª fase de censo), los cernícalos son de nuevo fácilmente detectables. Un censo limitado exclusivamente a esta época puede subestimar el número de parejas reproductoras, al haber abandonado la colonia aquellos individuos que han fracasado en la reproducción.

El censo del número de parejas por colonia puede realizarse de diferentes formas, si bien es recomendable contar exactamente el número de parejas por la ocupación de los nidos.

En general, el número de nidos ocupados coincide con el número de parejas, si bien para confirmar ese número resulta ideal estimar el número de adultos machos y hembras que se observan volando en el entorno de la colonia a primera o última hora de la tarde. El tamaño de cada colonia concreta se evaluará como la estima realizada por el observador según el tamaño de la colonia, la cantidad de nidos observados directamente y el conteo de adultos.

El censo de las colonias de **Buitre leonado** resulta más sencillo una vez localizadas las mismas mediante itinerarios de búsqueda u otros indicios de presencia. El conteo de nidos ocupados se realiza mediante observación directa desde un punto no muy distante y con amplia panorámica de la buitreira. El Buitre Leonado es el primero en reproducirse y ya en el mes de enero puede haber individuos que hayan comenzado el celo. Marzo y abril constituyen la época adecuada para determinar con exactitud las parejas que han logrado reproducirse por la observación de los adultos en el interior del nido empollando el único huevo que ponen. A finales de mayo los

pollos ya han alcanzado un tamaño adecuado para poder ser observados a distancia, constatando el éxito reproductor.

En el caso del **Aguilucho cenizo**, la metodología consistirá en la realización de observaciones desde puntos dominantes que cubran el área potencial (cultivos de cereal, principalmente trigo y cebada, brezales, coscojares, jarales, prados de montaña, bosques degradados de Quercus y humedales), para lo cual se tendrá en cuenta la información previa disponible, así como la obtenida mediante la realización de itinerarios previos de búsqueda de individuos adultos. Puede criar de forma aislada pero habitualmente lo hace en grupos, siendo semicolonial y con distribución espacial es muy irregular, apareciendo bien de forma aislada o bien concentradas en colonias más o menos laxas.

Primero se debe prospectar toda la zona a censar y delimitar el área potencial de aguiluchos en cada provincia. En esas visitas se establecerán los puntos elegidos como observatorios. Tras 20 minutos de observación en cada punto se confirma la presencia de la especie sin dudas. Conviene permanecer en cada punto donde se ha detectado una pareja hasta confirmar que no hay más. En zonas con presencia probable o potencial de la especie se realizarán transectos en vehículo a muy baja velocidad (30-40 Km./h). Si bien la fecha de reproducción se alarga desde fin de marzo hasta finales de julio, el periodo de censo ideal se centra entre el 15 de abril y el 20 de mayo, cuando hay huevos en los nidos y las cebas de los machos a las hembras son más frecuentes y vistosos. Se deben evitar días de lluvia y horas de excesivo calor o fuerte viento. Se optimiza mejor el tiempo si las observaciones se realizan a primera hora de la mañana (mayor actividad de vuelo, cortejo y cebas), que por la tarde.

El nido de los aguiluchos se localiza en el momento en que la hembra sale de él para recibir comida del macho. La hembra come en el suelo en una zona cercana al nido. En ese caso, se seguirá a la hembra una vez vuelva al nido para anotar exactamente el lugar en el que entra (en ocasiones hace una parada intermedia para recoger algo de material e introducirlo al nido – ramitas en una linde, por ejemplo). Es importante evitar las visitas en horas centrales del día y no se entrará a los nidos salvo emergencia.

Para obtener mejores datos en el seguimiento de todas estas especies, durante el invierno se puede aprovechar para prospectar zonas tanto para preparar el censo del año siguiente como para comprobar la reproducción o no de algún territorio que por su situación o por otras circunstancias no fue comprobada la cría pero se sospecha que ha criado.

### **Metodología para seguimiento durante el periodo no reproductor**

El seguimiento de las poblaciones de aves durante el periodo no reproductor se realiza fundamentalmente mediante el censo de individuos en dormideros y mediante el muestreo de individuos en áreas de dispersión, definidas éstas como zonas de concentración temporal de

individuos no reproductores. Este periodo comprendería los meses desde octubre a febrero, ambos inclusive, si bien la invernada propiamente dicha se circunscribiría a la última quincena de diciembre y la primera de enero.

Para el control de aves en dormideros se realizan itinerarios de búsqueda por áreas de hábitat potencial de alimentación, durante la tarde, con el fin de localizar concentraciones de individuos, así como individuos con vuelos rectos y bien dirigidos (que puedan indicar la entrada al dormidero). Una vez localizado el dormidero, se describirá y georreferenciará y se procederá al conteo de los individuos. Éste se puede realizar al atardecer (preferiblemente), desde una hora antes del anochecer hasta que no exista visibilidad, o al amanecer, desde una hora antes de la salida del sol hasta el conteo de todos los individuos presentes. Debe tenerse mucho cuidado de no duplicar población, pues en ocasiones las aves tienden a desplazarse entre dormideros, por lo que el censo de estos debería ser lo más simultáneo posible. Finalmente, los dormideros pueden muestrearse periódicamente durante el día para localizar individuos muertos y proceder al análisis de sus restos y deducir las causas de mortalidad.

Para aquellas especies que no se concentran en dormideros durante el invierno pero de las que resulta de interés obtener datos sobre su presencia durante la dispersión se realizarán transectos en vehículo preestablecidos, con paradas de observación de 30 minutos en estaciones fijas en que hubiera hábitats idóneos. En cada avistamiento se registrará la especie, la edad y la actividad, así como el tipo de hábitat y posibles amenazas, con especial hincapié e la presencia de tendidos eléctricos peligrosos.

Estos transectos se seleccionarán en cuadrículas UTM 10x10 Km en función del hábitat potencial por camino y carreteras secundarias, no se realizarán en condiciones meteorológicas adversas, siempre a una velocidad máxima de 40 Km/h y desde dos horas después del amanecer hasta 2 horas antes del atardecer. Los resultados se calcularán en IKA (Índice Kilométrico de Abundancia = nº de aves/Km)

### **Seguimiento de murciélagos**

#### **Objeto del seguimiento de los murciélagos amenazados**

El objetivo es la realización de un seguimiento de la evolución poblacional y geográfica de las colonias de murciélagos cavernícolas, del estado de conservación de los refugios que las albergan y además, se pretende establecer y desarrollar aquellas medidas de mejora de hábitat que favorezcan la conservación de estas especies.

## **Metodología para seguimiento de refugios de murciélagos amenazados**

Basándose en el listado de refugios importantes incluidos en el proyecto "Inventariación, Seguimiento y Conservación de Refugios de Murciélagos Cavernícolas de Andalucía" se han seleccionado los refugios a los cuales se les realizará un seguimiento continuo.

De los 244 refugios considerados importantes para los murciélagos cavernícolas amenazados en Andalucía, 211 albergan colonias de reproducción. Para completar el primer censo de cría en toda la región se requerirán tres años

Para conocer las tendencias poblacionales de las distintas especies que albergan estos refugios se debe censar cada colonia de cría cada dos años. Por seguridad de los técnicos y para evitar las molestias a los murciélagos en el periodo más crítico para su supervivencia, se desestima realizar los censos de las colonias de invierno pues implicaría el acceso al interior del refugio donde se ubica la colonia. Para la mayoría de las especies de murciélagos cavernícolas, (con excepción de las que tiene mayor movilidad como es el caso del Murciélago de Cueva, *Miniopterus schreibersii*) los totales poblacionales de inviernos y verano son más o menos iguales, excluyendo aquellas colonias limítrofes con otras comunidades o con Portugal, pues podrían usar refugios próximos para reproducirse o invernar fuera de Andalucía.

En aquellos refugios que sufran algún tipo de incidencia, especialmente descensos poblacionales graves, se realizará un seguimiento con mayor frecuencia, y además será necesario acceder al interior para determinar la causa. Esta exploración se deberá ejecutar tras garantizar que el acceso cumple todas las garantías de seguridad, y será realizado por espeleólogos especialistas.

A fin de que los resultados anuales de los censos sean comparables entre sí, es imprescindible que las fechas de censos establecidas para cada refugio sean siempre las mismas, con un margen de variación de 7 días. En una primera fase del programa de seguimiento de las poblaciones de murciélagos cavernícolas, el técnico coordinador de este programa realizará el seguimiento y censo de algunas colonias de cada provincia con los técnicos provinciales de fauna para mostrar y homogeneizar la metodología del seguimiento.

Una vez concluida esta fase, el seguimiento lo realizarán los técnicos provinciales, siempre en coordinación con el técnico regional especialista en quirópteros.

## **Metodología de censos en colonias de cría**

Los conteos de murciélagos en las colonias de crías están desestimados, por una parte porque provocan intensas molestias, y por otra parte porque la alta actividad de los murciélagos en esta época del año impediría un cómputo aceptable.

Los censos de las colonias reproductoras se realizarán en el exterior del refugio, al atardecer cuando los murciélagos emergen de la cavidad, mediante una cámara de vídeo con iluminación infrarroja acoplada a un detector de ultrasonidos. Todo este sistema debe instalarse en las bocas de salida que usan los quirópteros para salir de sus refugios (tantos como bocas tenga el refugio) permitiendo grabar simultáneamente la imagen y las señales ultrasónicas emitidas por los murciélagos cuando salen al exterior. Esto permitirá registrar con bastante exactitud el número de efectivos de la colonia discriminando a la vez las diferentes especies que la forman.

Todo el dispositivo debe estar instalado antes del atardecer. La grabación comenzará cuando salga el primer murciélago, y su duración no será superior a la hora y media. En este proceso participarán al menos 2 técnicos, y estará coordinado por el técnico especialista en quirópteros.

El censo se realizará entre los meses de mayo y julio, ambos inclusive.

Posteriormente se procederá al análisis de cada cinta, para conocer el resultado del censo realizado. El análisis, básicamente consiste en visualizar las imágenes de los murciélagos emergiendo del refugio, mediante un monitor de TV. Cada minuto se debe anotar el número de murciélagos de cada especie que salen y los que entran. La estima del total de efectivos de cada especie, será la diferencia obtenida de los totales de salida y entrada. Para determinar las especies, hay que analizar los ultrasonidos grabados, para lo cual previamente la grabación debe ser digitalizada. Mediante un programa de análisis de ultrasonidos, éstos son representados por sonogramas pudiéndose determinar la especie según la frecuencia del sonido. Para completar el análisis de todos los censos se requerirán, al menos, tres meses y se realizará entre agosto y octubre, ambos inclusive.

## **Seguimiento de aves marinas**

### **Objeto del seguimiento de aves marinas**

Las aguas andaluzas representan importantes zonas de paso o invernada para numerosas especies de aves marinas. Hay varios espacios litorales andaluces de gran interés como reposaderos, áreas de cría o alimentación para las aves marinas invernantes, reproductoras o en paso, como por ejemplo el Parque Natural de Cabo de Gata, los humedales del Poniente Almeriense, Tarifa (en la que destaca la Playa de los Lances), el Tajo de Barbate, las marismas atlánticas como Bahía de Cádiz, Doñana y las Marismas litorales de Huelva (Odiel, Rompido e

Isla Cristina). Sin embargo, existe un gran desconocimiento de la fenología y evolución de las poblaciones de estas especies, así como de la distribución geográfica de las principales rutas de vuelo a mar abierto, por lo que su seguimiento resulta fundamental para su conservación. Además, dado que muchas de estas especies se encuentran en peligro y que su estado poblacional se utiliza como indicativo del estado de conservación del medio marino, el objetivo general del programa es localizar las áreas de descanso, alimentación e invernada de las aves marinas a lo largo de todo el litoral andaluz. De este modo, se realizará seguimiento de aves marinas desde embarcación, además del censo de las colonias de cría de las especies más sensibles.

## **Metodología del seguimiento de aves marinas**

### **Muestreos de aves marinas desde embarcación**

Los censos desde barco se realizarán aprovechando las salidas de las embarcaciones de la Consejería de Medio Ambiente "Punta Polacra" (área de Levante) e "Isla Tarifa" (área de Poniente). Para ello se realizarán periódicamente itinerarios que cubran toda la costa andaluza, tanto por zona litoral como por zona pelágica, aprovechando las salidas para el estudio de las poblaciones de cetáceos. En la costa se realizará por provincia un recorrido dentro de la franja costera en que abarca hasta la línea de los 500 m o, incluso, los 1.000 m de profundidad.

Debido a que esta cota batimétrica se sitúa a diferente distancia de la costa en las cinco provincias, la franja resultante presenta una anchura diferente para la cada una de ellas.

Además de los recorridos costeros se realizarán campañas de navegación en zonas más alejadas de la costa, zonas pelágicas, donde los datos sobre aves marinas escasean aún más.

Para este fin se selecciona una zona por provincia coincidiendo con las zonas pelágicas diseñadas para el seguimiento de cetáceos. Algunas de estas áreas se sitúan en aguas algo alejadas de la costa, en torno a la línea de los 36º de Latitud Norte, y en cotas de profundidad en torno a los 500-1000 m, zona de pendiente en la que suelen registrarse fenómenos oceanográficos cuya incidencia sobre algunas especies faunísticas es aún desconocida.

Para estos transectos, previamente definidos, el barco debe desplazarse a una velocidad constante de entre 10 y 24 nudos. Los censos se realizan desde el puente del buque, de manera continúa divididos en secuencias de 10 minutos, por dos observadores con un ángulo de visión de 90º, uno a cada lado del barco. En caso de ser necesario se puede reducir a un solo observador con un ángulo de visión de 180º.

Se observa y censa hasta una banda de 500 m a ambos lados del buque, por ser la distancia de seguridad en la identificación de aves marinas con prismáticos 8x, excluyendo las aves

seguidoras (aves que permanecen sobrevolando la popa del buque durante varios periodos de censo y que pueden inducir errores en los cálculos finales de densidad y diversidad). En estos itinerarios se describirá y georreferenciará cada transecto, anotando en secuencias de 10 minutos el número de individuos y edad por especie, su actividad y posición geográfica, la asociación de las aves a alguna actividad pesquera, la temperatura superficial del mar, la temperatura del aire, la dirección e intensidad del viento (escala Beaufort), el estado del mar (índice Douglas), la profundidad en metros, la presión atmosférica, la distancia a tierra (en millas náuticas), la visibilidad (en metros, por estimación visual) y cobertura nubosa (dividiendo el cielo en octavos) y el impacto de posibles pesquerías por presencia de diferentes tipos de barcos o artes pesqueras.

La abundancia relativa de aves observadas por transecto y especie se calculará como individuos/milla náutica. Las aves marinas a incluir en los censos serán los colimbos (Gaviidae), somormujos y afines (Podicipediformes), cormoranes (Phalacrocoracidae), alcatraces (Suidae), pardelas y paños (Procellariiformes), patos y afines (Anseriformes), rapaces (Pandion haliaetus y Haliaetus albicilla), alcas y afines (Alcidae), gaviotas (Laridae), charranes y fumareles (Sternidae) y págalos (Stercorariidae).

Los muestreos, litorales y pelágicos, se realizarán con una periodicidad mensual y estacional respectivamente en cada una de las provincias litorales en las que la disponibilidad de los barcos lo permita, coincidiendo siempre con los muestreos dedicados al seguimiento de cetáceos.

### **Censos de colonias de cría de aves marinas**

El censo de las colonias de aves marinas se realiza mediante el conteo de nidos ocupados y/o adultos por especie mediante observación directa desde un punto no muy distante y con amplia panorámica de la colonia, en el que se destacan los rasgos más significativos de referencia (rocas, extraplomos, etc.) existentes en la misma. Es posible que en algunas de las colonias el único punto de observación sea desde el mar en embarcación, para lo cual se contará con los barcos "Punta Polacra" en Levante e "Isla Tarifa" en Poniente, así como aquellas otras embarcaciones de menor eslora disponibles. En estos censos el parámetro fundamental a censar es el número de parejas reproductoras. En el caso de colonias grandes y laxas (caso por ej. de *Larus michahellis* para los acantilados de Cabo de Gata) se cuentan como parejas aquellas unidades discretas y distantes entre sí compuestas por uno o dos individuos posados. Cuando las colonias son densas y pequeñas (caso de *Larus audouinii* en Alborán), dado que no se pueden distinguir unidades discretas separadas, se cuenta el total de adultos aquerenciados y se divide por 1,33 para estimar el nº de parejas que hay (si se cuentan 300 Audouin adultas en la colonia, el total de parejas que se estiman no es de 150 –para eso tendrían que estar en ese momento todos los adultos en la colonia, cosa casi imposible—, ni de 300 –para eso

tendrían que estar en ese momento solo un individuo de los dos de la pareja en la colonia, cosa casi imposible también—, por lo que se toma el número intermedio central, 225 parejas, que, aunque con error, al menos tendrá la mínima desviación de los dos extremos planteados.

Mención especial merece la Isla de Alborán, cuyo único acceso es por barco tras larga travesía y que será visitada mensualmente de modo que se tenga un control muy exhaustivo de la reproducción de las especies de aves marinas que allí se reproducen. Otros puntos especiales para el censo serán los acantilados de Barbate, Cabo de Gata y aledaños, islas de Terreros, Negra y San Andrés, Cañarete y Cerro Gordo, sin menoscabo de otras posibles colonias desconocidas hasta la fecha.

## **Seguimiento de cetáceos y tortugas marinas**

### **Objeto del seguimiento de cetáceos**

Los cetáceos constituyen uno de los grupos de vertebrados más amenazados a nivel mundial y el conocimiento de sus poblaciones en las costas andaluzas, ya sean sedentarias o en paso migratorio, resulta fundamental para ejercer una protección efectiva por parte de la administración. En este sentido, el objetivo principal del programa de seguimiento de cetáceos y tortugas marinas en Andalucía consiste en el control continuado a lo largo de todo el año de las poblaciones de estas especies en las aguas marinas andaluzas, el cartografiado de las áreas importantes para estas especies en Andalucía, el análisis de su evolución a lo largo de diferentes años y el conocimiento de las amenazas sobre las poblaciones.

### **Metodología del seguimiento de cetáceos**

Para el estudio y seguimiento de cetáceos y tortugas marinas en las aguas andaluzas se realizarán muestreos desde embarcación y desde avión. Prioritariamente se utilizarán las embarcaciones "Punta Polacra" e "Isla Tarifa" de la CMA, barcos de unos 20 m de eslora, totalmente equipadas para distintos tipos de trabajo en el medio marino, y capaces de alcanzar velocidades de hasta 25-30 nudos, si bien no se descartará la utilización de otras embarcaciones externas de características similares.

Además de estas embarcaciones, que deben constituir las plataformas principales de observación y estudio, la CMA tiene la posibilidad de contar ocasionalmente con las avionetas que participan en el control de los efectivos de Infoca que trabajan en la extinción de incendios forestales.

### **Seguimiento desde embarcación**

En cada embarcación viajará un equipo de 2 técnicos, que se situará en el barco de manera que entre todos los miembros del equipo cubran todo el arco de horizonte para el avistamiento de

cetáceos. Este equipo de trabajo debe tener carácter multidisciplinar, de modo que fuera capaz de la toma de datos sobre cetáceos, tortugas marinas y aves marinas.

El equipo de trabajo debería ir provisto de todo el material necesario para las diversas tareas que se desarrollan en el estudio de las poblaciones de cetáceos: localización de los animales y registro de la información. Entre este equipo no deben faltar unos prismáticos adecuados 10x como mínimo, una cámara fotográfica digital con teleobjetivo y soporte para la toma de datos, donde recoger todas las observaciones que se produzcan durante el avistamiento.

También se hace necesaria la utilización a bordo de algún ordenador provisto con un programa especialmente diseñado para el registro de datos sobre cetáceos desde una embarcación (programa LOGGER).

Es también recomendable la utilización de un hidrófobo, muy útil en la localización de cetáceos, en ocasiones incluso antes de que éstos sean visibles, por ejemplo con los cachalotes, animales capaces de permanecer bajo el agua largos periodos de tiempo (y por tanto fuera del alcance visual), pero que son localizados gracias a la escucha de los sonidos que producen.

Además de para la detección de cetáceos, existen diversos prototipos de hidrófonos desarrollados por algunos especialistas en bioacústica específicamente diseñados para la detección de determinados mecanismos denominados "pingers". Éstos son artilugios que se colocan sobre algunos artes de pesca con objeto de mantener alejados los cetáceos mediante la descarga periódica de intensos pulsos de ondas de altísima frecuencia, fuera del umbral del oído humano. Diversos expertos europeos integrados en el marco del programa ACCOBAMS se encargan actualmente de determinar el alcance de este impacto acústico en los cetáceos, sobre todo en delfines, que parece ser considerable en algunos casos. A pesar de que parece que este tipo de hidrófonos está aún en fase de desarrollo, en el futuro sería muy interesante contar con uno de ellos a bordo de las embarcaciones, para así poder detectar esta potencial amenaza de los cetáceos.

En cuanto a los transectos que realizaría la embarcación sobre la zona de muestreo, ésta debería seguir una trayectoria lo más perpendicular posible a las líneas de profundidad. En el momento de localizar un grupo de cetáceos, la embarcación desviaría el rumbo preestablecido para ir al encuentro de los animales, donde podría tomar datos concretos sobre la especie, tamaño estimado del grupo, comportamiento, etc. Tras finalizar el avistamiento, la embarcación volvería al rumbo inicial en el punto más cercano a los transectos establecidos.

Cada grupo localizado se georreferenciará y se harán fotografías con cámara digital reflex para realizar fotoidentificación de ejemplares y determinar el carácter sedentario o migrante de los diferentes ejemplares detectados.

El transecto de estudio comenzará en el momento en el que la embarcación abandone el puerto de salida, pues desde ese instante existen posibilidades de avistar algún cetáceo. Los técnicos irán situados sobre el barco de modo que entre todos ellos cubran visualmente los 360° de horizonte, para que puedan localizarse los cetáceos cualquiera que sea su situación Manual para el seguimiento de fauna silvestre amenazada y control de emergencias respecto al barco: dos de ellos en ambos costados del barco, cubriendo principalmente el mar a babor y a estribor. Siempre que sea posible uno de los técnicos debería ir en el puente superior del barco, colocado a unos 5 m sobre el nivel del mar, y que constituye por tanto la mejor plataforma para localizar cetáceos a gran distancia. Este técnico irá provisto de un radioteléfono para comunicar al puente de mando cualquier avistamiento que se produzca, avisando al patrón del barco de la posición donde se ha localizado e ir al encuentro de los animales.

Cuando el barco se halle navegando en búsqueda de cetáceos seguirá un rumbo prefijado de antemano. En el momento en que se localice el grupo de cetáceos, la embarcación se desviará de este rumbo para ir a la búsqueda de los animales, momento en el que empezará el registro de datos. En todo momento la comunicación de todos los técnicos con el patrón del barco debe ser clara y directa para poder seguir rápidamente todas las instrucciones que éste dirija.

Desde el primer momento que se ha producido la localización de los cetáceos, se procede al registro de los datos propios del avistamiento.

### **Seguimientos aéreos**

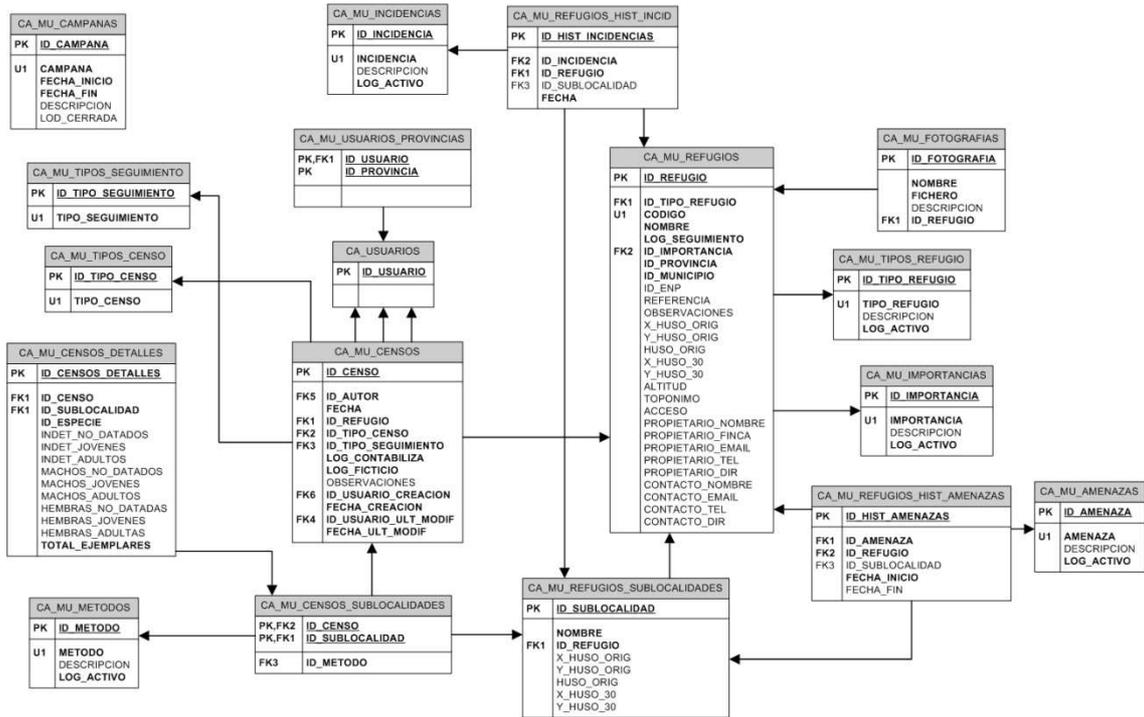
Para el seguimiento aéreo de cetáceos se seguirá una metodología mediante transectos en zig-zag. Se han diseñado un total de 13 transectos, que partiendo de la línea de costa abarca todo el espacio marino hasta, aproximadamente, la línea de 36° de Latitud Norte. El trazado de los transectos es perpendicular a las líneas batimétricas con objeto de garantizar la detección de la mayor diversidad posible de especies de cetáceos, empezando todos ellos a profundidades en torno a los 30-50 m, y llegando generalmente hasta los 1500-2000 m, aunque varía dependiendo de la zona considerada. Los vuelos se realizarán a una altura de 1000 pies con uno o dos observadores con prismáticos.

### **3.4 Restricciones y alternativas**

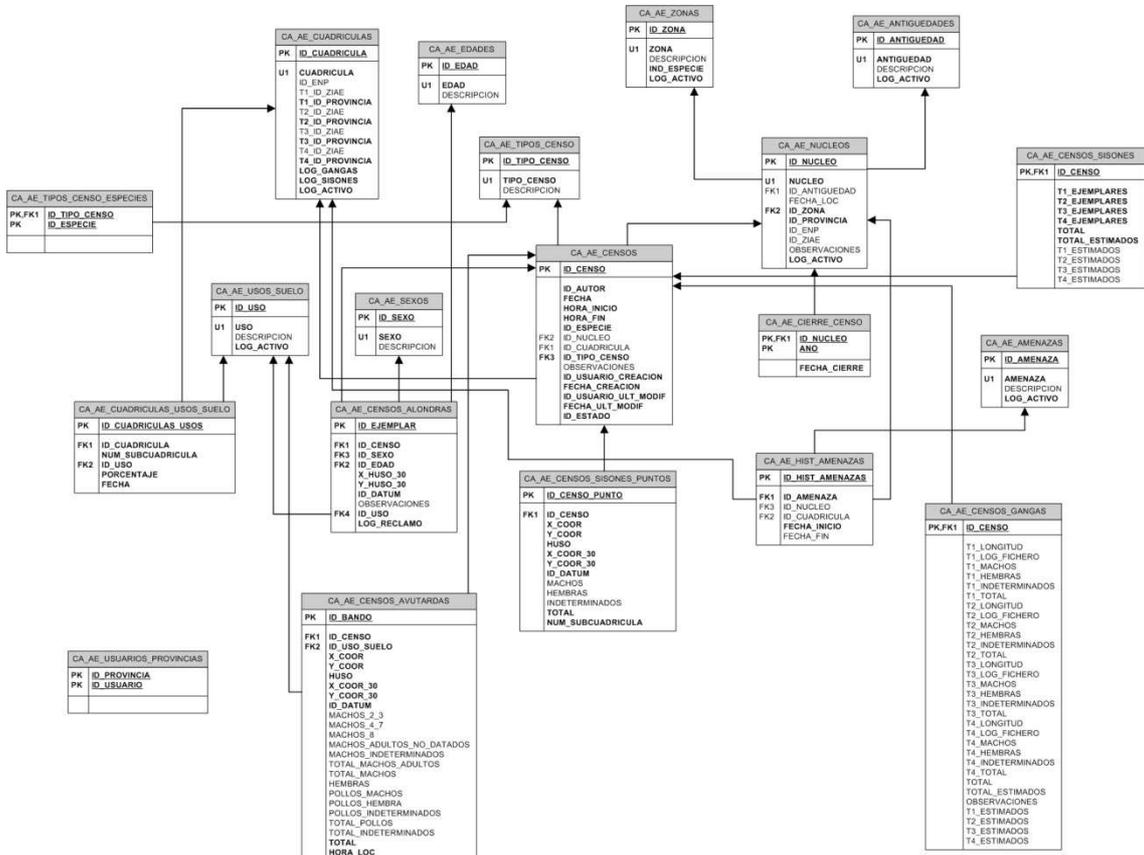
Las condiciones meteorológicas y climatológicas son restricciones externas, por niebla, nubes o sequía. La alternativa sería aplazar el trabajo a otro momento.



## Modelo murciélagos



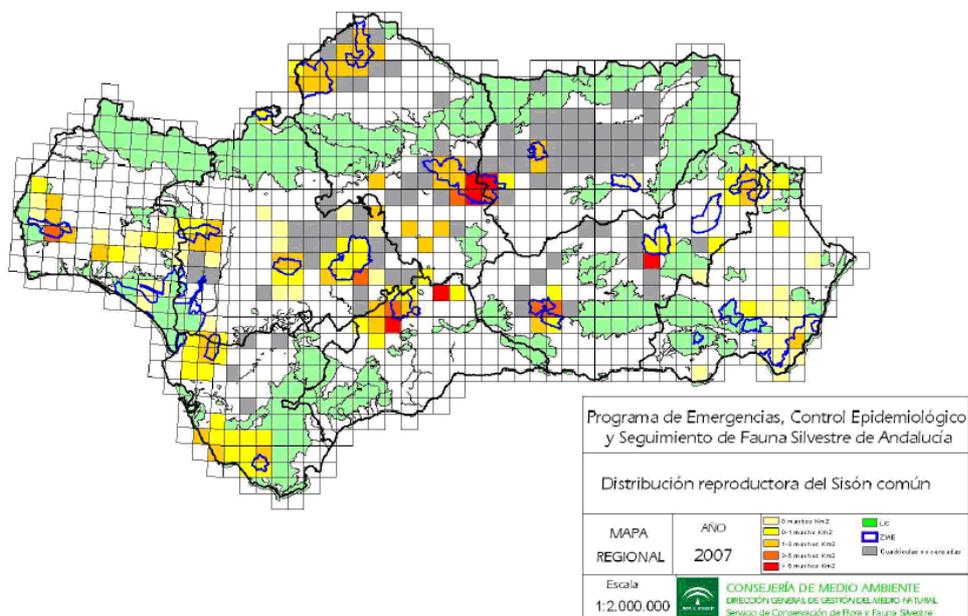
## Modelo esteparias







## Ejemplo de mapa de distribución del Sisón Común. Época reproductora



El plan de tabulación que se recoge en *Informe de Medio Ambiente en Andalucía* es el que se muestra a continuación:

- Censo de poblaciones reproductoras de aves amenazadas y de interés en Andalucía
- Censo de Aves invernantes en Andalucía por grupos de especies
- Especies objeto del programa de seguimiento de Fauna en Andalucía
- Programa MIGRES: Seguimiento de la migración otoñal de rapaces y cigüeñas por el Estrecho de Gibraltar

## 5. PLAN DE DIFUSIÓN

Los resultados de la actividad estadística a la que se hace referencia en este documento, se hacen públicos a través del siguiente medio de difusión.

- **Informe de Medio Ambiente en Andalucía.**

Organismo difusor: Consejería de Medio Ambiente.

Medios de difusión: impresa, CD-ROM y internet

Dirección web (url):

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.57af220ac7d40da130a7fa105510e1ca/?vgnextoid=644214c9043bb010VgnVCM1000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=3259b19c7acf2010VgnVCM1000001625e50aRCRD&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.57af220ac7d40da130a7fa105510e1ca/?vgnextoid=644214c9043bb010VgnVCM1000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=3259b19c7acf2010VgnVCM1000001625e50aRCRD&lr=lang_es)

Periodicidad de la publicación: Anual.

Periodicidad de difusión de resultados: Anual.

Perfil de los receptores: público en general.

- **www.juntadeandalucia.es/medioambiente/jsp/biodiv/**

Organismo difusor: Consejería de Medio Ambiente.

Periodicidad de la publicación: Diaria.

Periodicidad de difusión de resultados: Diaria

Perfil de los receptores: público en general.

## 6. CRONOGRAMA

	Año n			
	Enero-marzo	Abril-junio	Julio-septiembre	Octubre-diciembre
Recopilación de datos	Año n	Año n	Año n	Año n
Tratamiento	Año n-1			
Difusión de resultados		Año n-1		

## 7. ANEXOS

Algunos pantallazos de la aplicación informática donde se recogen los datos



The screenshot shows the 'Censo de Aves Acuáticas' application interface. It features a sidebar menu with categories like 'Módulos', 'Operaciones', 'Consultas', and 'Mantenimiento'. The main area displays the 'Censo General' form, which is divided into 'Cobecera' and 'Punto de Muestreo' sections. The 'Censo' section contains fields for 'Hora Inicio', 'Hora Fin', 'Viento', 'Temperatura', 'Visibilidad', 'Condiciones', 'Profundidad agua en metros', and 'Nivel de Agua'. There are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons at the bottom of the form.