

**SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA DEL IMPACTO  
HACIA LA AVIFAUNA DEL PARQUE EÓLICO PUERTO DE BILBAO**

**FASE FUNCIONAMIENTO (AÑO X)**



**(DICIEMBRE 2014 - NOVIEMBRE 2015)**



**“SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA DEL IMPACTO HACIA LA  
AVIFAUNA DEL PARQUE EÓLICO PUERTO DE BILBAO”**

**PROMOTOR: ENERGÍAS RENOVABLES EL ABRA S.L.U.**

**INFORME  
FASE FUNCIONAMIENTO (AÑO X)  
DICIEMBRE 2014 - NOVIEMBRE 2015**

**EL PRESENTE ESTUDIO HA SIDO ELABORADO POR:**

Rafael Garaita Gutiérrez (Biólogo)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rafael Garaita', with a large, stylized flourish on the left side.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>LOCALIZACIÓN DEL DIQUE DE PUNTA LUCERO .....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PARQUE Y EL ENTORNO .....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>- 6 -</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>ESPECIES DETECTADAS EN EL PARQUE EÓLICO .....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>GAVIOTA PATIAMARILLA.....</b>	<b>- 26 -</b>
<b>HALCÓN PEREGRINO Y CORMORÁN MOÑUDO.....</b>	<b>- 31 -</b>
<b>EVOLUCIÓN DE VUELOS A LO LARGO DEL AÑO EN EL PARQUE EÓLICO.....</b>	<b>- 36 -</b>
<b>MORTALIDAD EN EL PARQUE EÓLICO.....</b>	<b>- 40 -</b>
<b>OTRAS AFECCIONES AMBIENTALES .....</b>	<b>- 46 -</b>
<b>MEDIDAS CORRECTORAS.....</b>	<b>- 47 -</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>- 54 -</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>- 57 -</b>
 <b>ANEXOS</b>	

## INTRODUCCIÓN

Los parques eólicos son una alternativa para obtener energía evitando la contaminación del aire y otras formas de degradación ambiental asociadas a las tecnologías de los combustibles fósiles. A pesar de su innegable valor, este desarrollo supone la aparición de un nuevo factor de riesgo en el medio para la fauna voladora. Dicho riesgo conlleva una serie de alteraciones tales como las propias colisiones de las aves, quirópteros o invertebrados durante el funcionamiento del aerogenerador o, también, los cambios en el comportamiento de los individuos. Estas situaciones adversas pueden ser importantes en el caso de especies protegidas con poblaciones de reducido tamaño.

La minimización del impacto negativo de las instalaciones eólicas requiere obtener un conocimiento específico de su efecto potencial sobre la fauna voladora. Este conocimiento conduciría a una puesta en marcha de las medidas adecuadas para mitigar su impacto. Sin embargo, para determinar si estas medidas redundan en una disminución de las situaciones de riesgo se requiere un seguimiento y análisis durante la fase de funcionamiento de la instalación eólica.

Es por ello esencial que, durante la fase de funcionamiento del actual Parque de Energías Renovables del Puerto de Bilbao, se realicen estudios de seguimiento que permitan identificar, comprobar, aplicar y hacer un seguimiento de las soluciones aplicadas para poder asegurar que actividad de la instalación eólica se lleva a cabo con el menor coste ecológico posible.

Los objetivos prioritarios del seguimiento, durante la fase de funcionamiento del parque eólico, han sido:

- Controlar y conocer el flujo y vuelos de aves por los aerogeneradores (área potencial de impacto).
- Seguimiento estacional de las especies que transitan por la zona para detectar posibles alteraciones de su comportamiento.
- Seguimiento de las principales especies sedentarias y reproductoras por la zona. Se ha prestado especial atención a las aves catalogadas como amenazadas: halcón peregrino y cormorán moñudo y, por otro lado, a la gaviota patiamarilla al ser, con diferencia, la especie más abundante.
- Localizar o detectar los cadáveres de las aves que impactan con los molinos.
- En función de lo observado, poder establecer medidas preventivas y/o correctoras que pudieran contribuir a disminuir la siniestralidad en el parque eólico.

El presente informe del Plan de Vigilancia Ambiental en la fase de funcionamiento, durante su año X, se realiza para dar cumplimiento a la RESOLUCIÓN de 16 de julio de 2004, (BOPV nº 205, de 26 de octubre 2004) del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.) del proyecto del parque eólico "Puerto de Bilbao", en el término municipal de Zierbena. Estudio encargado por ENERGÍAS RENOVABLES EL ABRA S.L.U. a Rafael Garaita Gutiérrez, biólogo, para llevarse a cabo en su fase de trabajo de campo entre diciembre de 2014 y noviembre de 2015.

## LOCALIZACIÓN DEL DIQUE DE PUNTA LUCERO

El Puerto de Bilbao, también conocido como Superpuerto, está localizado en la margen izquierda de la desembocadura de la Ría de Bilbao en la costa oeste del Territorio Histórico de Bizkaia. Las aguas comprendidas entre la margen ocupada por el Puerto de Bilbao y los acantilados de Punta Galea son conocidas como El Abra de Bilbao, aguas con un intenso tráfico marítimo, tanto de barcos comerciales como de recreo o de pesca de bajura.

Al sur del Puerto se sitúan los montes Lucero (300 m) y Serantes (430 m), montes que se disponen entre El Abra de Bilbao y el río Barbadun que desemboca en la playa de La Arena.

En el mapa de la figura 1 se representa la ubicación del Puerto de Bilbao donde se señala la localización del dique de Poniente o Punta Lucero en el cual se ubica el parque eólico objeto de estudio.



Figura 1. Localización del Puerto de Bilbao, donde se aprecia la ubicación del dique de Poniente o Punta Lucero.

El Superpuerto de Bilbao es un entorno altamente modificado con numerosas infraestructuras: diques y atraques, diversos muelles, polígonos industriales, vías de comunicación, tendidos eléctricos, canteras abandonadas de grandes dimensiones que se abrieron para las obras de construcción del Superpuerto de Bilbao,... Muchas de estas infraestructuras se ubican en terrenos ganados al mar tras la realización de las obras de ampliación del Superpuerto, creándose nuevos espacios como los distintos muelles destinados a diferentes usos y, así, tenemos terminales de contenedores (A1 y A2), terminales de gránulos sólidos (AZ1), terminales polivalentes para diversas cargas (A3) y terminales nuevos (AZ2 y AZ3).

## DESCRIPCIÓN DEL PARQUE Y EL ENTORNO

El dique de Poniente o Punta Lucero tiene una orientación SO-NE con una longitud de unos 2,4 km y arranca desde las mismas faldas del monte Lucero, en concreto, en unas rocas que se adentran en el mar y que son conocidas como Punta Lucero.

Las laderas del monte Lucero, en esta zona, son muy verticales o muy abruptas como consecuencia de grandes cortes ocasionados por las dos canteras creadas para la construcción del propio puerto. Una de las canteras es pequeña y en ella se sitúan algunas instalaciones de Petronor; la otra cantera abarca toda la ladera del monte en su cara noreste, que es la que baja a las aguas del puerto interior.

El dique separa las aguas del mar abierto y las del Abra interior, amortiguando el fuerte oleaje que puede haber en el exterior. Este dique, en su primera mitad, es utilizado para el atraque de los petroleros que llegan al puerto con el fin de descargar el petróleo que traen con destino a la cercana refinería de Petronor, o bien, para cargar productos ya elaborados, como gasolinas u otros derivados, que serán distribuidos posteriormente hacia otros destinos.

El Parque de Energías Renovables del Puerto de Bilbao se ubica en la segunda mitad del dique, y está compuesto por 5 aerogeneradores G87 de 2 MW de potencia unitaria, separados entre sí por una distancia de 200 metros. Entre los aerogeneradores A2 y A3 se situaba la torre de medición del parque, que fue desmontada en agosto del presente año.

Con el fin de facilitar la interpretación del informe, las figuras 2 y 3 representan unos esquemas donde se resaltan las distintas partes del parque y del dique y que posteriormente se citan en los diferentes comentarios de los resultados.

En el esquema de la figura 2 se muestra la localización de los 5 aerogeneradores en el dique de Punta Lucero, así como la identificación de algunos puntos relevantes en la zona. El rectángulo rojo, en la segunda mitad del dique, define la superficie considerada bajo la influencia directa del parque eólico y fuera de éste se ha considerado una zona de preparque, en la cual está incluida la primera mitad del dique.



Figura 2. Localización del parque eólico en el dique de Punta Lucero del Puerto de Bilbao e identificación de algunos puntos relevantes en la zona. A1, A2... indica la ubicación de los aerogeneradores.

El dique de Punta Lucero presenta tres zonas con diferentes alturas. El esquema de la figura 3 muestra un corte transversal del dique resaltando sus distintas partes:

- El dique inferior, con una anchura de 20 m, está en la zona de las aguas internas del puerto. En esta zona se localizan los atraques de los petroleros y desde la mitad hasta su final está protegido por una pequeña escollera formada por la acumulación de rocas y bloques de diversos tamaños. En su segunda mitad se cimentan los aerogeneradores del parque.
- Una plataforma de 2 m de anchura, situada a 7 m de altura con respecto al dique inferior, y que recorre todo el dique por su parte interna.
- El dique superior, con 10 m de anchura y 14 m de altura con respecto al dique inferior. Está expuesto a la parte externa del puerto, por lo que en toda su longitud y para protegerlo de los fuertes oleajes tiene una escollera mucho mayor que la de la zona interna formada por grandes bloques de hormigón.

El pasillo de unos 10 m de ancho comprendido entre la escollera interior y los molinos, en el dique inferior, es la zona por donde circulan habitualmente vehículos como los de servicio del puerto, de vigilancia o de mantenimiento del parque.

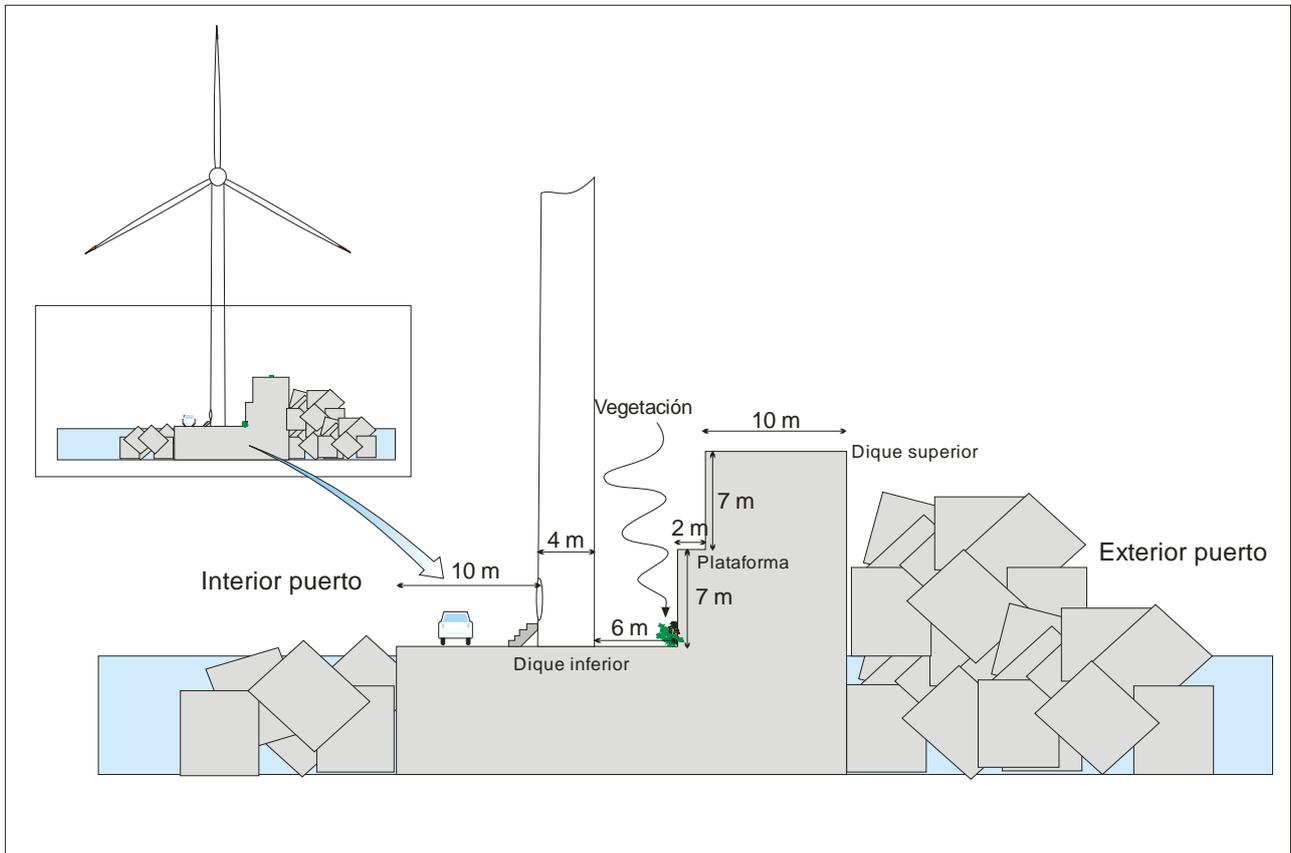


Figura 3. Esquema del corte transversal del dique de Punta Lucero mostrando las diferentes zonas en altura y algunos detalles significativos.

En el dique inferior, en el ángulo que se forma entre el suelo y la pared se han desarrollado algunas plantas de ambientes marinos, arvenses o ruderales a pesar de la exhaustiva limpieza acometida en el año 2009 y que se ha repetido en agosto de este año. Estas plantas aprovechan la acumulación de polvo, tierra, grava suelta por la disgregación del hormigón..., para extenderse por el dique.

Todas estas plantas ofrecen cierto refugio y alimento (semillas, brotes o insectos asociados a ellas) a algunas de las aves de pequeño tamaño que llegan a sedimentar en el dique, en especial en los periodos migratorios.

Además, en el dique inferior se van acumulando piedras sueltas que sirven de refugio a pequeños invertebrados que también son una fuente de alimento para las aves. Este material suelto procede de la degradación del cemento por el salitre o bien es depositado por el mar en los temporales de fuerte oleaje.

## METODOLOGÍA

El trabajo de campo ha comprendido el periodo de un año, desde el 1 de diciembre de 2014 hasta el 30 de noviembre de 2015. El esfuerzo de muestreo ha sido de una visita cada diez días en los periodos no migratorios de las aves (desde diciembre hasta febrero y desde mayo hasta julio) y se ha intensificado durante los meses de migración prenupcial (desde marzo hasta abril) y migración postnupcial (desde agosto hasta noviembre), periodos durante los cuales se han realizado 2 visitas semanales.

Todas las jornadas de campo planificadas se han centrado en el seguimiento de la avifauna. Se prefijó un calendario de visitas para todo el año (ver anexo I), pero en aquellos días en los cuales se intuía que pudiera haber un incremento en el movimiento de aves, o bien, si las condiciones meteorológicas impedían visitar el parque, se permutó el día que *a priori* correspondía, según el calendario asignado previamente, por otro día más adecuado. Han resultado un total de 71 jornadas de trabajo de campo.

Al igual que en años anteriores, gran parte de la metodología de campo ha estado condicionada por la presencia de las gaviotas patiamarillas que es la especie presente y predominante en el entorno durante todo el año. Por ello, los trabajos de campo se han adecuado para interferir lo menos posible, en función de su variación numérica y de los distintos usos que hacen de la zona a lo largo del año. Sobre todo se ha intentado evitar asustar a las aves que descansan en el dique y que pudieran huir hacia los aerogeneradores, tal y como se describe más adelante.

Todas las visitas de campo se realizaron en las 5-6 primeras horas del día con el fin de detectar las primeras actividades de las aves: entradas de gaviotas al puerto desde sus dormideros, primeros movimientos de las aves en el entorno del parque eólico, zonas de uso por parte de las aves...

En las visitas asignadas a la D.I.A se registró el número de vuelos que se observaban entre los distintos aerogeneradores durante una hora completa, la primera hora de luz del día. Esta hora es uno de los intervalos horarios del día que muestra un importante tráfico aéreo en la zona ya que coincide normalmente con la entrada de gaviotas al entorno del dique.

Se contabilizó como vuelo cada vez que un ave volaba entre los aerogeneradores o en un área próxima (con una banda de  $\pm 100$  m a cada lado), de tal forma que si un ave recorría los 5 molinos se contabilizaban como 5 vuelos y si un ave se mantenía volando entre los molinos se consideraba como un vuelo distinto cada 10 segundos aproximadamente.

En esta hora se ha permanecido bajo los aerogeneradores, preferentemente cerca de la mitad del parque, entre el aerogenerador A3 y el punto donde se ubicaba la torre de medición. Se han diferenciado entre vuelos considerados como peligrosos, por su altura y su cercanía al aerogenerador, y los vuelos considerados como no peligrosos por realizarse a baja altura. En esta posición, por estar dentro del parque, se ha podido registrar con cierta precisión también la presencia de aves de tamaño pequeño, cosa que no ocurre en el resto de la jornada, cuando se recorren otras zonas como el preparque.

Además del registro de todos los vuelos en una hora completa, también se han registrado los vuelos puntuales en intervalos de 15 minutos durante las 4 primeras horas de luz del día para ver la evolución a lo largo de la jornada. En este caso, la precisión de los registros es menor ya que a partir

de la primera hora se recorren también otras zonas, como el preparque, en la búsqueda de las aves presentes, por lo que las especies de pequeño tamaño no son detectadas. A pesar de esta imprecisión, como la mayor parte de los vuelos se deben con diferencia a las gaviotas, el subestimar los vuelos de especies de presencia esporádica no parece que pueda distorsionar mucho los resultados.

Se ha recorrido todo el dique, tanto por su tramo superior como inferior, con la finalidad de encontrar las aves y/o quirópteros que hubieran impactado con los aerogeneradores, e identificar y censar todas las aves que se encontraran en el área del parque eólico.

A tercera hora se contabilizó el número total de gaviotas patiamarillas, presentes en el dique y su entorno, con el fin de tener unas cifras que permitiesen comparar la variación numérica de estas aves a lo largo de todo el año. Este censo se realizó desde distintos puntos del dique a fin de abarcar todas las zonas que frecuentan las gaviotas en el entorno más cercano.

Año tras año se ha comprobado que en ciertos meses del año (desde julio hasta octubre-noviembre) se incrementa notablemente el número de gaviotas en el dique y su entorno.

El uso del espacio de las gaviotas patiamarillas varía a lo largo del año. La roca Punta Lucero siempre está ocupada por gaviotas y también por otras aves como los cormoranes moñudos. Entre los meses de julio a octubre-noviembre el número de gaviotas se incrementa en el dique superior ya que es usado como zona de reposo, mientras que el resto del año apenas es usado como reposadero. Para evaluar el uso que hacen las gaviotas de dicho espacio en estos meses de máxima presencia, se han diferenciado en el dique superior, desde su rampa de acceso, tramos de 100 m y se ha medido el número de egagrópilas y deyecciones por m<sup>2</sup> en cada tramo.

Debido a que el tránsito por el dique superior en la búsqueda de posibles aves o quirópteros accidentados generaba una espantada generalizada de las gaviotas que descansaban en él y que muchas de ellas podían acabar dirigiéndose hacia los aerogeneradores, en función de la respuesta de las gaviotas, se optó:

- por recorrer el dique superior con suma lentitud para que poco a poco las gaviotas se fuesen levantando y, sí no se dirigían hacia los aerogeneradores -bien por abandonar el dique, o bien, por recolocarse en la retaguardia-, continuar avanzando hasta llegar al final del dique superior;
- o por cancelar el avance si las gaviotas se dirigían hacia los aerogeneradores a fin de evitar posibles colisiones, a menos que en esa jornada no hubiera viento y los aerogeneradores estuviesen parados. En esta segunda opción se planteaba una revisión con telescopio de la zona no transitada -el dique superior bajo los aerogeneradores-, dejando para la siguiente jornada de campo la revisión en profundidad de dicho tramo, entrando una hora antes del amanecer, justo antes de que las gaviotas llegasen al dique ya que no duermen en él.

Cuando ha sido posible, se ha intentado complementar la información referente a las gaviotas con la lectura de las anillas en las aves marcadas.

Se ha invertido un esfuerzo extra en la búsqueda y en esperas del halcón peregrino, que nidifica en las cercanías del dique y en la detección de movimientos de cormorán moñudo, las únicas especies residentes en la zona y que están incluidas en diferentes catálogos o listados de especies amenazadas.

La metodología de trabajo se ha completado con entrevistas a distinto personal que recorre el dique (vigilantes, patrullas de la Autoridad Portuaria, trabajadores,...), a los que se preguntaba sobre aves accidentadas que hubieran observado. Estas entrevistas normalmente sólo informaban de la existencia de alguna baja en fechas aproximadas, siendo algunas veces poco precisas en la determinación de la localización. Cuando la información proporcionada por estas fuentes indicaba que se podían duplicar erróneamente los datos de mortalidad se descartaba uno de ellos.

El material óptico empleado, en los puntos de observación, ha constado de telescopio terrestre de 20x-60x y binoculares de 8x. Otro material utilizado ha sido contador manual, anemómetro, termómetro, distanciómetro, GPS, cámara fotográfica y las correspondientes fichas de campo.

En el anexo II se recoge un resumen de las condiciones meteorológicas registradas en cada visita y en el anexo III se muestran los dos modelos de fichas de campo diseñadas para las visitas. La primera ficha es la que habitualmente se utiliza en cada jornada y la segunda ficha es específica para rellenar en caso de encontrar una especie siniestrada con algún grado de amenaza.

## **RESULTADOS**

### **ESPECIES DETECTADAS EN EL PARQUE EÓLICO**

Para conocer y valorar el alcance real del impacto del parque eólico sobre la avifauna se requiere identificar todas las especies presentes en la zona: número de individuos de cada especie, actividad que realizan y uso que hacen del espacio.

Durante el año de estudio se ha realizado el inventario de las aves presentes en el dique de Punta Lucero y su entorno. Se ha logrado identificar 68 especies de aves. Unas pocas son residentes de la zona (gaviota patiamarilla, cormorán moñudo, halcón peregrino y colirrojo tizón), o bien, de zonas cercanas que han aparecido ocasionalmente (roquero solitario, lavandera blanca o gorrión común) y la gran mayoría han sido aves de paso (migrantes) o invernantes.

La detección de las especies en paso migratorio ha de coincidir con la jornada de campo para que puedan ser observadas e inventariadas. En cambio, las especies residentes (o invernantes) que permanecen en la zona de continuo son detectadas en varias jornadas a pesar de que en alguna jornada no se detecten. En algunos casos, las especies migratorias se han identificado por observación directa cuando volaban o descansaban en el dique y, en otros casos, ha sido el cadáver del ejemplar el que ha servido para confirmar su presencia o tránsito por el parque.

Durante el presente estudio se ha constatado que el número de aves que utilizan el dique de Punta Lucero del Superpuerto y sus zonas próximas varía a lo largo del año, tanto en número de aves como en número de especies. La evolución anual del número de especies detectadas en el periodo de estudio se representa en la figura 4.

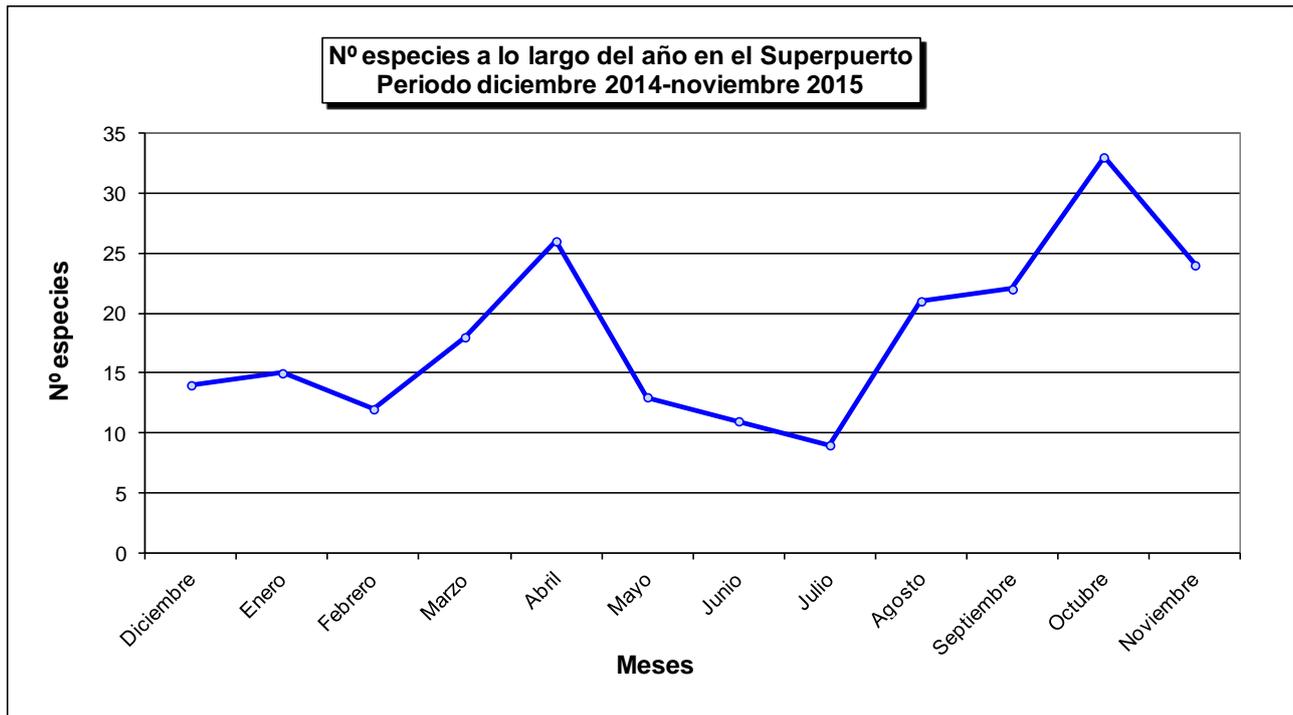


Figura 4. Evolución anual del número de especies en el entorno del parque eólico. Gráfica obtenida a partir de los datos de campo tomados en el periodo de estudio (diciembre 2014- noviembre 2015).

Los máximos en el número de especies se alcanzan en las migraciones: migración prenupcial (marzo-abril) y migración postnupcial (agosto-noviembre), alcanzándose en ésta el máximo anual, con 33 especies detectadas este año en el mes de octubre. Durante los meses de la migración prenupcial un gran número de especies retornan a sus zonas de nidificación, mientras que en los meses de la migración postnupcial se da el fenómeno contrario, se dirigen a sus cuarteles de invernada. Las especies observadas durante las épocas migratorias fueron las aves residentes en la zona, las especies en migración que pasaron volando por encima del área del dique (o pararon a descansar) y las aves invernantes en el entorno del Superpuerto.

El menor número de especies se detectó desde diciembre hasta febrero y en los meses desde mayo hasta julio, periodo comprendido entre las migraciones prenupcial y postnupcial, permaneciendo sólo en el entorno del dique de Punta Lucero las especies habituales durante todo el año y que incluso crían en la zona (gaviota patiamarilla, cormorán moñudo, halcón peregrino, colirrojo tizón) junto a otras que se observaron ocasionalmente: andarríos chico, archibebe común, avión roquero, chorlitejo grande, collalba gris, cormorán grande, garcilla bueyera, garza real, gaviota reidora, golondrina común, gorrión común, lavandera blanca, milano negro, paloma bravía, roquero solitario, tórtola europea y vuelvepedras.

La evolución anual del número de aves en el dique de Punta Lucero y su entorno próximo se muestra en la figura 5. En esta gráfica se recoge el número de aves detectadas en cada visita, pero no se incluye a la gaviota patiamarilla que será tratada aparte más adelante.

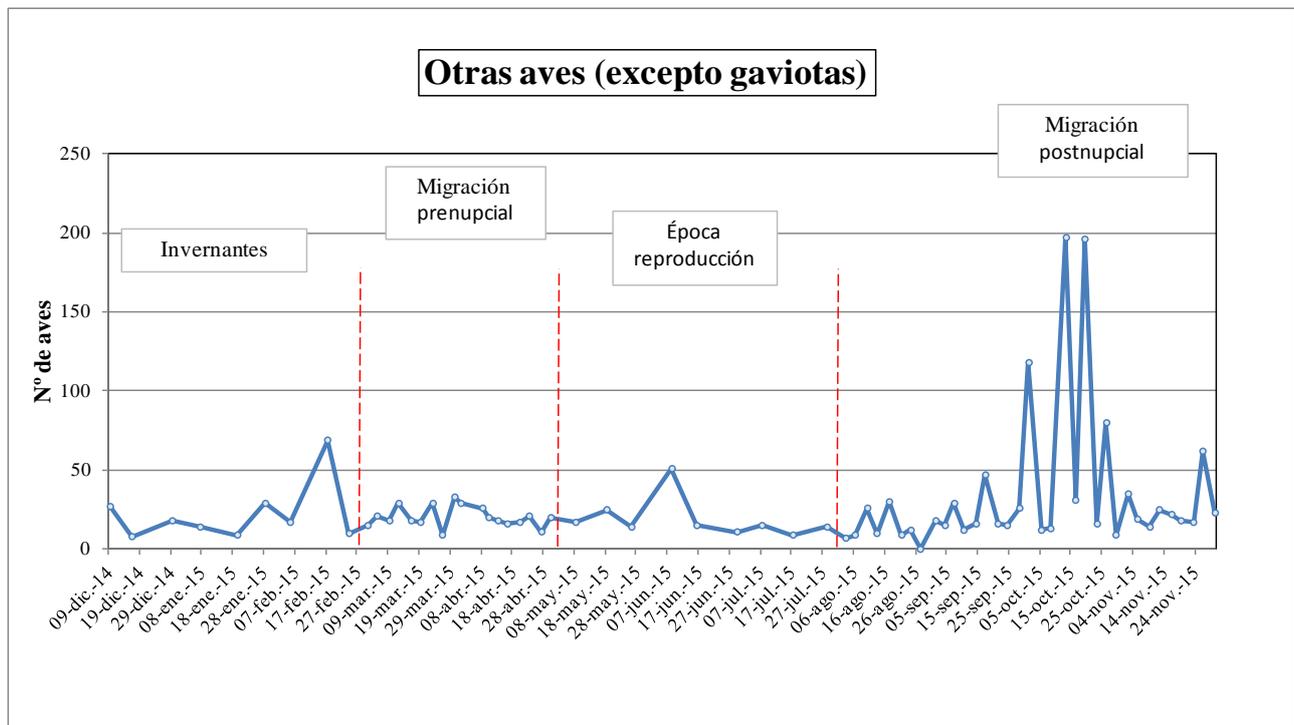


Figura 5. Evolución anual del número de aves en el parque eólico y su entorno cercano (excepto gaviota patiamarilla) en el periodo de estudio (diciembre 2014-noviembre 2015). Cada punto de la gráfica se corresponde con el número de aves detectadas en cada jornada de campo.

En general, el número de aves a lo largo del año aumenta en los periodos migratorios que suelen presentar días con mayor tránsito que otros. Este año no se ha observado un aumento del número de aves en el periodo migratorio prenupcial, posiblemente por no haber coincidido con las visitas, y sí en el periodo de migración postnupcial, lo cual se refleja en los distintos picos de la gráfica. El pico que destaca en el periodo de invernada se debe a una jornada con la llegada (poco habitual) de un bando de unos 50 buitres leonados sobrevolando el entorno del monte Lucero. El otro pico que despunta, en la época de reproducción, se debe a la llegada de un pequeño bando de gaviotas reidoras a primeros de julio. Esta especie cría en fechas tempranas y no es infrecuente ver llegadas anticipadas, en nuestra latitud, de las aves que han finalizado o fracasado en su reproducción.

En general, y excepto por la gaviota patiamarilla o por irrupciones migratorias masivas, todas las especies presentes en el parque eólico y su entorno se muestran en bajo número, ya que éste es un ambiente totalmente artificial, que ofrece pocos recursos y es poco atractivo para las aves.

En la tabla 1 se muestra la relación de las especies detectadas en el entorno del dique de Punta Lucero, de tal forma que se puede apreciar rápidamente en qué meses se han producido las observaciones. Para facilitar la búsqueda se ha optado por el orden alfabético en lugar de utilizar el orden sistemático habitual.

Tabla 1. Relación de especies detectadas en las jornadas de campo en el entorno del dique de Punta Lucero.

Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )					X				X			
Agachadiza común ( <i>Gallinago gallinago</i> )					X							
Alcatraz atlántico ( <i>Morus bassanus</i> antes <i>Sula bassana</i> )		X		X								X
Andarríos chico ( <i>Actitis hypoleucos</i> )					X			X	X	X		
Ánsar común ( <i>Anser anser</i> )											X	X
Archibebe común ( <i>Tringa totanus</i> )						X						
Avefría europea ( <i>Vanellus vanellus</i> )											X	
Avión roquero ( <i>Hirundo rupestris</i> antes <i>Ptyonoprogne rupestris</i> )					X	X						
Bisbita pratense ( <i>Anthus pratensis</i> )		X			X						X	
Bisbita costero ( <i>Anthus petrosus</i> )				X								
Búho campestre ( <i>Asio flammeus</i> )											X	X
Búho real ( <i>Bubo bubo</i> )	X	X	X	X								
Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )		X	X									
Busardo ratonero ( <i>Buteo buteo</i> )					X							
Charrán patinegro ( <i>Thalasseus sandvicensis</i> antes <i>Sterna sandvicensis</i> )					X				X	X		
Chochín común ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	X										X	
Chorlitejo grande ( <i>Charadrius hiaticula</i> )							X			X		
Codorniz común ( <i>Coturnix coturnix</i> )											X	
Colirrojo tizón ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Collalba gris ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )					X	X			X	X	X	
Cormorán grande ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Correlimos común ( <i>Calidris alpina</i> )									X	X		
Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )	X	X		X	X							X
Cuervo ( <i>Corvus corax</i> )					X							
Curruca capirotada ( <i>Sylvia atricapilla</i> )												X
Escribano montesino ( <i>Emberiza cia</i> )	X											
Esmerejón ( <i>Falco columbarius</i> )											X	
Espátula común ( <i>Platalea leucorodia</i> )				X								
Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )									X		X	
Garcilla bueyera ( <i>Bubulcus ibis</i> )							X		X		X	X
Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )					X		X	X		X	X	X
Gavión atlántico ( <i>Larus marinus</i> )	X	X		X	X					X		X
Gaviota cabecinegra ( <i>Larus melanocephalus</i> antes <i>Ichthyaeus melanocephalus</i> antes <i>Larus melanocephalus</i> )												X
Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )							X	X	X	X	X	X
Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )	X	X	X	X					X	X	X	X
Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )						X						
Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )		X	X	X	X		X		X	X	X	X
Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lavandera boyera ( <i>Motacilla flava</i> )										X		
Martín pescador común ( <i>Alcedo atthis</i> )	X									X	X	X
Milano negro ( <i>Milvus migrans</i> )					X	X						
Mirlo común ( <i>Turdus merula</i> )											X	

Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )*				X	X				X	X	X	X
Mosquitero ibérico ( <i>Phylloscopus ibericus</i> )*				X	X				X	X	X	X
Mosquitero musical ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )									X		X	
Negrón común ( <i>Melanitta nigra</i> )	X											
Paloma torcaz ( <i>Columba palumbus</i> )												X
Paloma bravía ( <i>Columba livia</i> )						X					X	
Papamoscas cerrojillo ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )									X	X		
Pardillo común ( <i>Carduelis cannabina</i> )											X	
Petirrojo ( <i>Erithacus rubecula</i> )				X	X						X	X
Pinzón vulgar ( <i>Fringilla coelebs</i> )											X	
Reyezuelo sencillo ( <i>Regulus regulus</i> )											X	
Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )					X	X						
Ruiseñor común ( <i>Luscinia megarhynchos</i> )					X							
Tarabilla común ( <i>Saxicola torquatus</i> antes <i>Saxicola torquata</i> )											X	
Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )										X		X
Tarro blanco ( <i>Tadorna tadorna</i> )									X			
Tórtola europea ( <i>Streptopelia turtur</i> )						X						
Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )				X	X							
Serín verdicillo ( <i>Serinus serinus</i> )											X	
Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Zampullín cuellinegro ( <i>Podiceps nigricollis</i> )			X									
Zarapito trinador ( <i>Numenius phaeopus</i> )					X							
Zorzal común ( <i>Turdus philomelos</i> )											X	
Especies no identificadas: Anátidas											X	
Especies no identificadas: Limícolas										X		
Especies no identificadas: paseriformes				X	X					X	X	X

\* El mosquitero común y el mosquitero ibérico se tratan como una unidad.

Con respecto a los nombres científicos de las aves, se han usado los propuestos por Josep del Hoyo y Nigel J. Collar para los distintos órdenes de aves que no son paseriformes y que quedan recogidos en la publicación *HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Volume 1: Non-passerines* del año 2014 y para los paseriformes -y en espera de la correspondiente publicación referente a dicho orden en el futuro volumen II- se han usado los propuestos por BirdLife International en su lista recogida en *The BirdLife checklist of the birds of the world: Version 7*, actualización del año 2014.

En la actualidad hay una constante revisión de la taxonomía con varias listas mundiales que no necesariamente coinciden y por ello algunos nombres científicos de esta lista pueden no coincidir con los propuestos por otros organismos como por ejemplo los considerados por el International Ornithological Congress (IOC) en su *World Bird List* (v 5.3) (Gill and Donsker, 2015), la lista recopilada en *The eBird/Clements checklist of birds of the world* en su versión 2015 (Clements *et al*, 2015), o la *Lista de las Aves de España* de la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) en su última actualización (Gutiérrez *et al*, 2012) que recoge los numerosos cambios taxonómicos de los últimos años pero que en estos dos años ya ha quedado anticuada.

Actualmente se están reclasificando y renombrando numerosas especies por lo que se está generando cierta confusión ya que para realizar cualquier consulta (bibliográfica, de catalogación, legislativa, listados internacionales,...) sobre una especie hay que conocer su historial de cambios.

En la tabla 1 también se indica el nombre científico antiguo, ya que es el que se cita en varios de los catálogos redactados antes de la elaboración de la nueva lista.

La importancia numérica de cada una de las especies de aves detectadas se muestra en la tabla 2. El número total de aves observadas para cada especie es la resultante de sumar las observaciones de todas las jornadas de campo.

En dicha tabla se muestra el nº de aves de cada especie detectada en el parque eólico y en zonas cercanas a él (preparque) y -excepto para la gaviota patiamarilla- en cada especie también se indica el porcentaje que corresponde al parque eólico y al preparque. Por otra parte, también se recoge el número total de aves de cada especie y su importancia porcentual con respecto al contexto total.

Tabla 2. Número de especies observadas en el dique de Punta Lucero y su entorno en el periodo de estudio (diciembre 2014 - noviembre 2015).

Especie	Fuera parque		En parque		Total aves	% del total
	Nº aves	%	Nº aves	%		
Gaviota patiamarilla	-	-	-	-	11.234	85,23
Gaviota reidora	226	99,6	1	0,44	227	1,72
Cormorán moñudo	192	86,1	31	13,9	223	1,69
Colirrojo tizón	142	74,7	48	25,3	190	1,44
Gaviota sombría	149	97,4	4	2,6	153	1,16
Cormorán grande	104	75,9	33	24,1	137	1,04
Gorrión común	104	100	0	0	104	0,79
Lavandera blanca	59	57,8	43	42,2	102	0,77
Ánsar común	61	100	0	0	61	0,46
Buitre leonado	57	100	0	0	57	0,43
Vuelvepiedras	22	40,7	32	59,3	54	0,41
Mosquitero común*	19	51,4	18	48,6	37	0,28
Mosquitero ibérico*						
Charrán patinegro	30	85,7	5	14,3	35	0,27
Garza real	32	91,4	3	8,6	35	0,27
Collalba gris	15	44,1	19	55,9	34	0,26
Halcón peregrino	25	75,8	8	24,2	33	0,25
Petirrojo	16	50	16	50	32	0,24
Bisbita pratense	12	57	9	43	21	0,16
Garceta común	16	100	0	0	16	0,12
Correlimos oscuro	1	6,7	14	93,3	15	0,11
Andarríos chico	9	69	4	31	13	0,10
Golondrina común	2	16,7	10	83,3	12	0,09
Gavión atlántico	12	100	0	0	12	0,09
Roquero solitario	9	100	0	0	9	0,07
Martín pescador	6	100	0	0	6	0,05
Alcatraz atlántico	5	100	0	0	5	0,04
Chorlitejo grande	2	40	3	60	5	0,04
Garcilla bueyera	5	100	0	0	5	0,04
Pinzón vulgar	3	60	2	40	5	0,04

Especie	Fuera parque		En parque		Total aves	% del total
	Nº aves	%	Nº aves	%		
Búho real	4	100	0	0	4	0,03
Escribano montesino	4	100	0	0	4	0,03
Gaviota cabecinegra	4	100	0	0	4	0,03
Milano negro	1	25	3	75	4	0,03
Avión roquero	3	100	0	0	3	0,02
Búho campestre	0	0	3	100	3	0,02
Correlimos común	1	33	2	67	3	0,02
Abubilla	2	100	0	0	2	0,02
Bisbita costero	0	0	2	100	2	0,02
Chochín	0	0	2	100	2	0,02
Esmerejón común	0	0	2	100	2	0,02
Espátula común	2	100	0	0	2	0,02
Mosquitero musical	0	0	2	100	2	0,02
Negrón común	2	100	0	0	2	0,02
Paloma bravía	2	100	0	0	2	0,02
Papamoscas cerrojillo	2	100	0	0	2	0,02
Tarabilla norteña	0	0	2	100	2	0,02
Tórtola turca	1	50	1	50	2	0,02
Serín verdicillo	2	100	0	0	2	0,02
Zorzal común	1	50	1	50	2	0,02
Agachadiza común	1	100	0	0	1	0,01
Archibebe común	0	0	1	100	1	0,01
Avefría europea	0	0	1	100	1	0,01
Busardo ratonero	1	100	0	0	1	0,01
Codorniz	0	0	1	100	1	0,01
Cuervo común	1	100	0	0	1	0,01
Curruca capirotada	0	0	1	100	1	0,01
Lavandera boyera	0	0	1	100	1	0,01
Mirlo común	0	0	1	100	1	0,01
Paloma torcaz	0	0	1	100	1	0,01
Pardillo común	0	0	1	100	1	0,01
Reyezuelo sencillo	1	100	0	0	1	0,01
Ruiseñor común	0	0	1	100	1	0,01
Tarabilla común	0	0	1	100	1	0,01
Tarro blanco	1	100	0	0	1	0,01
Tórtola europea	0	0	1	100	1	0,01
Zampullín cuellinegro	0	0	1	100	1	0,01
Zarapito trinador	0	0	1	100	1	0,01
Anátidas sp	100	100	0	0	100	0,76
Limícolas sp	11	100	0	0	11	0,08
Paseriforme sp	123	95	6	5	129	0,98
<b>Total aves excepto gaviotas</b>	<b>1.605</b>	<b>82,4</b>	<b>342</b>	<b>17,6</b>	<b>1.947</b>	<b>14,77</b>
<b>Total aves (incluidas las gaviotas)</b>					<b>13.181</b>	<b>100</b>

Anátidas sp	100	100	0	0	100	0,76
Limícolas sp	11	100	0	0	11	0,08
Paseriforme sp	123	95	6	5	129	0,98

<b>Total aves excepto gaviotas</b>	<b>1.605</b>	<b>82,4</b>	<b>342</b>	<b>17,6</b>	<b>1.947</b>	<b>14,77</b>
------------------------------------	--------------	-------------	------------	-------------	--------------	--------------

<b>Total aves (incluidas las gaviotas)</b>					<b>13.181</b>	<b>100</b>
--	--	--	--	--	---------------	------------

\* El mosquitero común y el mosquitero ibérico se tratan como una unidad ya que resulta muy difícil diferenciar en vuelo ambas especies al ser de aspecto muy similar.

En la tabla se ve que la especie más abundante en el área de estudio es, con diferencia, la gaviota patiamarilla con un 85,23 % de las observaciones (11.234 aves).

El resto de las especies se detectan en un porcentaje muy bajo, sumando entre todas ellas el 14,77 % de las observaciones. Hay 7 especies que han superado el centenar de avistamientos y suponen entre todas ellas un 8,62 % de las observaciones. Éstas han sido especies residentes o habituales en la zona (cormorán moñudo, colirrojo tizón, gorrión común y lavandera blanca) y especies con fenología invernante en nuestra latitud (cormorán grande, gaviota reidora y gaviota sombría) cuya presencia ha sido tanto de aves migrando como de aves residentes durante los meses de otoño-invierno-primavera.

Por otra parte, exceptuando a la gaviota patiamarilla, en la tabla se puede ver que en el periodo de estudio se han registrado 1.947 aves en el parque eólico y su entorno cercano, de las cuales el 82,4 % (1.605 aves) corresponde al preparque y el 17,6 % (342 aves) al parque eólico.

Entre las especies observadas se encuentran el cormorán moñudo y el halcón peregrino, especies sedentarias que nidifican en el entorno y que están amenazadas. El halcón peregrino está catalogado como especie RARA y el cormorán moñudo como VULNERABLE en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Ordenes de 10 de enero de 2011 y de 18 de junio de 2013, de la Consejería de Medio Ambiente y Política Territorial, por las que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y Marina).

Además, el cormorán moñudo es una especie en continuo declive por lo que se ha catalogado EN PELIGRO en la última versión del Libro Rojo de España del año 2004 o como VULNERABLE en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011).

En la lista de especies observadas también se encuentran otras que poseen figuras de protección, aunque no son habituales en el Superpuerto y sólo se han detectado en alguna ocasión.

En la tabla 3 se expone una lista con el estatus en los distintos catálogos y listas de las especies que han sido detectadas en la zona de afección directa del parque eólico durante el año de estudio. Se indica su catalogación según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UINC) de Europa, el Libro Rojo de España, el Listado de Especies Silvestres de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas. En rojo se señalan las especies consideradas como amenazadas o casi amenazadas.

Tabla 3. Relación de especies detectadas en el entorno del dique de Punta Lucero en el periodo diciembre 2014 a noviembre 2015. Se vuelve a indicar el nombre científico por ser más útil que el nombre en castellano a la hora de consultar en los distintos catálogos.

Especie	UINC Europa	Libro Rojo España	Listado Especies Silvestres de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas	Catálogo Vasco Especies Amenazadas (2011) y revisión (2013)
Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )	LC	NE	X	VU
Agachadiza común ( <i>Gallinago gallinago</i> )	LC	EN	-	-
Alcatraz atlántico ( <i>Morus bassanus</i> antes <i>Sula bassana</i> )	LC	NE	X	-
Andarríos chico ( <i>Actitis hypoleucos</i> )	LC	NE	X	R
Ánsar común ( <i>Anser anser</i> )	LC	-	-	-
Archibebe común ( <i>Tringa totanus</i> )	LC	VU	X	-
Avefría europea ( <i>Vanellus vanellus</i> )	LC	LC*	-	-

Especie	UINC Europa	Libro Rojo España	Listado Especies Silvestres de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas	Catálogo Vasco Especies Amenazadas (2011) y revisión (2013)
Avión roquero ( <i>Hirundo rupestris</i> antes <i>Ptyonoprogne rupestris</i> )	LC	NE	X	-
Bisbita costero ( <i>Anthus petrosus</i> )	LC	NE	X	-
Bisbita pratense ( <i>Anthus pratensis</i> )	LC	NE	X	-
Búho campestre ( <i>Asio flammeus</i> )	LC	NT	X	R
Búho real ( <i>Bubo bubo</i> )	LC	NE	X	R
Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	LC	NE	X	IE
Busardo ratonero ( <i>Buteo buteo</i> )	LC	NE	X	-
Charrán patinegro ( <i>Thalasseus sandvicensis</i> antes <i>Sterna sandvicensis</i> )	LC	NT	X	-
Chochín común ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	LC	NE	X	-
Chorlitejo grande ( <i>Charadrius hiaticula</i> )	LC	NE	X	-
Codorniz común ( <i>Coturnix coturnix</i> )	LC	DD	-	-
Colirrojo tizón ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	LC	NE	X	-
Collalba gris ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	LC	NE	X	-
Cormorán grande ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	LC	NE	-	-
Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	LC	EN	VU	VU
Correlimos común ( <i>Calidris alpina</i> )	LC	NE	X	R
Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )	LC	NE	X	-
Cuervo ( <i>Corvus corax</i> )	LC	NE	-	IE
Curruca capirotada ( <i>Sylvia atricapilla</i> )	LC	NE	X	-
Escribano montesino ( <i>Emberiza cia</i> )	LC	NE	X	-
Esmerejón ( <i>Falco columbarius</i> )	LC	NE	X	R
Espátula común ( <i>Platalea leucorodia</i> )	LC	VU	X	VU
Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )	LC	NE	X	-
Garcilla bueyera ( <i>Bubulcus ibis</i> )	LC	NE	X	-
Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )	LC	NE	X	-
Gavión atlántico ( <i>Larus marinus</i> )	LC	NE	X	-
Gaviota cabecinegra ( <i>Larus melanocephalus</i> antes <i>Ichthyaetus melanocephalus</i> antes <i>Larus melanocephalus</i> )	LC	NE	X	-
Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	LC	NE	X	-
Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )	LC	NE	-	-
Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )	LC	LC	-	IE
Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )	LC	NE	X	-
Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )	LC	NE	-	-
Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	LC	NE	X	R
Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	LC	NE	X	-
Lavandera boyera ( <i>Motacilla flava</i> )	LC	NE	X	-
Martín pescador común ( <i>Alcedo atthis</i> )	LC	NT	X	IE
Milano negro ( <i>Milvus migrans</i> )	LC	NT	X	-
Mirlo común ( <i>Turdus merula</i> )	LC	NE	-	-
Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	LC	NE	X	-
Mosquitero ibérico ( <i>Phylloscopus ibericus</i> )*	LC	-	X	-
Mosquitero musical ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	LC	NT	X	R
Negrón común ( <i>Melanitta nigra</i> )	LC	NE	-	-

Especie	UINC Europa	Libro Rojo España	Listado Especies Silvestres de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas	Catálogo Vasco Especies Amenazadas (2011) y revisión (2013)
Paloma bravía ( <i>Columba livia</i> )	LC	NE	-	-
Paloma torcaz ( <i>Columba palumbus</i> )	LC	NE	-	-
Papamoscas cerrojillo ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	LC	NE	X	R
Pardillo común ( <i>Carduelis cannabina</i> )	LC	NE	-	-
Petirrojo ( <i>Erithacus rubecula</i> )	LC	NE	X	-
Pinzón vulgar ( <i>Fringilla coelebs</i> )	LC	NE	-	-
Reyezuelo sencillo ( <i>Regulus regulus</i> )	LC	NE	X	IE
Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )	LC	NE	X	IE
Ruiseñor común ( <i>Luscinia megarhynchos</i> )	LC	NE	X	-
Serín verdicillo ( <i>Serinus serinus</i> )	LC	NE	-	-
Tarabilla común ( <i>Saxicola torquatus</i> antes <i>Saxicola torquata</i> )	LC	NE	X	-
Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )	LC	NE	X	IE
Tarro blanco ( <i>Tadorna tadorna</i> )	LC	NT	X	-
Tórtola europea ( <i>Streptopelia turtur</i> )	LC	VU	-	-
Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	LC	-	-	-
Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	LC	-	X	-
Zampullín cuellinegro ( <i>Podiceps nigricollis</i> )	LC	NT	X	IE
Zarapito trinador ( <i>Numenius phaeopus</i> )	LC	NE	X	-
Zorzal común ( <i>Turdus philomelos</i> )	LC	NE	-	-

Códigos:	CR: En Peligro Crítico	LC: Preocupación Menor
	EN: En Peligro	IE: De interés Especial
	VU: Vulnerable	R: Rara
	NT: Casi Amenazado	X: Incluido en listado
	DD: Datos Insuficientes	NE: No evaluado
	-: No catalogada, No amenazada o No incluida	

\* El mosquitero ibérico ha estado considerado como una subespecie de mosquitero común antiguamente, por lo que no aparece en algunos catálogos o en el Libro Rojo.

Como se puede ver en la tabla, el número de especies con algún grado de amenaza varía según los distintos catálogos o criterios.

A continuación se expone una breve reseña de las aves detectadas, a excepción de la gaviota patiamarilla, el halcón peregrino y el cormorán moñudo que son tratados más adelante.

#### - Abubilla

Especie detectada en la zona considerada preparque en dos jornadas de campo (8 de abril y 13 de agosto). Han sido ejemplares solitarios.

#### - Agachadiza común

El 13 de abril aparece muerto un ejemplar en el atraque I.

#### **- Alcatraz atlántico**

Esta especie se suele detectar en el Abra exterior, aunque en ocasiones algunos ejemplares solitarios se pueden acercar al parque eólico.

Este año se han observado menos aves que en años anteriores y sólo se han visto en 3 jornadas de campo: 1 ejemplar en el mar exterior el 19 de enero, 2 aves en la bocana del puerto el 3 de marzo y dos aves jóvenes en el interior del puerto el 26 de noviembre.

#### **- Andarríos chico**

Especie detectada en bajo número, o bien ejemplares solitarios o pequeños banditos formados por unos pocos ejemplares. A mediados de abril se localiza un ave muerta entre los atraques I y II y a finales de abril se observan dos aves volando entre los molinos. Desde finales de julio hasta finales de septiembre se han observado en cuatro jornadas aves solitarias o en pequeños grupitos en las escolleras del dique.

#### **- Ánsar común**

El 26 de octubre se observa un bando de 60 aves volando alto en V hacia el sur por la bocana del puerto y el 12 de noviembre un ave volando alto sobre el parque eólico.

#### **- Archibebe común**

Se detecta un ejemplar al amanecer del 18 de mayo en el dique inferior bajo los aerogeneradores.

#### **- Avefría europea**

Un ave detectada en una ocasión, el 13 de octubre, volando cerca de los aerogeneradores.

#### **- Avión roquero**

A primeros de abril se observan dos aves volando en los cortados del monte Lucero y a mediados de mayo se vuelve a ver un ave en la misma zona.

#### **- Bisbita costero**

Detectado un ejemplar buscando alimento en el dique superior bajo los aerogeneradores en dos jornadas consecutivas, 23 y 26 de marzo.

#### **- Bisbita pratense (bisbita común)**

El 7 de enero y el 20 de abril se han detectado aves solitarias; la primera vez al inicio del dique y la segunda vez bajo el aerogenerador A1. Después esta especie se ha vuelto a detectar en 7 jornadas repartidas desde la primera quincena de octubre hasta finales de noviembre, siempre ejemplares solitarios con la excepción de los días 13 y 16 de octubre en los cuales a lo largo del dique se repartían varios ejemplares (6 y 4 aves respectivamente).

#### **- Búho campestre**

El 13 de octubre se observó un ejemplar volando en la zona entre el atraque I y el aerogenerador A5. Este ave fue perseguida por el halcón peregrino que lo detectó, generándose una situación de peligro para ambas aves al realizarse los movimientos intimidatorios cerca del aerogenerador A5. Se observó otro ejemplar el día 16 de octubre entre los aerogeneradores A4 y A5 y otro el 19 de octubre cerca del aerogenerador A1.

### **- Búho real**

A lo largo del mes de diciembre de 2014 un búho real se instaló en una pequeña cueva en la canteira 1 del monte Lucero (ver figura 2), en la cual se ubican algunas instalaciones de Petronor.

Todas las citas de esta especie se deben a comunicaciones aportadas por algunos operarios de Petronor ya que no se puede acceder a sus instalaciones.

Entre finales de diciembre de 2014 y mediados de marzo de 2015 fue detectado en las horas crepusculares mientras ululaba (emitía reclamos). Posteriormente no se le ha oído, pero parece que ha continuado en la zona varios meses más ya que se ha detectado una espantada generalizada desde el mes de julio de las gaviotas patiamarillas que durante los diez años anteriores han utilizado la roca de Punta Lucero para descansar y criar. Este comportamiento hace pensar que quizás el búho real ha depredado repetidamente en dicha colonia y ha propiciado la deserción total de las gaviotas de dicho enclave y al que, en el momento de finalizar las jornadas de campo, no han vuelto.

### **- Buitre leonado**

Siete ejemplares volando cerca del monte Lucero el 28 de enero y el 17 de febrero hubo varias llegadas de buitres (hasta totalizar 50 aves) que sobrevolaban constantemente la cima del monte Lucero.

### **- Busardo ratonero**

Un ejemplar volando cerca del monte Lucero el 23 de abril.

### **- Charrán patinegro**

Esta especie se observó en 11 ocasiones. A primeros de abril se detectaron 6 aves en el preparque y el resto de las jornadas repartidas entre los meses de agosto hasta mediados de septiembre se vieron entre 3 y 4 aves. Éstas en algunas jornadas volaban en el parque eólico y otras jornadas en la zona de preparque.

### **- Chochín común**

Observados ejemplares solitarios en dos jornadas (a primeros de diciembre 2014 y mediados de octubre de 2015) en el dique inferior entre la vegetación que se desarrolla en el parque eólico.

### **- Chorlitejo grande**

A primeros de junio se localizan restos de plumas de un chorlitejo grande recién cazado y comido por el halcón peregrino en el parque eólico. Se vuelve a detectar la especie en tres visitas consecutivas en los días 7, 10 y 14 del mes septiembre. En el primer día hay dos aves en el dique superior en la zona del atraque I y en los otros dos sólo hay un ave, también en el dique superior, pero bajo los aerogeneradores.

### **- Codorniz**

A mediados de octubre se localizan al final del dique los restos de una codorniz comida por alguna rapaz.

### **- Colirrojo tizón**

Esta especie es sedentaria y está presente durante todo el año. Hay entre 3 y 4 parejas repartidas a lo largo del dique, incluida la zona de los aerogeneradores. En épocas migratorias suelen aparecer individuos migrantes que también paran en el dique, llegándose a registrar en estos periodos hasta 15 aves repartidas en el dique.

### **- Collalba gris**

Esta es una especie típicamente migrante que aparece regularmente todos los años en su migración prenupcial y en su migración postnupcial, observándose de forma continuada a lo largo de todo el dique tanto en el parque eólico como en el preparque.

Este año se ha observado en 3 jornadas entre mediados de abril y primeros de mayo y posteriormente se detectó en 7 jornadas comprendidas desde mediados de agosto hasta finales de octubre. El número de aves ha sido más discreto que otros años, variando entre 1 y 4 aves según días.

Las collalbas grises son aves que están de paso, paran a descansar unos pocos días para luego continuar su migración.

### **- Cormorán grande**

Esta es una especie habitual en el Superpuerto durante varios meses. Está ausente en los meses de reproducción ya que cría principalmente en el norte y centro de Europa. Se ha detectado en 25 jornadas de campo entre los meses de diciembre hasta finales de abril, aunque el 26 de mayo y el 8 de junio se vieron dos aves probablemente no reproductoras.

Ya desde de agosto se vuelve a producir la llegada de nuevos ejemplares que vienen a quedarse para invernar en el Abra y en este periodo se ha observado en 22 de las jornadas. El número de aves en el entorno del parque no es muy abundante observándose según los días entre 1 y 2 ejemplares y hasta un máximo de 10 cormoranes grandes.

Las aves que se quedan a invernar en la zona suelen desarrollar su actividad en el Abra, pescando tanto en aguas del puerto interior como exterior y es habitual verlas descansando en varias zonas del mismo: roca Punta Lucero, en el "Bloque" (o dique isla), en las barandillas del final del dique de Punta Lucero, en farolas y estructuras altas que hay en otros pantalanés...

Bastante de sus vuelos para ir a las zonas de pesca o de descanso los han realizado bien a cierta distancia del dique, o bien, a baja altura sin llegar a sobrevolar el dique de Punta Lucero, aunque en 14 ocasiones sí se han observado vuelos peligrosos en los que algunos ejemplares sobrevolaban el dique entre los aerogeneradores. También se han visto algunos ejemplares nadando y pescando cerca de la escollera interior bajo los aerogeneradores.

### **- Correlimos común**

El 13 de agosto se ve un ejemplar y los días 21 y 24 de septiembre se ve otro ejemplar en el dique. Todas estas aves han sido observadas en el dique superior bajo los aerogeneradores.

### **- Correlimos oscuro**

Es una especie que aparece con regularidad todos los años como invernante en el dique, aunque suelen ser pocos los ejemplares que lo hacen (normalmente entre 1 y 4). Habitualmente se mueven por las escolleras que bordean el dique o por el propio dique en su parte inferior y muchas veces están acompañados de vuelvepedras. Se ha detectado en 8 jornadas en el parque eólico desde diciembre de 2014 hasta finales de abril de 2015 y después en una de las jornadas en el mes de noviembre de 2015.

### **- Cuervo común**

Observado un ejemplar el 1 de abril sobrevolando el monte Lucero.

**- Curruca capirotada**

Durante el trascurso de la visita del 2 de noviembre una curruca hembra (o un joven) murió contra el aerogenerador A4.

**- Escribano montesino**

En la visita del 9 de diciembre de 2014 se observó un pequeño grupo de 4 aves que se movían por el dique inferior en la zona del atraque III.

**- Esmerejón común**

En la visita del 19 de octubre dos esmerejones comunes se mueven por el entorno del aerogenerador A1. Uno de ellos está comiendo una presa recién cazada, mientras el segundo vuela cerca.

**- Espátula común**

El 12 de marzo se observan dos ejemplares volando sobre la primera mitad del dique hacia el este.

**- Garceta común**

El 24 de agosto se vieron 3 garcetas volando sobre el aerogenerador A4. El 4 de septiembre se vio una garceta cansada que descansaba entre las gaviotas patiamarillas en la primera mitad del dique superior y el 19 de octubre se vieron 12 garcetas descansando en la primera mitad del dique superior junto a un grupo de gaviotas patiamarillas.

**- Garcilla bueyera**

Se ha detectado en cuatro ocasiones: el 16 de junio dos aves descansando en la escollera interior cerca del inicio del dique. Los días 24 de agosto, 19 de octubre y 30 de noviembre se vio un ejemplar descansando en la primera mitad del dique superior entre varias gaviotas patiamarillas.

**- Garza real**

Especie detectada en 9 jornadas de campo desde mediados de abril hasta primeros de noviembre. Normalmente en bajo número, entre 1 y 5 aves, aunque en una jornada (13 de octubre) se observó un bando de 12 garzas sobrevolar la primera mitad del dique. Sólo en dos jornadas se vieron en el parque eólico cerca de los aerogeneradores.

**- Gavión atlántico**

Esta es una especie que en los años 2010, 2011 y 2012 mostró un comportamiento territorial en la roca de Punta Lucero e incluso intentó formar el nido en dicha roca aunque no llegó a criar. Posteriormente (años 2013, 2014 y el presente año) ya no ha mostrado comportamientos asociados a la reproducción como es la querencia y defensa de un territorio y/o la construcción de nido.

Esta especie se ha detectado en seis jornadas entre los meses de diciembre de 2014 y primeros de abril de 2015 y en dos jornadas a mediados de septiembre y finales de noviembre. Han sido aves solitarias, aunque en dos jornadas se observó un segundo ejemplar.

**- Gaviota cabecinegra**

Especie detectada en una ocasión, el 16 de noviembre, donde 4 aves volaban por la bocana del puerto hacia el interior.

### **- Gaviota reidora**

Es una especie invernante en el Superpuerto aunque no suele frecuentar la zona del dique Punta Lucero.

Esta especie se ha observado en 15 jornadas de campo entre primeros de junio y finales de noviembre. En algunas ocasiones se han visto ejemplares migrando, en otras han sido aves solitarias o en bajo número volando en los alrededores del dique -normalmente se mueven por el puerto interior cerca de los atraques de los petroleros- y en otras jornadas algunas de las aves que están viajando han parado a descansar y se han quedado nadando en las aguas del puerto interior (aunque también algún ejemplar se ha llegado a posar en el dique). Sólo en tres jornadas se han visto grupos nadando en el interior de puerto: el 8 de junio 36 gaviotas nadando, el 28 de septiembre 11 gaviotas nadando y el 13 de octubre 150 gaviotas nadando.

En tres jornadas: 16 de junio, 7 de junio y 10 de agosto se localizaron en el dique restos de gaviotas reidoras recién cazadas, posiblemente por el halcón peregrino.

### **- Gaviota sombría**

Se han visto en 11 jornadas comprendidas entre los meses de diciembre de 2014 y primeros de abril de 2015, mes a partir del cual se dejan de ver. Casi siempre en bajo número, desde 1-2 hasta 5 gaviotas, según las visitas, aunque en dos jornadas se vieron 11 y 13 aves. Sólo en una jornada se detectaron en el parque eólico.

A partir de primeros de agosto y hasta noviembre de 2015 se vuelven a ver con cierta regularidad, según las visitas entre 1-4, y normalmente son aves que suelen estar mezcladas con las gaviotas patiamarillas en la primera mitad del dique superior, en el "Bloque" o dique isla, o volando por el puerto exterior o interior. En este periodo destacan tres días en los cuales el número de aves ha sido superior: el 17 de septiembre con 20 gaviotas sombrías volando hacia el oeste, el 19 de octubre con 14 aves descansando en el dique superior entre las gaviotas patiamarillas y el 26 de noviembre con un constante flujo de gaviotas patiamarillas y sombrías hacia el oeste, estimándose el paso de unas de 50 gaviotas sombrías migrando.

### **- Golondrina común**

El 30 de abril 10 golondrinas vuelan desde el exterior hacia el interior cerca del aerogenerador A5 y el 18 de mayo otras dos aves vuelan sobre la primera mitad del dique desde el exterior hacia el interior.

### **- Gorrión común**

Esta especie siempre se ha observado en la zona de preparque, normalmente al inicio del dique aunque también se ha adentrado a lo largo del dique en puntos cercanos a los distintos atraques de los petroleros.

Especie observada en 27 jornadas entre enero y noviembre de 2015. Se han observado desde ejemplares solitarios o en bajo número 2 a 5 aves hasta pequeños bandos de 6, 7, 8 e incluso 12 aves.

**- Lavandera blanca**

Esta especie es sedentaria, está presente durante todo el año, por lo que se ha detectado en la mayoría de las jornadas de campo. Normalmente el número ha variado entre 1 y 5 aves, valores similares a los observados en el año 2013 y 2014 pero más bajos que los observados en los años anteriores. Se mueve habitualmente por todo el dique, incluida la zona de los aerogeneradores.

**- Lavandera boyera**

Detectado un ejemplar el 1 de septiembre en el dique superior cerca del aerogenerador A5.

**- Martín pescador**

El 9 de diciembre de 2014 se observó un ejemplar entre los atraques II y III y desde mediados de septiembre 2015 hasta finales de noviembre se volvió a detectar en 4 ocasiones más. El número de aves observadas ha sido entre 1 y 2 aves, según jornadas. Se mueven principalmente por el puerto interior cerca del inicio del dique y también llegan a sobrevolar el dique para ir a la parte exterior.

**- Milano negro**

El 30 de abril se vieron 3 aves volando cerca del aerogenerador A5 y el 8 de mayo un ejemplar volando por el monte Lucero.

**- Mirlo común**

El 19 de octubre se vio un ave cerca del aerogenerador A1.

**- Mosquitero común / ibérico**

El mosquitero común y el mosquitero ibérico se tratan como una unidad ya que resulta muy difícil diferenciarlas en vuelo al ser de aspecto muy similar. Especies observadas en los periodos migratorios. Se observó en 5 jornadas entre mediados de marzo y finales de abril y posteriormente en 8 jornadas entre mediados de agosto y mediados de noviembre. En casi todas las jornadas se observaron pocas aves (entre 1 y 3) aunque en una jornada, el 19 de octubre, se detectaron hasta 15 aves repartidas a lo largo del dique.

**- Mosquitero musical**

Los días 21 de agosto y 1 de octubre se vio un ejemplar en el parque eólico.

**- Negrón común**

El 9 de diciembre de 2014 se vieron dos hembras nadando en la bocana del puerto.

**- Paloma bravía**

Especie detectada en dos ocasiones (18 de mayo y 1 de octubre) en la zona de preparque. En las dos jornadas han sido ejemplares solitarios.

**- Paloma torcaz**

El 16 de noviembre un ave vuela entre los aerogeneradores A4 y A3 desde el exterior hacia el interior.

**- Papamoscas cerrojillo**

Especie detectada en dos ocasiones (17 de agosto y 7 de septiembre). En las dos jornadas han sido ejemplares solitarios, una en la zona de preparque y otra bajo el aerogenerador A3.

**- Pardillo común**

El 19 de octubre se vio un ejemplar en el dique superior bajo el aerogenerador A3.

**- Petirrojo europeo**

Esta especie se suele ver con regularidad en las dos migraciones. Este año se ha visto en diez ocasiones: tres veces entre primeros de marzo y mediados de abril y el resto de las veces repartidas a lo largo de los meses de octubre y noviembre. Normalmente son aves solitarias aunque destacó una jornada (el 19 de octubre) durante la cual se llegaron a ver hasta 19 aves repartidas por todo el dique.

**- Pinzón vulgar**

Observado en tres jornadas en el mes de octubre: el día 5 un ave, el día 13 dos aves y el día 19 dos aves. Ejemplares solitarios, normalmente en la zona considerada preparque, aunque en la última jornada un pinzón se movía en el dique superior cerca del aerogenerador A3.

**- Reyezuelo sencillo**

Observada un ave el 19 de octubre en el atraque I.

**- Roquero solitario**

Detectado en 8 jornadas entre primeros de abril y finales de mayo cerca de la roca de Punta Lucero. Se han observado tanto el macho como la hembra, incluso portando comida por lo que cabe la posibilidad de que haya criado en la zona.

**- Ruiseñor común**

Localizada un ave muerta por el aerogenerador A2 durante la visita del 16 de abril.

**- Tarabilla común**

Observado un macho entre el aerogenerador A1 y el final del dique superior el día 19 de octubre.

**- Tarabilla norteña**

Observado un ejemplar el día 21 de septiembre bajo el aerogenerador A1 y otro ejemplar al final del dique el 2 de noviembre.

**-Tarro blanco**

Observado el día 24 de agosto un ejemplar joven en la primera mitad del dique superior entre gavio-tas patiamarilas.

**- Tórtola europea**

A finales de mayo se localizó un ave muerta cerca del aerogenerador A4.

**- Tórtola turca**

Especie observada en dos jornadas de campo: el 23 de marzo se observó un ejemplar volando desde el interior hacia el parque eólico cerca de aerogenerador A5 y el 13 de abril un ave descansaba al final del dique superior.

Esta especie está presente regularmente en el cercano dique de punta Sollana ya que aprovecha las semillas de colza y girasol que se descargan para la planta de molturación de la multinacional Bunge Ibérica. Esta zona también es frecuentada por otras especies oportunistas como los gorriones comunes, palomas bravías, estorninos pintos (en invierno), etc.

**-Verdecillo ( o serín verdecillo)**

El 13 de octubre, se identifican dos aves junto a otros paseriformes (gorriones, pinzones y petirrojos).

**- Vuelvepiedras**

Es una especie invernante en el Superpuerto cuya presencia es habitual a lo largo de todo el dique y en sus escolleras. Se ha visto en 22 de las jornadas de campo y se suelen observar de forma regular, según visitas, entre 1 y 5 ejemplares aunque en una jornada se llegaron a observar hasta 8 aves.

**- Zampullín cuellinegro**

El 5 de febrero se observa un ejemplar nadando en la parte interior del puerto, cerca del aerogenerador A1.

**- Zarapito trinador**

El 20 de abril se detectó un ave descansando en el dique inferior cerca del aerogenerador A3.

**- Zorzal común**

El 19 de octubre se vio un ejemplar en el dique superior cerca del atraque I y otro ejemplar en el dique superior cerca del aerogenerador A1.

**- Especies no identificadas**

El 1 de octubre se observó cerca del dique isla, conocido como "el Bloque", un bando de 100 anátidas volando hacia el oeste y que no se pudo identificar.

El 17 de septiembre se observó un bando de 7 y otro de 4 limícolas volando desde el interior hacia el exterior.

En 10 jornadas, casi todas en los periodos migratorios, se detectaron paseriformes volando que no llegaron a ser identificados. En la mayoría los casos eran ejemplares solitarios o pequeños grupos de paseriformes (entre 2 y 4 aves), aunque el 19 de octubre se observó un bando de unos 100 paseriformes volando desde la bocana del puerto hacia el interior.

Por último, en el Anexo IV se recopilan todas las especies observadas en estos 10 años de funcionamiento del parque eólico, pudiéndose observar rápidamente en qué años y en qué meses se han detectado. En los años 1 y 2 de funcionamiento del parque eólico el periodo de estudio abarcaba desde mediados de noviembre hasta mediados de noviembre del año siguiente y como en los demás años el periodo de estudio era de diciembre a noviembre del año siguiente, se han reordenado algunos datos de campo para homogeneizarlos con los demás años y así sean comparables y es lo que se muestra en dicho anexo.

## GAVIOTA PATIAMARILLA

La gaviota patiamarilla es la especie más abundante en el dique de Punta Lucero y su entorno más cercano (y también en el Superpuerto), con el 85,23 % de las observaciones frente a otras especies (ver tabla 2).



La gaviota patiamarilla es la especie más abundante en el entorno del parque eólico y está presente durante todos los meses del año.

Como numéricamente es la especie dominante en la zona, se ha realizado un seguimiento específico de la misma a pesar de que es una especie considerada como no amenazada en los distintos catálogos para las especies amenazadas: Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UINC), Libro Rojo de España, el Listado de Especies Silvestres de Protección Especial, el Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

Esta especie está presente durante todo el año, pudiéndose diferenciar dos periodos con unas variaciones numéricas muy marcadas entre ambos. En la figura 6 se ha representado la evolución del número de gaviotas patiamarillas en el entorno del parque eólico a lo largo del año de estudio (diciembre 2014 a noviembre 2015). En dicha gráfica se puede observar como a partir del finales de junio-primeros de junio se incrementa el número de gaviotas presentes en la zona.

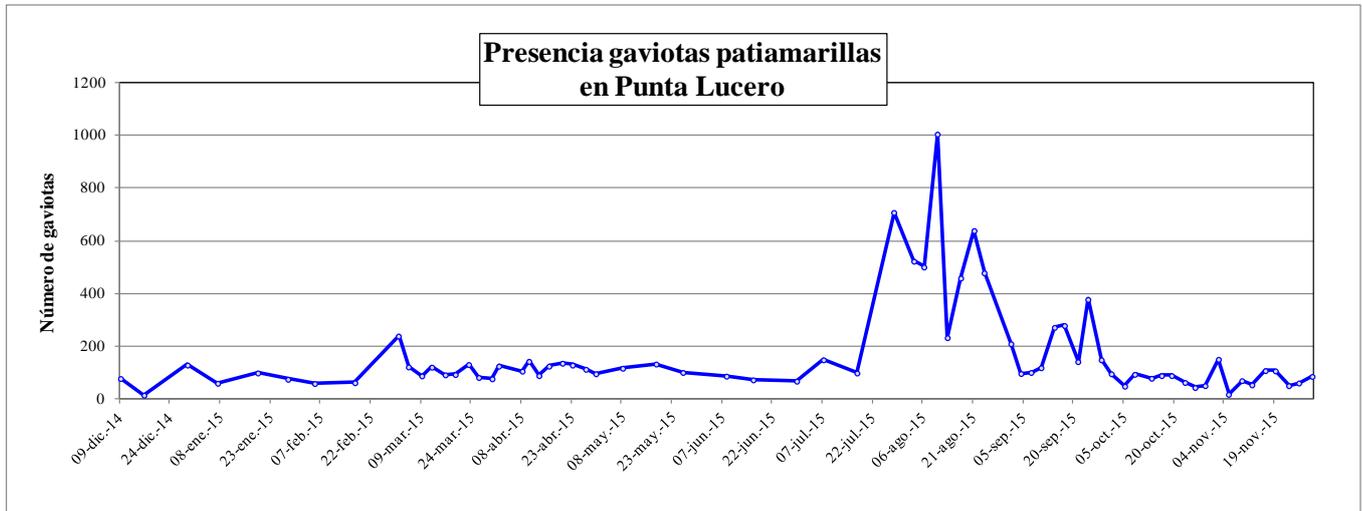


Figura 6. Evolución anual del número de gaviotas cerca del entorno del parque eólico en el periodo de estudio (diciembre 2014-noviembre 2015).

En general, en estos años de estudio se ha visto que, en los meses comprendidos entre diciembre y finales de junio-primeros de julio, el número de gaviotas patiamarillas en el entorno de Punta Lucero fluctúa entre unas pocas aves (25-50 gaviotas) y unas pocas centenas (200-400 gaviotas). Estos valores corresponderían principalmente a las gaviotas habituales en la zona, que suelen descansar preferentemente en la roca Punta Lucero y que apenas usan el espigón como zona de reposo, aunque en ocasiones algunos ejemplares sí llegan a parar en la parte superior del dique o en su escollera exterior.

En este periodo las variaciones numéricas muchas veces están determinadas por las condiciones meteorológicas reinantes o por la presencia de barcos pesqueros. Así, con fuertes vientos normalmente hay menos gaviotas en el entorno de Punta Lucero y por contra, cuando los barcos pesqueros descartan pescado cerca del dique se incrementa la presencia de gaviotas en busca de los peces desechados.

A partir del mes de julio la presencia de gaviotas se incrementa notablemente al llegar gaviotas procedentes de otras zonas (muchas del Mediterráneo) y que se juntan con las residentes. Se alcanzan los máximos numéricos, según los años, entre la primera quincena de agosto y la primera quincena de octubre. Tras alcanzar el pico numérico, su número va decreciendo progresivamente al irse dispersando las gaviotas poco a poco a otras áreas del Cantábrico. A partir de noviembre su número se estabiliza en valores relativamente bajos, similares a los registrados al inicio del estudio, y que se corresponden principalmente con los de las aves residentes en la zona.

Este fenómeno no es un hecho aislado en el dique de Punta Lucero ya que también se producen grandes concentraciones de gaviotas patiamarillas en otros puntos del Superpuerto como el di-

que de Zierbena, los actuales rellenos que hay tras dicho dique (muelles AZ1, AZ2, AZ3, A3), las terminales de contenedores, etc. (ver figura 1).

Una comparativa de la evolución numérica de las gaviotas presentes en los distintos años de funcionamiento del parque eólico se muestra en la figura 7 (no se ha incluido la gráfica del primer año ya que la toma de datos se estructuró de forma diferente a la tomada en los siguientes años). Para cada quincena del estudio se ha calculado el promedio del número de gaviotas presentes, que es el valor que se ha llevado a la gráfica de cada uno de los años.

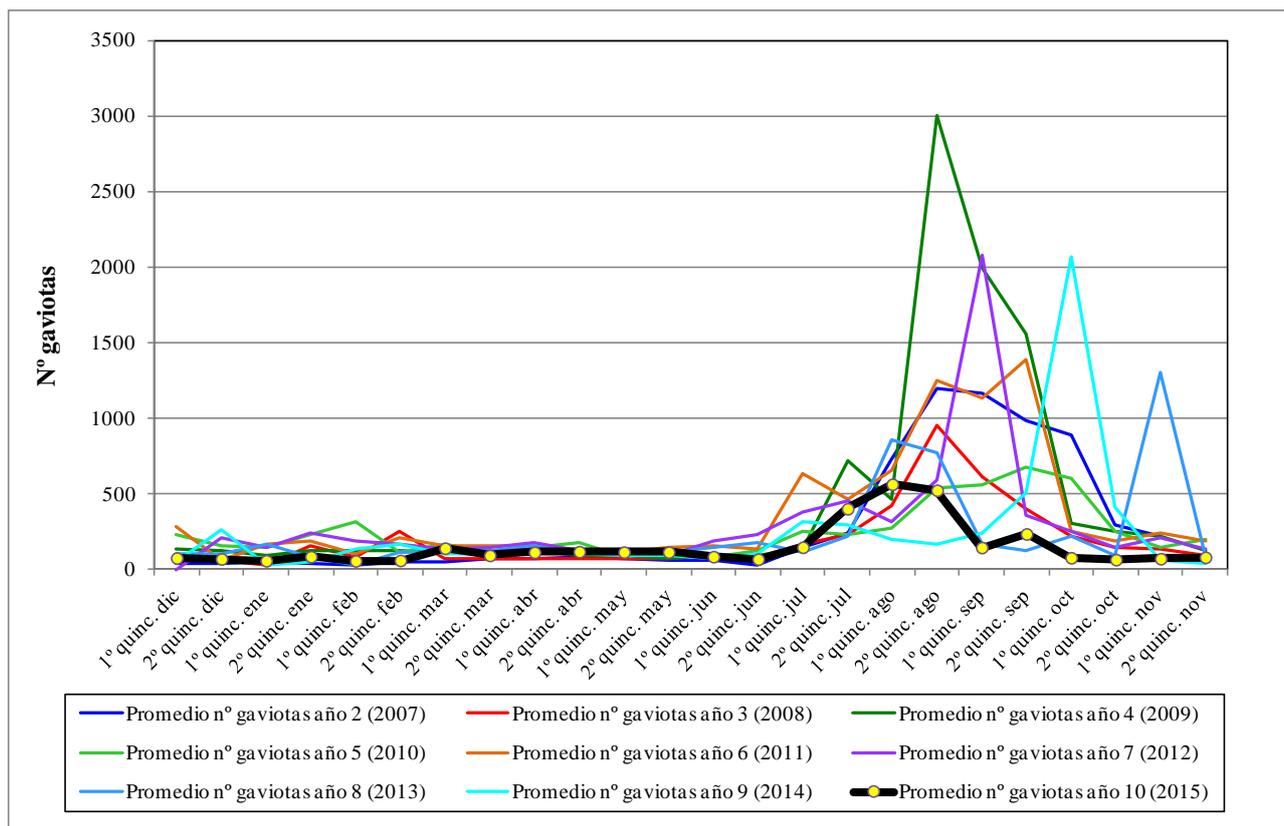


Figura 7. Evolución anual del promedio quincenal del número de gaviotas cerca del entorno del parque eólico desde su segundo año de funcionamiento. Se observa que en todos los años hay un periodo de máxima presencia de gaviotas evidenciado en los distintos picos de la gráfica y que para este año (línea negra) ha sido menos patente que en los años anteriores con valores numéricos inferiores.

Para los distintos años se observa en dicha gráfica cómo hay una maraña de picos que despuntan en unas determinadas quincenas del año (periodo entre julio y octubre) frente a otras quincenas que presentan valores más bajos. Como se puede ver en la figura 7, en el décimo año de funcionamiento de parque eólico (línea negra) el periodo de menor presencia de gaviotas se ha prolongado desde el mes de diciembre de 2014 hasta la primera quincena de julio de 2015 a partir de la cual ha comenzado el periodo de máxima presencia de gaviotas que ha sido menos patente que en los años anteriores, alcanzándose el pico máximo en la primera quincena de agosto. Después de este periodo de máxima presencia, en la segunda quincena de septiembre vuelve a disminuir el número de gaviotas presentes y se ha mantenido en valores bajos a lo largo de los meses de octubre y noviembre de 2015.

El número de gaviotas patiamarillas que se movían por el área de estudio en el intervalo de tiempo con baja presencia ha fluctuado la mayoría de las veces entre 60 y 150 gaviotas, aunque ha habido jornadas con valores por debajo y por encima de esas cifras, siendo los valores más extremos 16 y 240 ejemplares. En cambio, en el periodo considerado de alta presencia el número de gaviotas ha fluctuado entre 400 y 700 aves, siendo el máximo contabilizado de 1.006 aves, valores muy inferiores de los registrados en otros años.

En la figura 8 se muestra la tendencia, a lo largo de los años, del número de gaviotas patiamarillas que se detectan en el entorno eólico y que parece que muestra una tendencia negativa. Para realizar la gráfica se ha representado el promedio diario de gaviotas ya que no todos los años han tenido el mismo número de jornadas. Para ello se ha dividido el número total de gaviotas observadas a lo largo del año entre el número de jornadas de campo invertidas cada año.

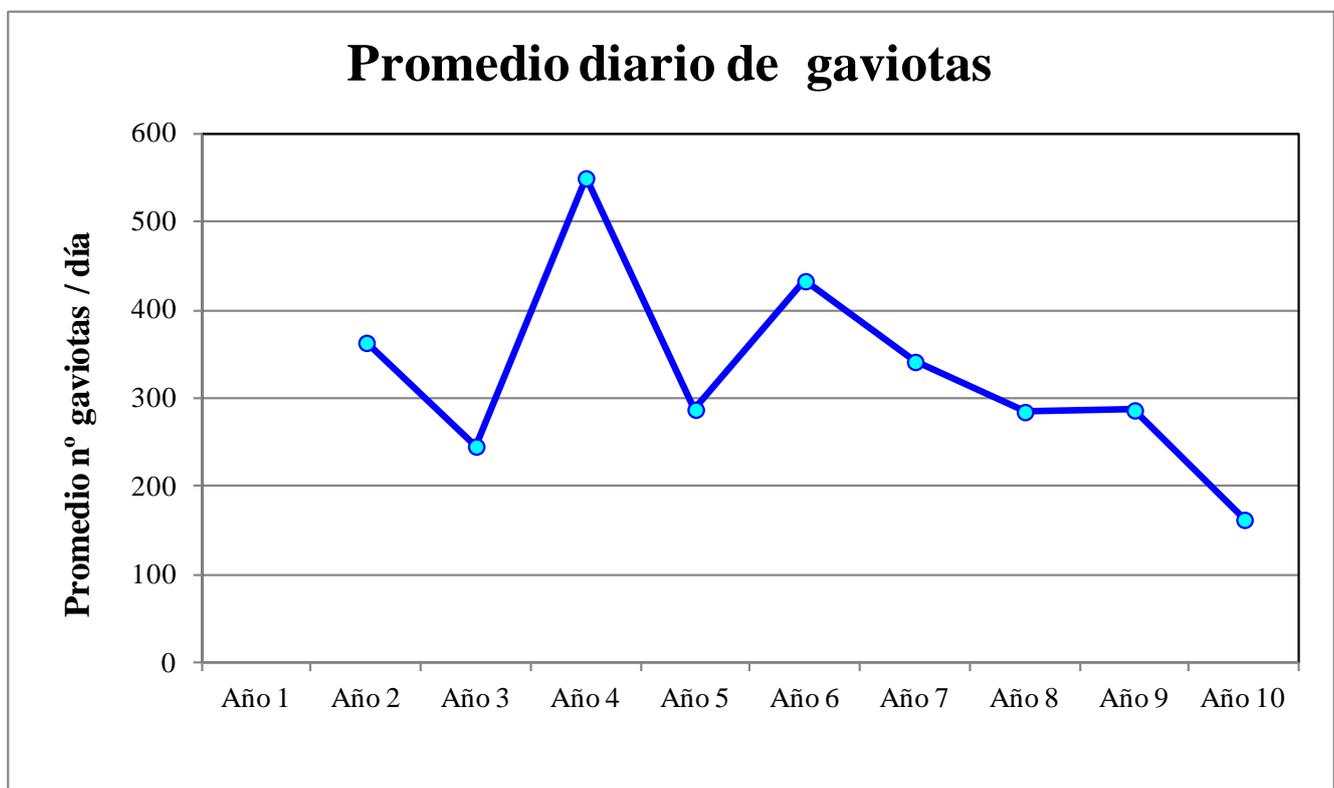


Figura 8. Evolución del promedio diario del número de gaviotas observadas cerca del entorno del parque eólico desde su segundo año de funcionamiento.

La disminución que se ha observado estos últimos años en el número de gaviotas, puede deberse a que, parte de las gaviotas patiamarillas que aparecen en los meses de máxima presencia, hayan seleccionado otras zonas del puerto resultantes de su ampliación, por lo que han sido menos las aves que han seleccionado el dique de Punta Lucero como ya se observó en los dos últimos años. También puede ser que esta disminución numérica sea la expresión de un declinar generalizado que esté iniciándose en las poblaciones de esta especie. Posiblemente en el futuro se pueda dilucidar esta disyuntiva.

A pesar de la disminución detectada, en estas grandes concentraciones la especie predominante es la gaviota patiamarilla, pero entre ellas también suele haber otras especies de gaviotas, que se presentan en muy bajo número, como la gaviota sombría o el gavión atlántico. Muy esporádicamente también otras especies pueden estar descansando entre las gaviotas como garzas reales, garcetas comunes, garcillas buayeras...

Para cuantificar la intensidad de uso del dique superior en los meses de máxima presencia de gaviotas, se ha medido la densidad de egagrópilas y deyecciones por  $m^2$  en distintos tramos del dique superior. Para ello se ha seguido el mismo criterio utilizado en años anteriores: se dividió el dique superior en tramos de 100 m, y con un bastidor de  $1 m^2$  se realizaron muestreos al azar en cada tramo, registrándose el número de deyecciones y egagrópilas abarcadas por el bastidor.

En las zonas más intensamente utilizadas por las gaviotas para descansar se van acumulando las deyecciones y las egagrópilas que regurgitan, siendo la acumulación proporcional al uso que hacen del dique, es decir, mayor en las zonas más utilizadas y menor en las zonas menos usadas para descansar. La información aportada por las acumulaciones de deyecciones y egagrópilas en el dique superior se renueva anualmente ya que cada año se limpian todos los restos acumulados por la acción de la lluvia y las olas que barren la superficie durante los meses de otoño a primavera.

En la figura 9 se muestran gráficamente los resultados obtenidos este año. En la gráfica se ha reemplazado el eje X por un croquis del dique a la misma escala, pero se han conservado las distintas subdivisiones que representan los tramos de 100 m establecidos en el dique superior.

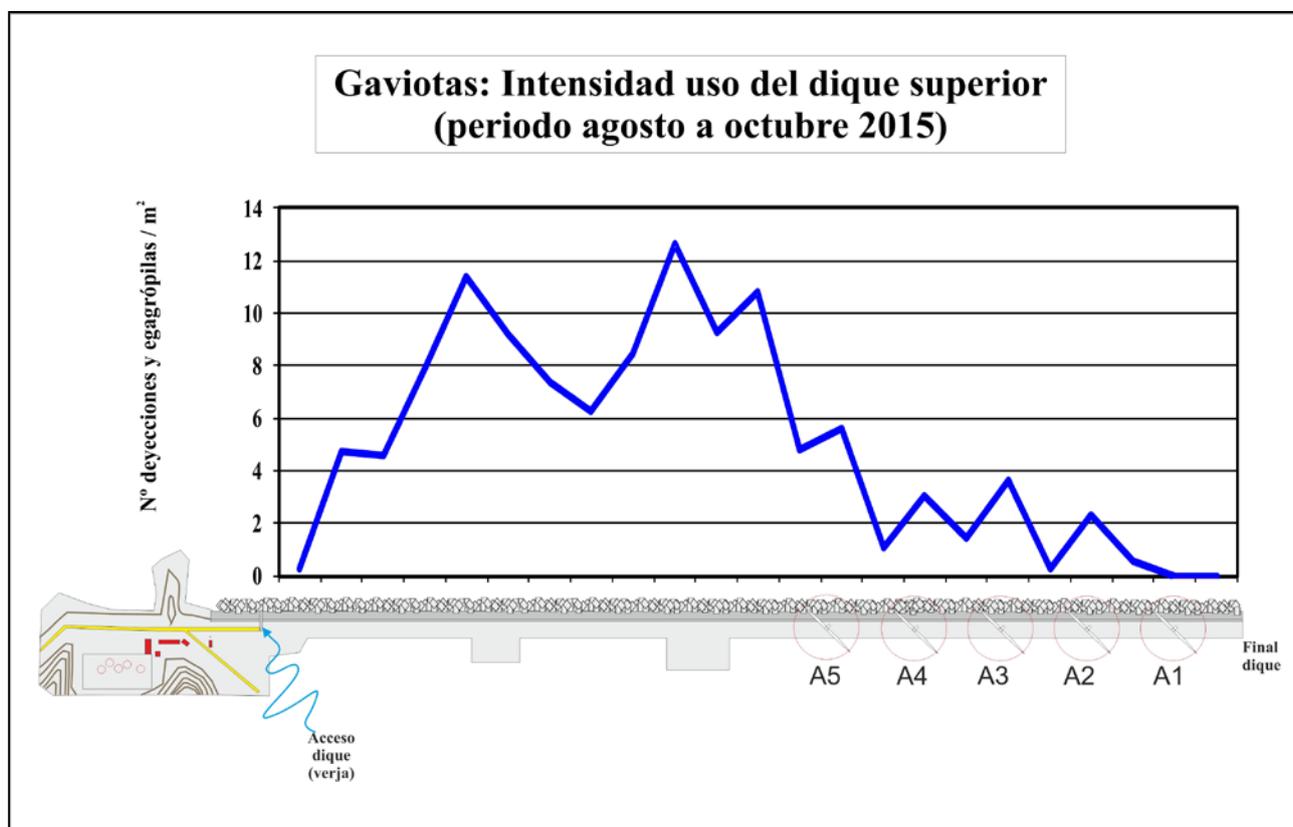


Figura 9. Representación de la acumulación de deyecciones y egagrópilas que regurgitan las gaviotas /  $m^2$  en el dique superior y que reflejan la intensidad de uso que hacen del mismo en el periodo de máxima presencia en el Puerto.

En la gráfica se ve que la zona de descanso preferente, al igual que en los años anteriores, ha sido la primera mitad del dique superior, antes de la zona de los aerogeneradores. Las gaviotas también han usado como lugar de descanso la parte del dique superior donde están ubicados los aerogeneradores aunque con menor intensidad.

Cuando las gaviotas llegan al entorno de Punta Lucero, la mayoría de los vuelos se realizan entre los cortados del monte Lucero y la primera mitad del dique y un porcentaje menor (entre el 2 y el 10%) lo hace en la zona de los aerogeneradores, situación similar a la observada en años anteriores.

Esta especie se reproduce en la zona. En el año 2015 durante las fechas de reproducción, desde abril hasta junio-julio, se han contabilizado 91 parejas nidificantes, de las cuales 70 parejas usaron para criar la roca de Punta Lucero y 21 parejas lo hicieron en los bordes de la carretera cercana a los atraques IV, V y VI y en las instalaciones próximas a dicha carretera.

Este año las gaviotas del entorno eólico, en general, han criado mal. Han fracasado bastantes nidos, se han visto pocos pollos nacidos y muchas nidadas estaban formadas por pocas crías (1 ó 2), aunque también había nidadas con 3 ó 4 pollos. Ya el año anterior se notó un descenso en el número de pollos, aunque no fue tan patente como este año. Cuando vuelan, los pollos se integran en el dique superior con las gaviotas procedentes de otras zonas y coincide con los meses de máxima presencia.

Como se ha comentado anteriormente, desde el mes de julio se ha observado una deserción generalizada de la roca de Punta Lucero por parte de las gaviotas patiamarillas, aunque durante los diez años anteriores la han utilizado ininterrumpidamente para descansar y criar. Desde ese mes no han vuelto a dicho enclave, seleccionando para descansar en su lugar el dique superior en su primera mitad. Este comportamiento hace pensar que quizás el búho real continúa en la zona y ha depredado repetidamente en dicha colonia, lo que ha propiciado el abandono total de la roca.

## **HALCÓN PEREGRINO Y CORMORÁN MOÑUDO**

Entre las especies sedentarias localizadas en las cercanías del dique de Punta Lucero, se encuentran la subespecie del halcón peregrino *Falco peregrinus brookei* y la subespecie atlántica del cormorán moñudo *Phalacrocorax aristotelis aristotelis*, que es la que nidifica en el Cantábrico. Ambas especies están amenazadas, la primera catalogada como especie RARA y la segunda como VULNERABLE en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

En el último Libro Rojo de las Aves de España el halcón peregrino no está considerado como especie amenazada, pero tras la información obtenida en el censo del año 2008 realizado en España se propone recalificar las distintas subespecies, proponiendo la calificación de VULNERABLE para la subespecie *brookei* (Del Moral y Molina, 2009). En el Real Decreto 139/2011 el halcón peregrino está incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

El cormorán moñudo está considerado EN PELIGRO en el Libro Rojo de las Aves de España y VULNERABLE en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011).

Por todas estas razones, y con el fin de conocer sus movimientos por el parque eólico, se les ha prestado una atención especial.

## **HALCÓN PEREGRINO**

La población de halcón peregrino de la Comunidad Autónoma Vasca está formada por 101 parejas según los datos del último censo. En Bizkaia se localizan 42 parejas, de las cuales la mitad de la población se encuentra en la costa (Zuberogoitia, 2009).

La D.I.A de este Parque Eólico, en su apartado 2.e.2.1 sobre el control de las afecciones sobre la avifauna, resalta la necesidad de llevar a cabo un seguimiento particular de esta especie. (BOPV nº 205 del 26 de octubre de 2004).

En los cortados de la zona norte del monte Lucero se sitúa el territorio de una pareja de halcones peregrinos donde tiene diversos posaderos y varios nidos que usan alternativamente cada año.

Los halcones se han detectado este año en bastantes menos jornadas que en otros años. En muchas jornadas no se ha conseguido detectar y a lo largo de todo el año sólo se ha visto en 24 de las jornadas de campo. En 7 ocasiones se ha observado en el parque eólico, una en febrero, otra en junio y el resto repartidas entre los meses de agosto a noviembre.

Este año parece que han podido acontecer algunos cambios en la pareja, pero hay dudas como para afirmarlo categóricamente. La hembra parece que se mantiene, no hay certeza de si ha habido un cambio de macho en la pareja pero parece que ha podido suceder. En muchas jornadas sólo se ha visto un ejemplar, posiblemente la hembra, y en otras jornadas se han visto hasta 3 halcones en los cortados del monte Lucero, de los cuales dos aves eran machos y/o individuos inmaduros.

De haberse reemplazado algún componente de la pareja indicaría que se ha producido la muerte de uno de los componentes (posiblemente el macho). No se sabe si ha sido a consecuencia de una colisión en el parque eólico, si ha sido depredado por el búho real que se ha asentado en el mismo territorio que los halcones, o si ha habido otra causa para la muerte.

La pareja de halcones no ha criado este año posiblemente a consecuencia de estos cambios, a pesar de que a mediados de marzo se les llegó a observar copulando. Cabe la posibilidad de que los halcones se hayan desplazado un poco en el territorio para evitar la cercanía del búho real, así como que hayan cambiado sus vuelos de campeo.

Cuando los halcones han recorrido el parque eólico ha sido bien para cazar, normalmente en el periodo de paso de las aves en migración que suelen ser presas fáciles por estar cansadas, o bien, para expulsar a otras aves rapaces que aparecen en el parque cuando están migrando, hecho que se pudo observar el año anterior cuando un halcón intentó expulsar una águila pescadora, o este año cuando uno de los halcones ha intimidado a un búho campestre que apareció cansado en el parque eólico el 13 de octubre.



Adulto de halcón peregrino intimidando a un búho campestre para expulsarlo de su territorio (octubre 2015).

Aves como collalbas grises, gaviotas reidoras, petirrojos, mosquiteros..., suelen estar muy cansadas y es muy sencillo acercarse a ellas, por lo que potencialmente son muy fáciles de cazar para el halcón. Otras especies que suelen permanecer en el dique como los limícolas (vuelvepedras, chorlitejos grandes, andarríos chicos, correlimos comunes...) también son presas potenciales. Así, este año se han visto restos de chorlitejos grandes y gaviotas reidoras que han sido cazados y comidos por el halcón peregrino en el dique.

Conseguir reducir la presencia y la permanencia de estas pequeñas aves en el parque eólico, así como eliminar infraestructuras innecesarias que faciliten o favorezcan la caza de los halcones (ver “Medidas correctoras”), podría restar interés al parque eólico como zona de caza, aunque no se podrá conseguir reducirla totalmente ya que siempre recalaran aves migrantes cansadas.

## CORMORÁN MOÑUDO

La población de cormorán moñudo de la Comunidad Autónoma Vasca se localiza, casi exclusivamente, en la costa de Bizkaia y está formada, según el último censo realizado, por unas 100-144 parejas (Álvarez y Velando, 2007). Esta subespecie atlántica ha disminuido cerca de un 40% en las colonias de cría de la Península, debido principalmente a la captura accidental por artes de pesca como los trasmallos. Además, tras el desastre del hundimiento del petrolero *Prestige* en el año 2002, se produjo una mortalidad muy importante en esta subespecie recogándose más de 400 individuos petroleados en la costa cantábrica (SEO/BirdLife, 2003).

En la roca Punta Lucero, de la que arranca el dique, hay permanentemente un pequeño grupo de unos 6 cormoranes moñudos adultos junto a un número variable de jóvenes que oscila entre 1 y 6 y que utilizan dicha zona para criar y descansar.

En 2015 se han identificado tres parejas de cormorán moñudo criando en dicha roca. Una de las parejas utilizó el mismo nido de años anteriores -localizado en la parte alta del arco natural que muestra dicha roca- y ha sacado adelante dos pollos. La segunda se instaló fuera de dicho arco en la cara este de la roca en uno de los nidos que se construyó hace dos años y ha sacado un pollo. El nido de la tercera pareja estaba oculto pero se vio a un adulto aportando material en la parte inferior del arco natural que hay en la roca y aunque no se ha logrado ver se deduce que ha sacado adelante un pollo ya que con los primeros vuelos se han observado cuatro pollos en la roca.



En 2015 han criado tres parejas de cormorán moñudo en la roca Punta Lucero y han sacado adelante cuatro pollos que son los ejemplares más claros de la fotografía superior.

Como ya se ha comentado en años anteriores, la existencia o no de temporales en la época de nidificación, sobre todo los de grandes olas que golpean la roca y pueden barrer los nidos, podrían condicionar el calendario reproductor y/o el éxito en esta zona.

En la figura 10 se resume el cronograma reproductor de las tres parejas de cormorán moñudo para este año y se ha reconstruido con las jornadas de campo, resultando muy similar al del año anterior.

Este año a primeros de marzo ya se observaban adultos aportando material para formar los nidos. A mediados de marzo ya había un adulto echado en el nido y los demás adultos seguían aportando material a sus correspondientes nidos.

Ya a lo largo del mes de abril todas las parejas se dedicaban a la incubación. Entre los últimos días de abril y a lo largo del mes de mayo fueron naciendo los pollos. En la segunda quincena del mes de junio volaron los pollos que se alejaron poco del nido y se les veía repartidos por la roca de Punta Lucero. Los pollos permanecieron en la zona hasta mediados-finales de agosto que es cuando dejaron de verse, excepto uno de los pollos que ha permanecido en la zona.

### Fenología reproducción cormorán moñudo Punta Lucero. Año 2015

Fenología reproducción detectada	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Aporte material nidos y apareamientos o cortejos			■	■								
Incubación			■	■	■							
Nacimientos				■	■	■						
Crianza y volantones					■	■	■	■				
Vuelos pollos y dispersión						■	■	■				

Figura 10. Cronograma de la reproducción para las tres parejas de cormoranes moñudos en la roca de Punta Lucero en el año 2015. Dicho cronograma se ha elaborado a partir de la información observada en las jornadas de campo asignadas.

El riesgo de siniestralidad del cormorán moñudo en el parque eólico parece bajo ya que normalmente las aves de la zona suelen volar a baja altura para ir a pescar y suelen evitar sobrevolar la estructura del dique, por lo que los vuelos cerca de los aerogeneradores son muy escasos. Incluso cuando se dirigen al puerto interior efectúan vuelos a baja altura paralelos a la cara exterior del dique llegando a recorrerlo en su totalidad y rodearlo por su extremo, para continuar volando paralelamente por su cara interior.

Cuando hay temporales y fuertes vientos, los cormoranes moñudos buscan aguas menos agitadas donde pescar, como las que encuentran en el interior del puerto, y pueden llegar a sobrevolar el dique, probablemente para acortar sus recorridos, o bien, porque son empujados por el viento. Este año se han detectado en dos ocasiones cormoranes moñudos volando cerca de las palas de los aerogeneradores.

Como ya se ha comentado en los años anteriores, para esta especie parece más problemática la actividad pesquera por trasmallos y palangres que se practica a lo largo del año cerca de la roca Punta Lucero o paralelamente al propio dique por su parte externa y que coincide con las zonas de pesca de los cormoranes moñudos. Estas artes de pesca suponen un riesgo ya que, en los numerosos buceos que realizan para capturar sus presas, podrían quedar enmallados en las redes del trasmallo, o bien, capturar uno de los anzuelos cebados del palangre.

## **EVOLUCIÓN DE VUELOS A LO LARGO DEL AÑO EN EL PARQUE EÓLICO**

Para conocer cómo es el tráfico aéreo de aves en el parque eólico se han realizado dos evaluaciones del mismo:

1. Por un lado, se han registrado todos los vuelos en la primera hora de luz, permaneciendo en ese tiempo bajo los aerogeneradores, y se han diferenciado entre vuelos considerados como peligrosos y no peligrosos. En esta hora se ha podido registrar también, con cierta precisión, la presencia de aves de tamaño pequeño y que no se puede hacer cuando se recorren otras zonas.
2. Por otro lado, se han registrado vuelos puntuales de gaviotas patiamarillas en cada intervalo de 15 minutos durante las cuatro primeras horas de luz del día para ver la evolución a lo largo de la jornada. Para las demás especies se han anotado en cada intervalo los vuelos detectados. En este caso, la precisión de los registros es menor ya que trascurrida la primera hora se recorren otras zonas del dique en la búsqueda de las aves presentes en el entorno, por lo que las especies de pequeño tamaño que vuelan en el parque eólico no son detectadas.

Atendiendo al primer punto, se ve que los resultados obtenidos son similares a años anteriores siendo los vuelos de la gaviota patiamarilla los más frecuentes. Así, este año el 96,7 % de los vuelos detectados en la primera hora han correspondido a la gaviota patiamarilla. En esta primera hora también se han observado 13 especies más volando dentro del parque, datos que se recogen en la tabla 4, donde se ve que todas estas especies suponen poco más del 3 % de los vuelos registrados en esa hora.

La diferencia más destacable en comparación con el año anterior es que el número de vuelos detectados en la gaviota patiamarilla es prácticamente la mitad que el registrado el año anterior (2.799 vuelos frente a 5.628 vuelos, o lo que es lo mismo, un ratio 1 a 2,01) lo cual va en correspondencia con el número de gaviotas registradas que es aproximadamente también la mitad (11.234 gaviotas frente a 20.359 gaviotas, ratio 1 a 1,81).

Tabla 4. Resumen anual del número de vuelos registrados en el parque eólico en la primera hora de luz del día.

Especies	Nº vuelos (1ª hora del día)	%	Vuelos potencialmente peligrosos		Vuelos no peligrosos	
			Nº vuelos	%	Nº vuelos	%
Gaviotas	2.799	96,7	2.679	95,7	120	4,3
Cormorán grande	27	0,9	15	55,6	12	44,4
Charrán patinegro	25	0,9	22	88	3	12
Cormorán moñudo	14	0,5	1	7,1	13	92,9
Lavandera blanca	8	0,3	6	75	2	25
Bisbita pratense	4	0,1	1	25	3	75
Halcón peregrino	4	0,1	4	100	0	0
Mosquitero común	4	0,1	1	25	3	75
Mosquitero ibérico						
Colirrojo tizón	2	0,1	1	50	1	50
Ánsar común	1	0,03	0	0	1	100
Avefría europea	1	0,03	1	100	0	0
Paloma torcaz	1	0,03	1	100	0	0
Zarapito trinador	1	0,03	0	0	1	100
Paseriformes no identificados	4	0,1	2	50	2	50
<b>Total vuelos</b>	<b>2.895</b>	<b>100</b>	<b>2.734</b>	<b>94</b>	<b>161</b>	<b>6</b>

Por otra parte, en la tabla se recoge, para esa primera hora, el riesgo que ha tenido cada especie en función de la altura o cercanía a los aerogeneradores. Para las gaviotas patiamarillas, la mayoría de sus vuelos (95,7 %) ha sido de riesgo. Para las demás especies, el porcentaje de riesgo varía mucho de una especie a otra, como se puede ver en la tabla.

Se han considerado como vuelos potencialmente peligrosos aquéllos que se realizan a la altura de las aspas y a una distancia menor de 100 m, y como vuelos no peligrosos aquellos realizados (1) a baja altura como, por ejemplo, a ras de agua o por la base de los molinos, (2) a alturas muy superiores al giro de las aspas, o bien, (3) a distancias superiores a los 100 m.

El número de vuelos totales -para todas las especies y entre los molinos- en la primera hora de luz ha sido muy variable según los días.

Este año la media de vuelos entre los molinos ha sido de 42 vuelos en la primera hora de luz del día pero con un amplio rango, registrándose en varios días muy pocos vuelos en esa hora (< 20 vuelos) y en otros días valores que superaban los 100 vuelos e incluso en una jornada se llegaron a registrar 203 vuelos en esa primera hora. En la figura 11 se resume la distribución del número de vuelos en la primera hora de luz a lo largo de presente seguimiento, donde se observan días con pocos vuelos en el parque eólico y otros días con un elevado número de vuelos.

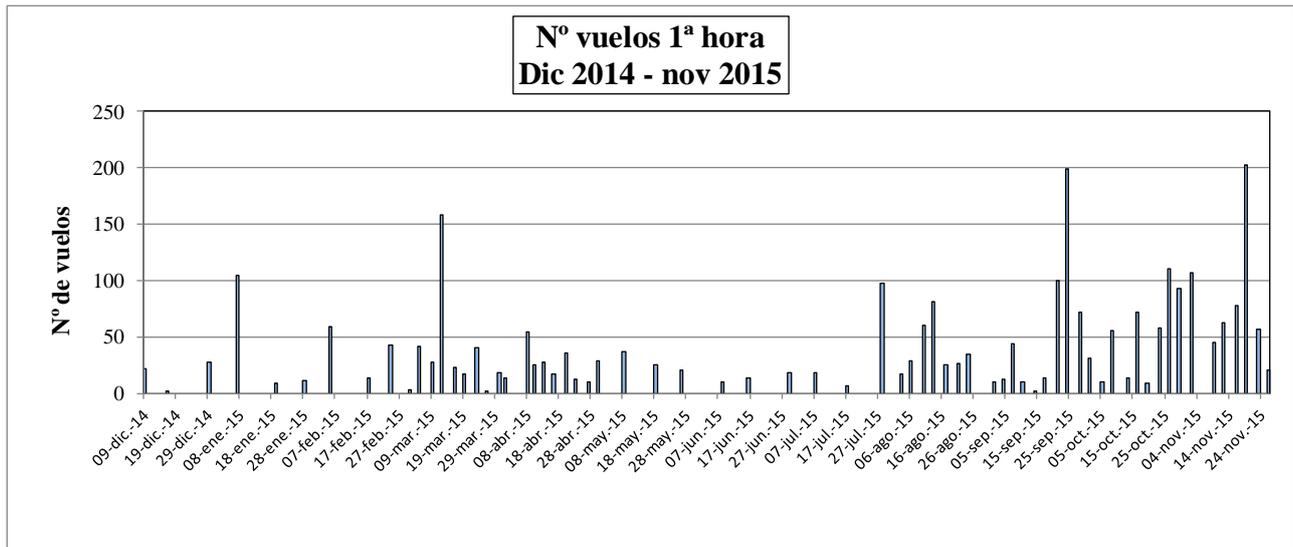


Figura 11. Distribución del número de vuelos en la primera hora de luz a lo largo del periodo de estudio (diciembre 2014- noviembre 2015).

En la figura 12 se resume la frecuencia de vuelos registrados durante la primera hora de luz en el parque eólico agrupados en distintos tramos. Con el fin de abreviar, hasta 200 vuelos las frecuencias se han agrupado en bloques de 20 vuelos y a partir de ese umbral se amplía el intervalo. Así, por ejemplo, observando los extremos de la gráfica se ve que a lo largo del año hubo 30 días con una frecuencia de vuelos baja (comprendida entre 0 y 20 vuelos en su primera hora de luz) y que en un día se superaron los 200 vuelos en esa primera hora de luz.

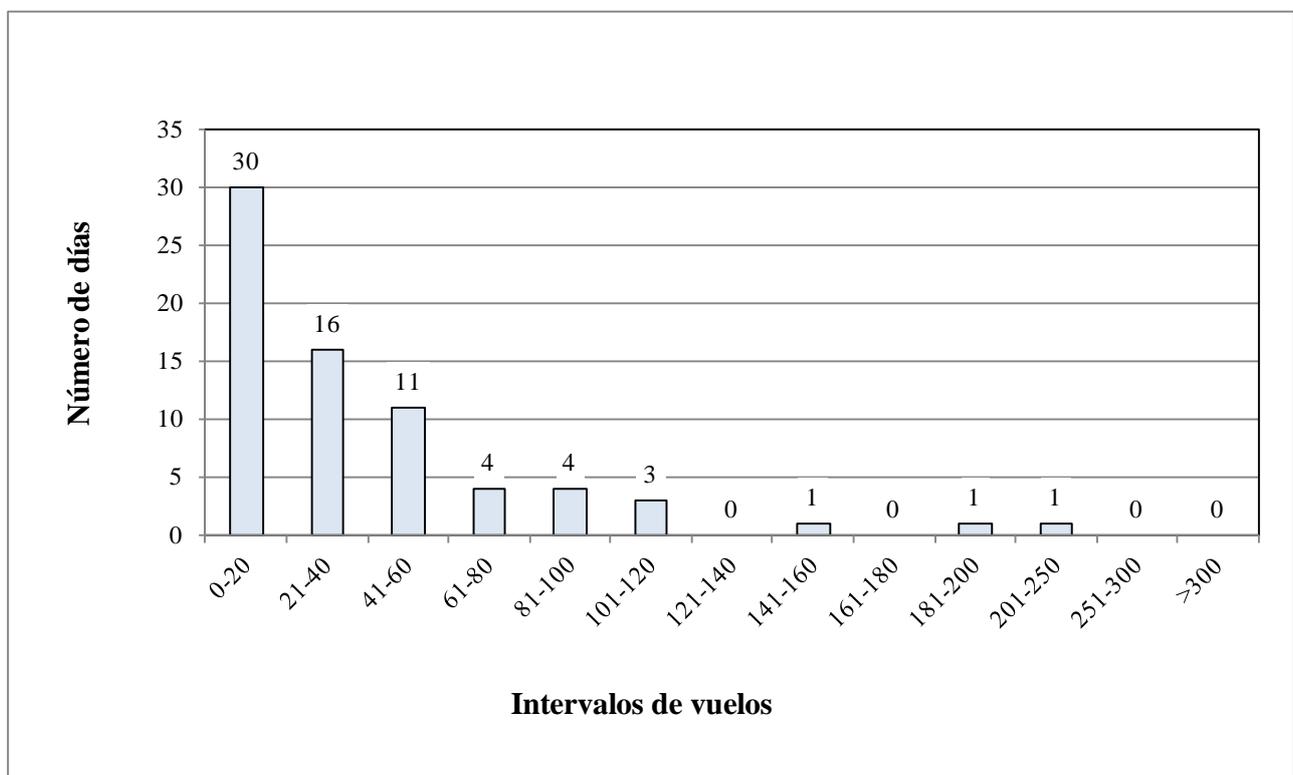


Figura 12. Resumen anual de las frecuencias de vuelos en el periodo de estudio (diciembre 2014- noviembre 2015).

Como complemento a esta información se ha anotado cada 15 minutos el número de aves que vuelan en ese instante. Aclarar que, mientras en la primera hora se han totalizado todos los vuelos observados, en este segundo registro sólo se han anotado los vuelos en cuatro instantes de cada hora resultando 16 registros puntuales desde la primera hasta la cuarta hora (ver modelo de ficha de campo en anexo III).

Como ya se ha comentado, el registro de vuelos de gaviotas o de especies de tamaño similar es más exacto que el de especies de tamaño pequeño, como los paseriformes, cuyos movimientos pueden pasar desapercibidos al observador, sobre todo en los vuelos más distantes. A pesar de esta imprecisión, como la gaviota patiamarilla es la especie más abundante en la zona, la que más tiempo pasa volando y la importancia numérica de las demás especies es muy baja, es de esperar que la mayor parte de los vuelos detectados se correspondan a los efectuados por las gaviotas.

En estudios anteriores se ha comprobado que los vuelos entre los aerogeneradores y en las zonas próximas son más abundantes durante las primeras y las últimas horas del día, alcanzándose el máximo aproximadamente una hora después del amanecer o una hora antes del anochecer. Esto es debido a que hay una entrada y una salida progresiva de aves desde y hacia los dormideros, originándose por ello en esas horas los máximos vuelos diarios en dicho entorno. Durante el resto del día también hay vuelos aunque su número va disminuyendo en comparación con las horas de máximo tráfico aéreo.

En la figura 11 se resume gráficamente el promedio de vuelos diarios registrados este año (línea negra) así como el mismo promedio segregado en los 4 trimestres en los que se ha dividido el año. En dicha gráfica se recogen los vuelos detectados cada 15 minutos durante las cuatro primeras horas de luz del día.

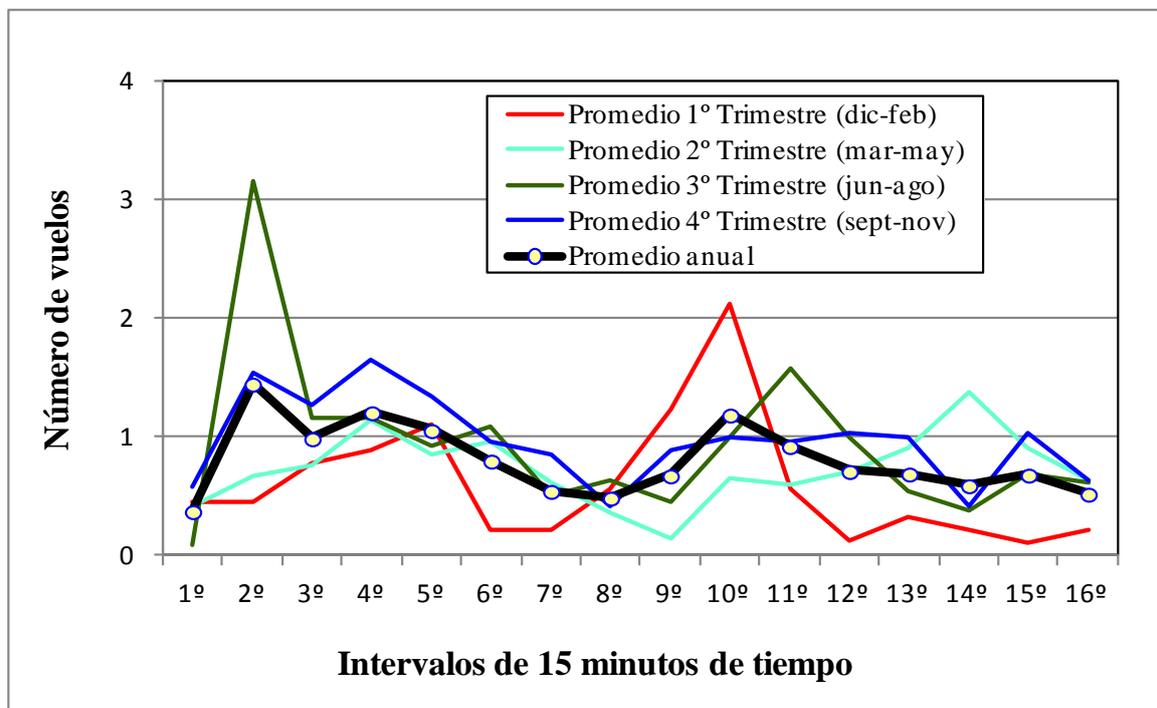


Figura 11. Evolución del número de vuelos en las cuatro primeras horas del día.

Como se observa en la figura 11, en todas las horas se detectan vuelos de gaviotas y este año no ha habido una marcada diferencia entre las distintas horas, como se había observado en años anteriores, en los que la evolución del número de vuelos en las cuatro primeras horas del día mostraba un máximo en la primera hora del día e iba decreciendo a lo largo de la jornada.

En varias jornadas se han observado numerosos vuelos en la 3ª y 4ª hora, muchas veces ocasionados por las labores de descartes de los barcos que pescan en las cercanías del parque eólico, o bien, por el seguimiento que hacen las gaviotas a los barcos que regresan y que van aprovechando el viaje arrojando descartes en la bocana del puerto.

## MORTALIDAD EN EL PARQUE EÓLICO

Uno de los objetivos del trabajo de campo ha sido detectar la mortalidad de aves y/o quirópteros por impacto con los aerogeneradores. En cada jornada de campo se ha recorrido a pie tanto el dique superior como el inferior donde se asienta el parque eólico buscando las especies accidentadas que pudieran encontrarse en la zona de influencia de los molinos. También se ha buscado en la primera mitad del dique (considerado preparque) aves heridas que se pudieran haber alejado del parque eólico así como aves muertas por otras causas (por halcón, atropelladas, petroleadas...).



La gaviota patiamarilla es la especie que más bajas sufre en el parque eólico ya que es la especie que más vuelos realiza entre los aerogeneradores a lo largo del año.

Como ya se ha comentado en años anteriores, por las características de este parque eólico y la metodología utilizada en el seguimiento específico de la fauna voladora se ha visto que:

1. Un porcentaje importante de la superficie de caída de las especies accidentadas (aves y/o quirópteros) es el mar y consecuentemente no llegan a ser detectadas.
2. La permanencia de los cadáveres es muy variable, hay aves que permanecen durante varias semanas pero en otras su permanencia es relativamente corta, casi siempre porque es retirada por iniciativa de algún trabajador que se mueve por el dique.
3. Las aves heridas pueden alejarse considerablemente del lugar del accidente.

A lo largo de estos años de funcionamiento del parque eólico, la pérdida de información por retirada de cadáveres se ha ido minimizando ya que los propios trabajadores de mantenimiento del parque eólico y algunos operarios de puerto solían avisar cuando detectaban algún accidente. Cada año se iban notificando más bajas, y al realizar la visita posterior al aviso se constataba que la mayoría de las aves no habían sido retiradas lo cual permitía tomar datos como fecha del accidente, aerogenerador responsable del siniestro, distancia al mismo, ángulo de proyección con respecto al norte, identificación de la especie... Aunque probablemente algo de información se hubiera perdido seguramente sería una mínima parte.

En cambio, el año anterior se tuvo la constancia de la retirada de varios cadáveres antes de las visitas lo que supuso una importante pérdida de información. El cambio de personal de mantenimiento del parque y la coincidencia del cambio de destino de algunos trabajadores portuarios sensibilizados a otras zonas del puerto, supuso que el esfuerzo de varios años concienciando de la necesidad de no retirar los cadáveres perdiera la efectividad conseguida anteriormente.

Por todas estas razones se desconoce la mortalidad real en el parque eólico, pero ésta es superior a la detectada. Se ha desarrollado un modelo matemático que pretende estimar un valor aproximado de mortalidad asumiendo la notificación y no eliminación de las bajas pero que queda invalidado cuando no se cumple dichas premisas.

En la tabla 5 se resumen las bajas detectadas en el periodo de diciembre de 2014 a noviembre de 2015, tanto por accidente con los molinos como por otras causas. En la tabla están incluidas las bajas notificadas por distinto personal aunque no se hayan registrado en las jornadas de campo.

Tabla 5. Especies muertas localizadas en el dique de Punta Lucero (diciembre 2014 a noviembre 2015)

Especie	Bajas por molinos	Bajas por otras causas	Total
Gaviota patiamarilla	15	2	17
Gaviota reidora	0	4	4
Agachadiza común	0	1	1
Andarríos chico	0	1	1
Chorlitejo grande	0	1	1
Codorniz	0	1	1
Curruca capirotada	1	0	1
Golondrina	0	1	1
Petirrojo	1	0	1
Reyezuelo sencillo	1	0	1
Ruiseñor común	1	0	1
Tórtola común	1	0	1
Especie desconocida	0	1	1
<b>Total</b>	<b>20 (62,5 %)</b>	<b>12 (37,5 %)</b>	<b>32</b>

Durante este período de estudio se han detectado 32 bajas en el dique, de las cuales el 62,5 % (20 cadáveres) ha sido debido a los aerogeneradores y el resto (37,5 %) atribuibles a otras causas como las cinco muertes por ataques del halcón peregrino, otra a un depredador desconocido (halcón u otra rapaz), cuatro a causas desconocidas, una por la ingesta de un sedal de pesca y otra petroleada que fue entregada a Basegorria.

En general, en los años de funcionamiento del parque eólico, se ha observado que las especies de cierto tamaño (como las gaviotas o de un tamaño parecido) que caen en el dique superior, en la plataforma intermedia o en el dique inferior cerca de la pared, suelen permanecer varias semanas e incluso meses por lo que son fácilmente detectadas. En cambio, si caen en la zona por donde circulan los vehículos en el dique inferior -el pasillo de 10 m de ancho comprendido entre la escollera del puerto interior y los aerogeneradores (ver figura 3)- suelen ser arrojadas al mar por el personal que transita por la zona.

Como se ve en la tabla, este año de los 20 accidentes con los aerogeneradores 15 (el 75 %) se corresponden con la especie más frecuente, la gaviota patiamarilla. Esta especie vuela a diario en el parque eólico, por lo que son esperables ciertas bajas anuales, pero también hay situaciones que pueden contribuir a aumentar la siniestralidad del parque eólico, como que muy cerca del parque eólico se pesque con cierta regularidad y los descartes que realizan los barcos acaban por atraer a multitud de gaviotas que se acercan atravesando el parque eólico, o bien, se persiguen entre ellas para robarse las capturas y a veces acaban haciéndolo entre los aerogeneradores. También se ha visto que las gaviotas bajan a beber a los charcos de lluvia que se forman en los baches que hay el dique inferior entre los aerogeneradores por lo que los movimientos de llegadas o salidas aumentan el riesgo de colisión.

Con respecto a las otras especies que se han encontrado muertas este año en el parque eólico tenemos:

- Ruiseñor común muerto durante la visita de campo (16 de abril) en la migración prenupcial contra el aerogenerador A2.
- Tórtola europea muerta en periodo prenupcial contra el aerogenerador A4. Ave muerta en la segunda quincena de mayo (entre los días 18 y 26 de mayo que se corresponden a sendas visitas de campo).
- Petirrojo europeo muerto durante la visita de campo (16 de octubre ) en la migración postnupcial contra el aerogenerador A5.
- Curruca capirotada muerta durante la visita de campo (3 de noviembre) en la migración postnupcial contra el aerogenerador A4.
- Reyezuelo sencillo localizado bajo el aerogenerador A1. Cadáver bastante estropeado estimándose su muerte en la segunda quincena de octubre que es cuando se detectó la especie migrando.

Este año, excepto en un caso, se ha podido asociar cada baja con el aerogenerador causante del accidente y la información recopilada en las jornadas de campo se resume en la figura 12.

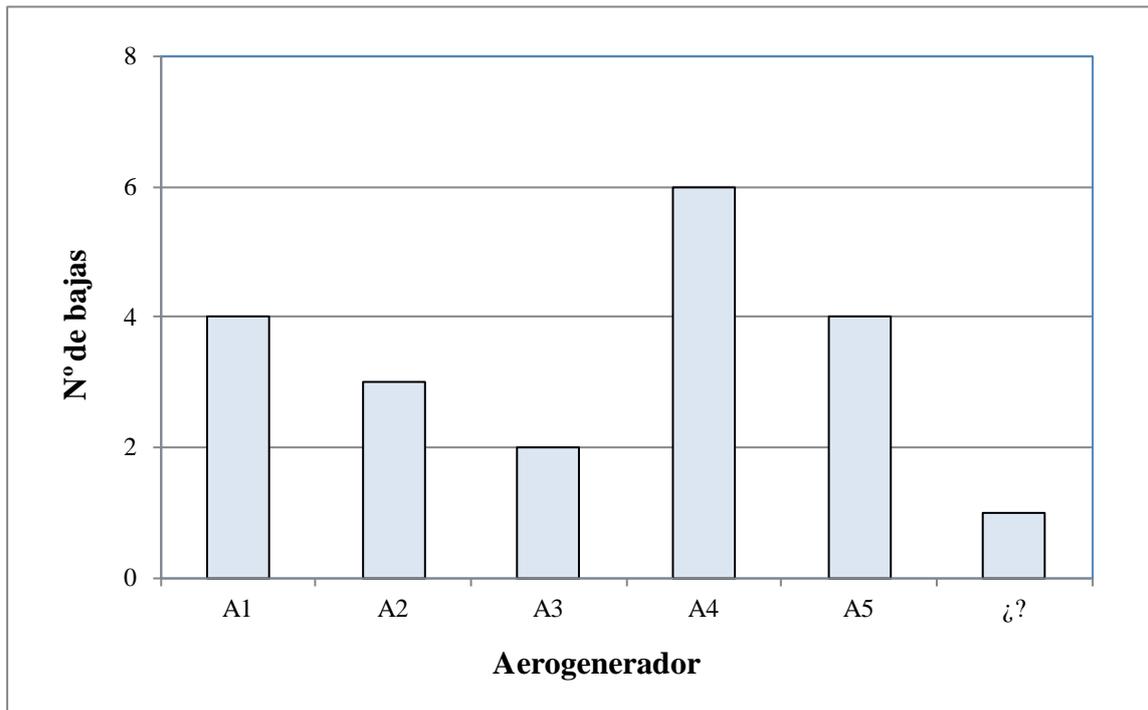


Figura 12. Número de aves muertas encontradas en el dique de Punta Lucero asociadas a cada aerogenerador en el periodo de estudio (diciembre de 2014 a noviembre de 2015). A1, A2..., representan los aerogeneradores y ¿? indica que se desconoce cuál es el aerogenerador causante del accidente.

La distribución de los accidentes identificados en los meses del estudio se resume en la figura 13.

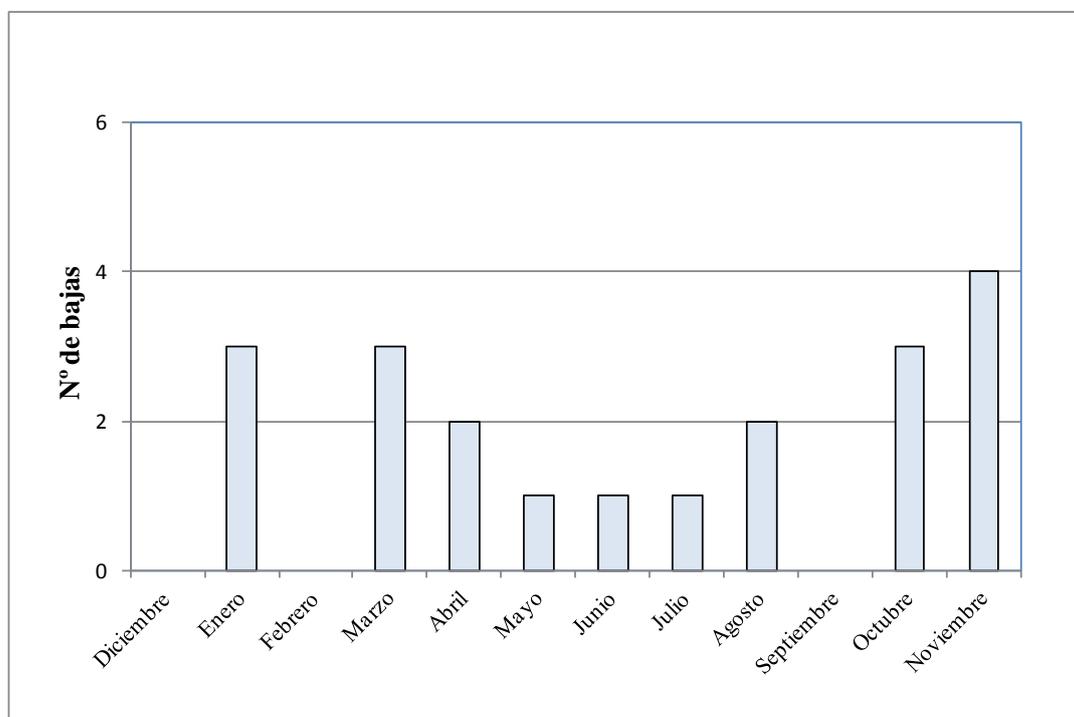


Figura 13. Número de aves siniestradas por colisión con los aerogeneradores detectadas en el dique de Punta Lucero durante el periodo de estudio (diciembre de 2014 a noviembre de 2015).

Por las características de este parque eólico, el número de bajas encontradas es sólo una parte ya que hay un porcentaje de aves que caen al mar y, consecuentemente, no llegan a ser detectadas. Según sea el radio de proyección, habrá diferentes posibilidades de caer en el dique o en el mar. En radios pequeños es más probable que caiga en el dique y, según aumenta el radio de proyección, el porcentaje de porción de mar aumenta con respecto al del dique, por lo que es más probable que caiga en el mar.

La permanencia de los cadáveres también es muy variable, algunas aves permanecen durante varias semanas pero en otros casos la permanencia es relativamente corta -como se ha podido comprobar este año en algunos casos- por ser retiradas por el personal que transita por el dique.

En los años anteriores se ha recopilado -siempre que ha sido posible- la distancia al aerogenerador y el ángulo con respecto al norte de cada especie accidentada (cuando una especie era seccionada en dos se consideraron dos puntos de caída) obteniéndose así una nube de puntos alrededor de un eje que agruparía a los 5 aerogeneradores del parque.

Con ello se diseñó un modelo que permitía estimar la mortalidad del parque eólico asumiendo la notificación y no eliminación de las bajas del dique y que ya se aplicó en los años 2011, 2012 y 2013 por contar con un número suficiente de datos (Garaita, 2011, 2012 y 2013). En cambio, en el año 2014 no sé pudo aplicar dicho modelo por los motivos anteriormente descritos (Garaita, 2014).

Este año la colaboración del distinto personal que transita el parque eólico ha aumentado con respecto al año anterior por lo que la recopilación de datos ha mejorado, habiéndose podido recoger la información de casi todas las aves notificadas (para ello se han realizado visitas extras en cada uno de los avisos) por lo que este año se puede aplicar dicho modelo. En dicho modelo se diferenciaban 4 tramos:

1. El primer tramo tiene un radio de 12 m que es la distancia del aerogenerador al borde interior del dique. Todas las aves que cayesen en ese radio lo harían sobre el dique.
2. El segundo tramo tiene un radio de 20 m que es la distancia del aerogenerador al borde exterior del dique. Las aves que cayesen en ese radio lo harían principalmente sobre el dique y solamente una pequeña porción sería sobre el mar, en la parte interior del dique.
3. Para el tercer tramo, y como las palas tienen una longitud de 43,5 m, se ha considerado un radio de 50 m, un poco más que las palas, y que incluiría aproximadamente las aves que caerían bajo el "paraguas" de las palas.
4. Y por último, se ha considerado un cuarto tramo con un radio de 100 m que recogería las aves que fuesen proyectadas más de 50 m. Debido a que a lo largo de estos años se han localizado algunas aves a más de 90 m, se considera 100 m como la proyección máxima.

La mortalidad estimada en el parque eólico ( $M_{PE}$ ) se podía calcular con la siguiente ecuación que fue descrita en 2011 y 2012 y que se subdividía en los cuatro tramos descritos, asignando a cada uno de ellos un coeficiente:

$$M_{PE} = C_{\text{dique } 0-12} + (1,172 \times C_{\text{dique } 12-20}) + (3,311 \times C_{\text{dique } 20-50}) + (7,299 \times C_{\text{dique } 50-100})$$

donde:

$C_{\text{dique 0-12}}$ ,  $C_{\text{dique 12-20}}$ ,  $C_{\text{dique 20-50}}$  y  $C_{\text{dique 50-100}}$  son los cadáveres localizados en el dique en las visitas para los tramos que indican dichos intervalos

En el anexo V se explica cómo se ha realizado el cálculo de porcentaje de mar y el porcentaje de tierra según los radios de proyección, en el anexo VI se explica cómo se ha realizado el cálculo de las distintas superficies dique/mar según el radio de proyección y en el anexo VII se recopilan todos los pasos seguidos para desarrollar la expresión que permite calcular la mortalidad estimada en el parque eólico utilizando para ello los resultados recogidos en los anexos V y VI.

De las 20 aves accidentadas este año tenemos que para tres gaviotas patiamarillas no se pudo tomar datos del accidente (como medir la distancia al aerogenerador entre otros) ya que dos de ellas resultaron heridas (presentaban fracturas de alas) y se observaron moviéndose a cierta distancia del parque eólico y la tercera alguien la arrojó al mar poco antes de la visita. Para el resto de los cadáveres sí se pudo tomar datos y determinar su caída dentro de los cuatro tramos considerados: dos cadáveres en el tramo de 0 a 12 m, dos en el tramo de 12 a 20 m, siete en el tramo de 20 a 50 m y seis en el tramo de 50 a 100 m, por lo que para este año tendríamos una mortalidad estimada de:

$$M_{PE} = 2 + (1,172 \times 2) + (3,311 \times 7) + (7,299 \times 8) = 71$$

En la tabla 6 se resume la siniestralidad de este décimo año de funcionamiento del parque eólico para cada uno de los 4 tramos considerados. Por una parte se indican los cadáveres localizados y la mortalidad calculada para cada uno de los tramos a partir de los cuatro coeficientes, así como los cadáveres estimados que pudieran haber caído al mar resultante de restar a la mortalidad calculada la mortalidad localizada. Por último, se indica la información perdida por las bajas de que se tiene constancia y no se han podido asignar a uno de los tramos.

Tabla 6. Estima de los cadáveres que caen al mar a partir de los localizados en el dique y del total estimado en el periodo de estudio.

	Coeficiente de cada tramo	Cadáveres localizados en el dique (CL)	Total cadáveres calculados (TCC)	Cadáveres estimados que caen al mar (TCC-CL)
Tramo 1: 0 a12 m	1	2	2	0
Tramo 2: >12 a 20 m	1,172	2	2	0
Tramo 3: >20 a 50 m	3,311	7	23	16
Tramo 4: >50 a100 m	7,299	6	44	38
	<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>71</b>	<b>54</b>
Cadáveres no vistos, no localizados en el dique, o bien, aves heridas que se alejan				<b>3</b>

En resumen, en la tabla 6 vemos que en este decimo año de funcionamiento se han localizado 17 cadáveres en el dique y, en función de lo localizado, se calcula que pudieran haber caído al mar unas 54 aves, lo que supone unas 71 bajas estimadas por colisión en el parque eólico. Las tres gaviotas patiamarillas de las que no se pudieron tomar datos no se suman a estas 71 bajas sino que quedarían incluidas en las bajas estimadas.

Estas bajas serían en su mayoría aves, aunque podría incluirse algún murciélago a pesar de que este año no se ha localizado ninguno. En el anexo VIII se recopilan todas las especies siniestradas en los 10 años de funcionamiento de parque eólico, así como una gráfica resumen con las bajas asociadas a cada aerogenerador y otra gráfica resumen con las bajas correspondiente a cada mes de año.

Por último, con respecto a la siniestralidad de la especie más afectada, la gaviota patiamari-lla, y por extensión a las otras especies, se debería de prestar especial atención a si se produce o no un aumento en la mortalidad. Se asume que toda instalación eólica puede generar cierta mortalidad en las aves y, si ésta recae principalmente en una especie abundante, no amenazada y la mortalidad no es muy elevada y no se concentra en un periodo determinado, en principio no habría que tomar ninguna medida específica.

Debería de ser la Administración, asesorada por sus propios técnicos en función de la información que se va recopilando, la que podría establecer un umbral de mortalidad asumible, superado el cual se deberían de establecer medidas preventivas para intentar minimizarla.

## **OTRAS AFECCIONES AMBIENTALES**

Además de la propia mortalidad asociada al parque eólico también se pueden generar otras afecciones ambientales relacionadas con averías en las máquinas y las labores de mantenimiento, muchas de ellas fácilmente evitables.

Aunque se ha corregido bastante en comparación con el año anterior, los embalajes de cartón o de madera, los flejes o cierres de los embalajes, los protectores de poliestireno expandido (corcho blanco), guantes de látex usados..., se han dejado en la intemperie o se han recogido de forma ineficiente y en algunas ocasiones han sido desperdigados a lo largo del dique e incluso han llegado a caer en la escollera interior y al mar.

Los restos de maquinaria estropeada que se han retirado se han dejado expuestos a la intemperie durante varios días e incluso semanas y se han producido pérdidas de aceites sobre el dique inferior.

Este año no se han detectado pérdidas de aceite y la consiguiente "lluvia" de aceite sobre el dique y el mar, hecho que se sí observó el año anterior.

Cabe recordar que cuando se producen fuertes vientos y sobre todo cuando se producen temporales de grandes olas, el material depositado en el dique puede acabar en el mar, incluso pudiendo ser arrastrado el material más pesado.



El almacenamiento inadecuado de piezas sustituidas con pérdidas de aceite en el dique es una mala práctica que se debe corregir.

## **MEDIDAS CORRECTORAS**

Uno de los objetivos del seguimiento, durante la fase de funcionamiento del parque eólico, es identificar la afección que pudiera ejercer sobre la fauna voladora y el medio ambiente y en función de lo que se va observando intentar proponer medidas preventivas y/o correctoras que puedan evitar o minimizar la mortalidad o la contaminación que se pudiera producir.

Se ha observado que durante las migraciones o tras condiciones meteorológicas adversas muchas aves llegan cansadas y débiles al dique de Punta Lucero.

Algunas de estas aves, sobre todos las de cierto tamaño -como es el caso de los zarapitos trinadores, las garzas reales, las garcillas bueyeras, las garcetas comunes observadas este año- no suelen permanecer mucho y normalmente descansan unas horas antes de continuar.

Algunas aves, principalmente de pequeño tamaño, llegan a permanecer varios días y aprovechan la escasa vegetación del dique para descansar y/o alimentarse de las semillas, brotes o insectos asociados a la vegetación o los pequeños invertebrados que hay bajo las piedras sueltas repartidas a lo largo del dique.

Entre las aves que aprovechan estos recursos se encuentran algunas especies habituales todo el año, como las lavanderas blancas o los colirrojos tizones y también otras especies de paso pero que aparecen año tras año como son mosquiteros comunes, mosquiteros ibéricos, mosquiteros musicales, petirrojos europeos, bisbitas pratenses, collalbas grises, correlimos comunes, vuelvepedras, correlimos oscuros, chochines...



Al igual que otros años, algunas especies paran en el dique buscando alimentarse en la vegetación que se desarrolla en el dique o bien descansar.

Aunque el vuelo de las especies que recalán discurre normalmente por debajo de las aspas, también se dan vuelos altos que suponen un riesgo. Bandos de passeriformes migrantes que no paran, vuelos de cormoranes grandes invernantes que ocasionalmente pasan cerca de las aspas, vuelos sobre el dique superior entre los aerogeneradores de limícolas como vuelvepedras o correlimos oscuros cuando se cambian desde un lado del dique al otro, suelen ser situaciones de riesgo que se repiten año tras año. Además, este año también se han dado casos de vuelos peligrosos en otros migrantes como los observados en los búhos campestres o los esmerejones vistos durante el periodo postnupcial.

El uso del parque eólico como zona de caza por el halcón ha quedado constatado a lo largo de estos años por numerosas observaciones directas en las jornadas de campo y también por las evidencias, por los restos de algunas presas (vuelvepedras, abubillas, tórtolas turcas, gaviotas reidoras...) localizadas en el dique bajo los aerogeneradores. La mayor parte de las observaciones en el parque eólico suelen ser en el segundo semestre del año, época coincidente con los vuelos de los

pollos y la llegada de aves migrantes cansadas que son detectadas por la pareja de halcones de la zona.

Este año se ha detectado la presencia de los halcones con menos frecuencia que en años anteriores y lógicamente también se ha visto menos en el parque eólico. Aún así, su presencia en el parque ha sido para intentar cazar las aves que paran o se mueven cerca del parque eólico, para llegar a la torre de medición y usarla como posadero y también para intentar expulsar a otras rapaces migrantes que se mueven por el parque eólico.



Este año el parque eólico ha sido menos frecuentado por el halcón peregrino. Aún así y al igual que en años anteriores la torre de medición que se ubicaba entre los aerogeneradores A2 y A3 ha sido uno de los sitios preferidos como atalaya de observación desde la cual partir a cazar.

El halcón peregrino es una de las especies que más interés ha suscitado al tratarse de una especie incluida en varios catálogos, por lo que se han propuesto algunas medidas correctoras para intentar minimizar que los halcones presentes en la zona sufran accidentes en el parque eólico. La mejor forma de evitar que esto ocurra es conseguir que el halcón no recorra la zona por ser ésta un territorio poco atractivo para cazar.

La torre de medición, a lo largo de los años, ha mostrado un progresivo deterioro por una falta de mantenimiento y ya no estaba operativa. Al no ser necesaria se propuso el año anterior su

desmantelación con el fin de privar al halcón de un punto de atracción que incentivaba su presencia dentro del parque eólico.

La desmantelación de la torre de medición se realizó a finales de agosto de 2015. El primer día de trabajo, 25 de agosto, se desmontó la torre de medición en tres tramos que se ubicaron en el dique inferior de Punta Lucero con una grúa y previa eliminación de los tornillos de sujeción entre ellos. El segundo día, 26 de agosto, se procedió a desmontar dos de los tramos para facilitar su transporte, también se acopiaron los distintos elementos sueltos (travesaños, tornillos, antenas, cables...) y por último se procedió a picar la base de hormigón, cortar los ángulos metálicos que sobresalían e igualar con cemento el terreno. Una semana después, el 3 de septiembre, se cargó todo el material para su traslado a una chatarrería.

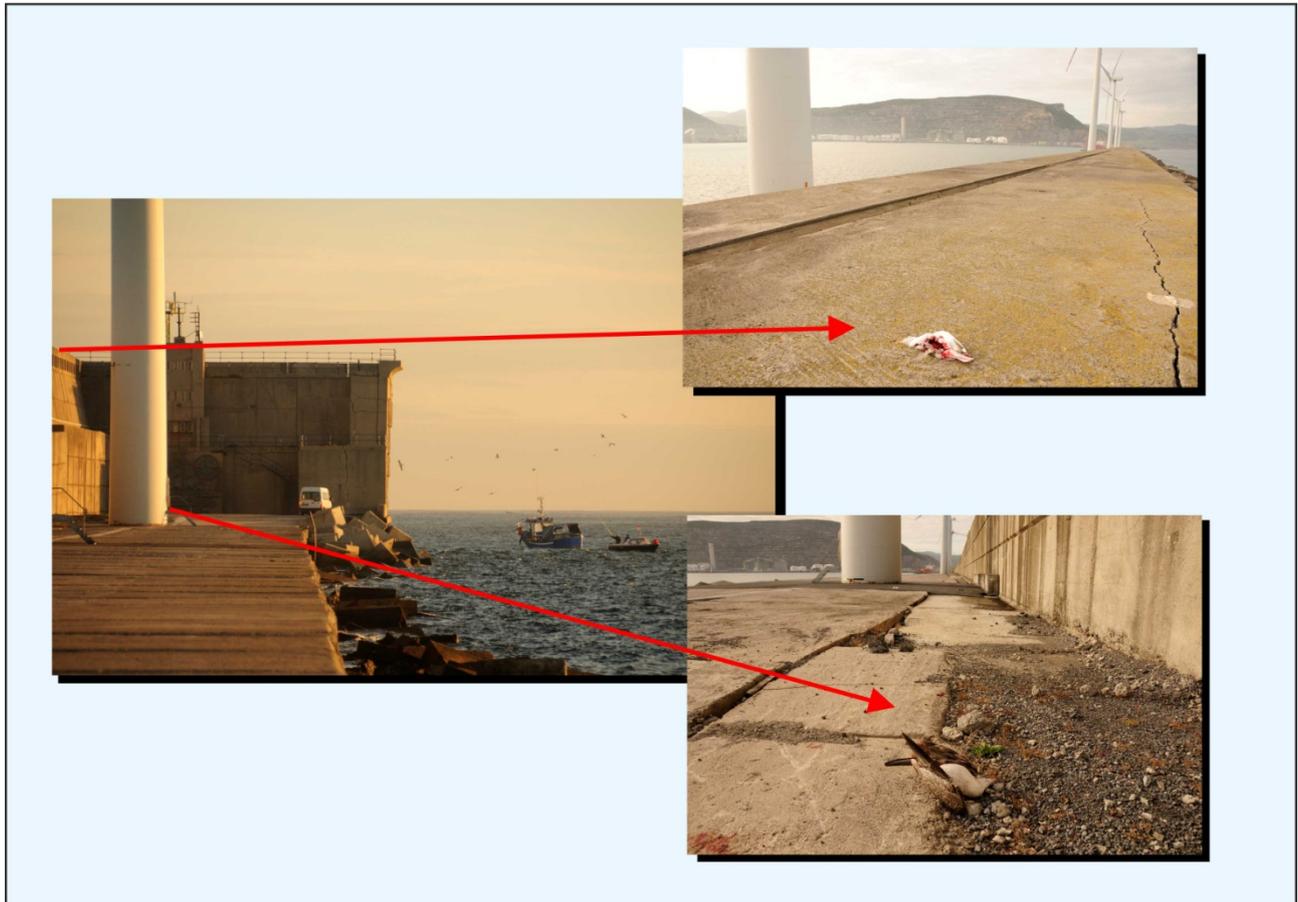


A finales de agosto de 2015 se procedió a desmantelar la torre de medición

Como complemento a la anterior medida, se propone realizar un mantenimiento anual eliminando la vegetación que se va desarrollando en el dique a lo largo del año y también retirar las piedras y grava que se van acumulando tras los temporales.

Se ha podido comprobar que la pesca en la cercanía del parque eólico contribuye a aumentar la siniestralidad del mismo al atraer hacia los barcos, principalmente, a las gaviotas patiamarillas, aunque también se pueden acercar otras gaviotas como la gaviota sombría o el gavión atlántico. Sería conveniente solicitar a la Administración competente el establecimiento de una banda de exclusión de pesca en la zona de influencia del parque eólico que perseguiría un doble objetivo: (1)

por una parte evitar artes de pesca como trasmallos o palangres que podrían afectar negativamente al escaso cormorán moñudo que cría en la zona y (2) por otra parte evitar la "nube" de gaviotas que atraviesan y vuelan repetidamente entre los molinos cuando los barcos faenan cerca y que puede contribuir a aumentar la mortalidad del parque. Al entender de este técnico, esta banda podría establecerse en una anchura comprendida entre 500 y 1.000 m a cada lado del dique de Punta Lucero.



La pesca en la cercanía del parque eólico contribuye a aumentar la siniestralidad al atraer un importante número de gaviotas patiamarillas a los barcos. El barco pesquero de la foto superior faenaba cerca del aerogenerador A1 y atrajo numerosas gaviotas que se perseguían tras conseguir un descarte y en menos de una hora murieron dos gaviotas.

Como ya se ha comentado otros años, las gaviotas suelen bajar a beber el agua de lluvia que se acumula en los baches que hay el dique inferior entre los aerogeneradores, lo que supone un riesgo añadido para esta especie. Como medida preventiva se podrían tapar dichos baches para evitar la acumulación de agua y disminuir así el interés de la zona para las gaviotas patiamarillas al no disponer en la zona de una fuente de agua dulce.

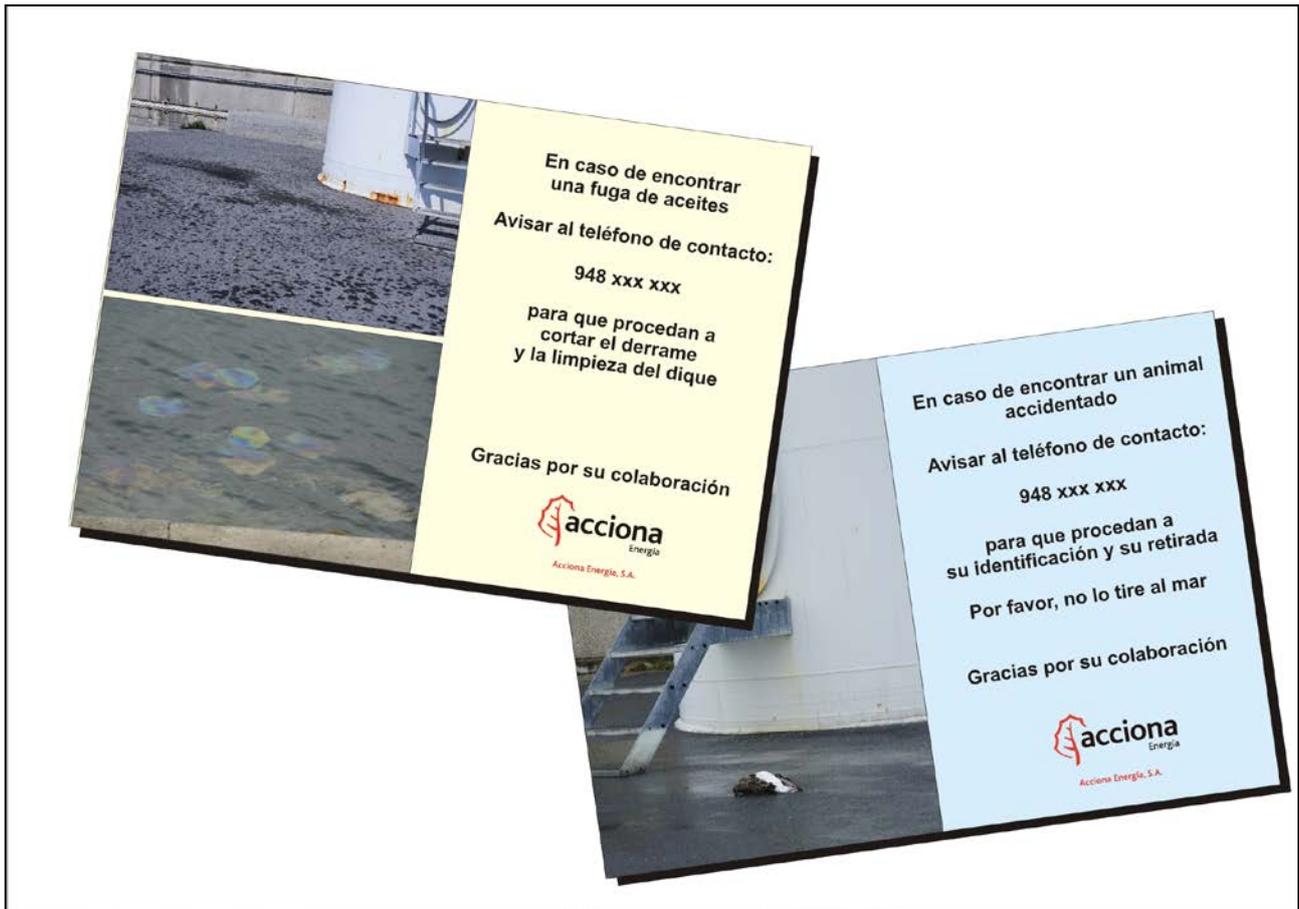
Con respecto a la contaminación ambiental generada en las reparaciones y los mantenimientos de los aerogeneradores, se debe exigir al personal de mantenimiento que preste más cuidado en las labores de mantenimiento, poniendo especial atención a los siguientes puntos para prevenir y/o corregir la contaminación:

1. evitar que los embalajes, flejes... sean diseminados por el viento a lo largo del dique o en el mar,
2. establecer medidas que eviten las pérdidas de lubricantes o en su defecto disponer de sistemas de recogida de derrames que eviten que caigan en el dique. Las piezas retiradas no deben permanecer almacenadas en el dique largo tiempo y se debe evitar que derramen aceite en el dique. Como solución se podría colocar una lámina de plástico con arena (u otro material absorbente) sobre la que se depositarían las piezas retiradas susceptibles de tener fugas,
3. tener preparados sistemas de recogida para las fugas producidas como podrían ser arenas u otro material absorbente que permitiera retirar del dique con eficacia los posibles derrames. Posteriormente dichos residuos deberían ser tratados por un gestor autorizado,
4. y por último, con respecto a la pérdida de aceite de los aerogeneradores y que llega a caer al exterior, se debería diseñar un protocolo de aviso complementado con un cartel informativo de tal forma que cuando se detecte una fuga -ya sea durante las visitas de campo, por el personal del puerto, por los diferentes trabajadores...- se pudiera avisar a un responsable para anular la fuga.

Con el fin de intentar evitar la pérdida de información en los periodos entre visitas, se propone, por una parte, requerir al personal de mantenimiento que notifique cualquier baja que detecte y, por otra parte, solicitar formalmente la colaboración de la Autoridad Portuaria para que comunique al distinto personal que recorre habitualmente la zona (seguridad privada de Petronor, amarradores, patrullas de la propia Autoridad Portuaria...) que no retire los cadáveres que se pudieran encontrar y notifiquen cualquier ave accidentada a un teléfono de contacto que se establecería para este fin.

Para minimizar la pérdida de datos, sería adecuado intentar aumentar la frecuencia de visitas de los meses no migratorios a 4 visitas por mes en vez de 3 visitas por mes como se hace actualmente. Estos meses no migratorios son diciembre, enero, febrero, mayo, junio y julio. Esto supondría añadir 6 visitas más al computo anual. Por una parte, se acorta el periodo entre visita y visita y aumenta la posibilidad de encontrar los posibles accidentes antes de que alguien retire las aves siniestradas y, por otra parte, el técnico ambiental se hace más perceptible ante los distintos trabajadores portuarios y no se relaja el grado de colaboración en la comunicación de cualquier incidencia.

Esta medida se debería de complementar con la colocación de carteles informativos explicando la necesidad de no retirar las aves accidentadas y la comunicación del accidente al teléfono indicado para tal efecto. En la siguiente imagen se muestran dos bocetos de carteles informativos que se podrían colocar en las puertas de cada aerogenerador y también ser distribuidos en todas las entidades del puerto citadas anteriormente a fin de aumentar su colaboración.



Modelos de carteles informativos propuestos para aumentar la colaboración del personal portuario ante las incidencias que se detecten en el parque eólico.

## RESUMEN

El número de aves que utilizan el dique de Punta Lucero y sus proximidades varía a lo largo del año, tanto en número de aves como en número de especies. Se han logrado identificar 68 especies de aves.

El mayor número de especies se detecta en las migraciones prenupcial y postnupcial y el menor número de especies se registra en el periodo estival. En general, y excepto por la gaviota patiamarilla, todas las especies presentes en el parque eólico y su entorno se muestran en bajo número. Entre todas las especies detectadas en el periodo de estudio (exceptuando la gaviota patiamarilla) el 82,4 % lo ha sido en la zona considerada preparque y un 17,6 % en el propio parque eólico.

La especie más abundante en el parque eólico ha sido la gaviota patiamarilla con el 85,23 % de las observaciones. El resto de las especies se detectan en un porcentaje muy bajo, sumando entre todas ellas el 14,77 % de las observaciones. Hay 7 especies que han superado el centenar de avistamientos y suponen entre todas ellas un 8,62 % de las observaciones. Éstas han sido especies residentes o habituales en la zona (cormorán moñudo, colirrojo tizón, gorrión común y lavandera blanca) y especies con fenología invernante en nuestra latitud (cormorán grande, gaviota reidora y gaviota sombría) cuya presencia ha sido tanto de aves migrando como de aves residentes durante los meses de otoño-invierno-primavera.

Al igual que otros años, el número de gaviotas patiamarillas varía a lo largo del año, distinguiéndose:

- un periodo de menor presencia en el cual hay menos gaviotas en el entorno eólico y suelen ser principalmente las aves residentes que descansan preferentemente en la roca Punta Lucero
- y un periodo de máxima presencia (que se repite todos los años) en el cual a las gaviotas locales se juntan otras gaviotas provenientes de otras zonas, incluso gaviotas procedentes del Mediterráneo; en este segundo periodo las gaviotas suelen descansar preferentemente en el dique. Este año el periodo de máxima presencia ha sido menos patente y se ha retrasado a fechas más tardías en comparación con años anteriores.

El periodo de menor presencia de gaviotas se ha prolongado desde el mes de diciembre de 2014 hasta la primera quincena de julio de 2015, fecha a partir de la cual ha comenzado el periodo de máxima presencia de gaviotas que ha sido menos patente que en los años anteriores, alcanzándose el pico máximo en la primera quincena de agosto. Después de este periodo de máxima presencia, en la segunda quincena de septiembre vuelve a disminuir el número de gaviotas presentes y se ha mantenido en valores bajos a lo largo de los meses de octubre y noviembre de 2015.

A lo largo de los años el número de gaviotas patiamarillas que se detectan en el entorno eólico parece mostrar una tendencia negativa.

En el año 2015 se han contabilizado 91 parejas nidificantes de gaviotas patiamarillas. Este año las gaviotas del entorno eólico, en general, han criado mal. Han fracasado bastantes nidos, se han visto pocos pollos nacidos y muchas nidadas estaban formadas por pocas crías (1 ó 2 pollos), aunque también había nidadas con 3 a 4 pollos.

En los cortados de la zona norte del monte Lucero se sitúa el territorio de una pareja de halcones peregrinos donde tiene diversos posaderos y varios nidos que usan alternativamente cada año. Los halcones este año se han detectado en bastantes menos jornadas que en otros años y cabe la posibilidad de que se hayan desplazado un poco en el territorio para evitar la cercanía del búho real que se ha asentado en su territorio, así como que hayan cambiado sus vuelos de campeo.

Este año la pareja de halcones peregrinos del monte Lucero no ha criado.

Cuando los halcones han recorrido el parque eólico ha sido para cazar, normalmente en el periodo de paso de las aves en migración que suelen ser presas fáciles por estar cansadas, o bien, para expulsar otras aves rapaces que aparecen en el parque cuando están migrando.

En la roca Punta Lucero, de la que arranca el dique, hay permanentemente un pequeño grupo de unos 6 cormoranes moñudos adultos, junto a un número variable de jóvenes que oscila entre 1 y 6 y que utilizan dicha zona para criar y descansar. Este año se han identificado tres parejas de cormorán moñudo en la roca. Una de las parejas ha sacado adelante dos pollos y las otras dos parejas han sacado un pollo cada una de ellas, resultando, por tanto, que entre las tres parejas han sacado adelante cuatro pollos.

Normalmente los cormoranes moñudos suelen volar a baja altura, casi a ras de agua y suelen evitar sobrevolar la estructura del dique. Cuando hay temporales y fuertes vientos los cormoranes moñudos pueden llegar a sobrevolar el dique.

El 96,7 % de los vuelos detectados en esa primera hora del día son debidos a la gaviota patiamarilla. La diferencia más destacable, en comparación con el año anterior, es que el número de vuelos detectados en la gaviota patiamarilla es prácticamente la mitad que el registrado el año anterior (2.799 vuelos frente a 5.628 vuelos).

En todas las horas se detectan vuelos de gaviotas y este año no ha habido una marcada diferencia entre las distintas horas, como se había observado en años anteriores, en los que la evolución del número de vuelos en las cuatro primeras horas del día mostraba un máximo en la primera hora del día e iba decreciendo a lo largo de la jornada. En varias jornadas se han observado numerosos vuelos en la 3ª y 4ª hora, muchas veces ocasionados por las labores de descartes de los barcos que pescan en las cercanías del parque eólico, y otras, por el seguimiento que hacen las gaviotas a los barcos que regresan y que van aprovechando el viaje arrojando descartes en la bocana del puerto.

Este año se han identificado 20 aves accidentadas en el parque eólico. De ellas, el 75% de las bajas corresponde a la especie más frecuente, la gaviota patiamarilla, con 15 aves muertas. Otras especies accidentadas han sido un ruiseñor común, una tórtola europea, un petirrojo europeo, una curruca capirotada y un reyezuelo sencillo.

En función de las bajas localizadas se estima que pudieran haber caído al mar unas 54 aves, lo que supone unas 71 bajas estimadas por colisión en el parque eólico en base a los datos recogidos.

Con respecto a la especie más afectada, la gaviota patiamarilla, y por extensión a las otras gaviotas, se debería prestar especial atención a la evolución en la mortalidad que sufre esta especie en el parque y, sólo si se produce un aumento en la mortalidad, se deberían establecer medidas que tiendan a minimizarla.

Además de la propia mortalidad asociada al parque eólico también se pueden generar otras afecciones ambientales relacionadas con averías en las máquinas y las labores de mantenimiento, muchas de ellas fácilmente evitables. Aunque se ha corregido bastante en comparación con el año anterior, los embalajes de cartón o de madera, los flejes o cierres de los embalajes, los protectores de poliestireno expandido (corcho blanco), guantes de látex usados..., se han dejado en la intemperie o se han recogido de forma ineficiente y en algunas ocasiones han sido desperdigados a lo largo del dique e incluso han llegado a caer en la escollera interior y al mar. Los restos de maquinaria estropeada que se han retirado, se han dejado expuestos a la intemperie durante varios días e incluso semanas y se han producido pérdidas de aceites sobre el dique inferior.

La torre de medición, que con cierta frecuencia era usada como atalaya de caza del halcón peregrino, se ha desmantelado a finales de agosto de 2015 con el fin de privar al halcón de un punto de atracción que incentive su presencia dentro del parque eólico. Como complemento a la retirada de la torre de medición, se propone realizar un mantenimiento de la limpieza de vegetación y de las piedras y grava que se van acumulando en el dique, medida propuesta otros años y que no se ha acometido.

Por otra parte, se propone como medida correctora, solicitar a la Administración competente el establecimiento de una banda de exclusión de pesca en la zona de influencia del parque eólico, con el fin de evitar la "nube" de gaviotas que atraviesan y vuelan repetidamente entre los molinos cuando los barcos faenan cerca y que contribuye a aumentar la mortalidad del parque. Esta medida además favorecería a otra especie presente en la zona, el cormorán moñudo.

Los baches que hay en el dique inferior entre los aerogeneradores acumulan el agua de lluvia que ejerce una atracción en las gaviotas patiamarillas que buscan agua para beber dándose situaciones de riesgo en los momentos de llegada o salida. Como medida preventiva se propone tapar dichos baches para evitar la acumulación de agua y disminuir así el interés de la zona para las gaviotas patiamarillas.

Para subsanar la contaminación ambiental generada y detectada este año en el parque eólico, se debe exigir al personal de mantenimiento que preste más cuidado en las labores de mantenimiento y siga una pauta preventiva que evite la contaminación y, si ésta se produce, disponer de mecanismos para que la limpieza sea rápida y eficaz.

Con el fin de intentar evitar la pérdida de información en los periodos entre visitas, se propone solicitar formalmente a la Autoridad Portuaria que comunique al personal que recorre habitualmente la zona que no retiren los cadáveres que pudieran encontrar y notifiquen cualquier ave accidentada a un teléfono de contacto establecido para este fin. Esta medida se debería de complementar con la colocación de carteles informativos en cada aerogenerador y aumentar la frecuencia de visitas al parque eólico en los meses considerados no migratorios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, D. y Velando, A. 2007. *El cormorán moñudo en España. Población en 2006-2007 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid.
- BirdLife International 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series nº 12).
- BirdLife International (2014) The BirdLife checklist of the birds of the world: Version 7. Downloaded from:  
[http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/Taxonomy/BirdLife\\_Checklist\\_Version\\_70.zip](http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/Taxonomy/BirdLife_Checklist_Version_70.zip)
- Buenetxea, X. y Garaita, R. 2004. Seguimiento y vigilancia anual del posible impacto hacia la avifauna del proyecto: parque eólico del Abra, del parque de energías renovables del Puerto de Bilbao. Informe interno para Guascor Renovables S.A. *Inédito*.
- Buenetxea, X. y Garaita, R. 2006. Seguimiento y vigilancia del impacto hacia la avifauna del parque eólico Puerto del Bilbao. Fase funcionamiento (año I). Informe interno para Energías Renovables del Abra S.A. *Inédito*.
- Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, D. Roberson, T. A. Fredericks, B. L. Sullivan, and C. L. Wood. 2015. The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2015. Downloaded from <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>
- De Lucas, M., Janss, G. F. E. y Ferrer, M. (ed). *Aves y parques eólicos. Valoración de riesgo y atenuantes*. Quercus.
- Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. y Christie D.A., eds. 2013. *Handbook of the Birds of the World. Special Volume: New Species and Global Index*. Lynx Edicions. Barcelona.
- Del Hoyo, J., Collar, N.J. 2014. *HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Volume 1: Non-passerines*. Lynx Edicions. Barcelona.
- Del Moral, J. C. y Molina, B. (Ed.). 2009. *El halcón peregrino en España. Población reproductora en 2008 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca. País Vasco. 2011. ORDEN de 10 de enero de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina, y se aprueba el texto único. Boletín Oficial del País Vasco, núm. 37.

- Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca. País Vasco. 2013. ORDEN de 18 de junio de 2013, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina. Boletín Oficial del País Vasco, núm. 128.
- Everaert, J. and Stienen, E.W.M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodivers Conserv* 16: 3345 –3359.
- Garaita, R. 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014. Seguimiento y vigilancia del impacto hacia la avifauna del parque eólico Puerto del Bilbao. Fase funcionamiento (años III, IV, V, VI, VII, VIII y IX). Informes internos para Energías Renovables del Abra S.A.
- Garaita, R., Buenetxea, X. y Ayaso, Z. 2007. Seguimiento y vigilancia del impacto hacia la avifauna del parque eólico Puerto del Bilbao. Fase funcionamiento (año II). Informe interno para Energías Renovables del Abra S.A.
- Gutiérrez, R. de Juana E. y Lorenzo. J. A. SEO/BirdLife, 2012. Lista de las aves de España. Edición de 2012. Versión online 1.0: nombres castellano, científico e inglés. Descargable en: [www.seo.org/wp-content/uploads/2012/10/Lista\\_-Aves\\_Espana\\_2012.pdf](http://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/10/Lista_-Aves_Espana_2012.pdf)
- Gill, F. and D. Donsker (Eds). 2015. IOC World Bird List (v 5.3). Available at <http://www.worldbirdnames.org/>
- Madroño, A., González, C. y Atienza, J. C. (Eds.) 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO-BirdLife. Madrid.
- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 2011. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Boletín Oficial del Estado, núm. 46, pág. 20912-20948.
- Molina, B. (Ed.). 2009. *Gaviota reidora, sombría y patiamarilla en España. Población en 2007-2009 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Martí, R. y del Moral, J. C. (Eds). 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Red Eléctrica y la Avifauna: Resultados de 15 años de investigación aplicada. 2005. Red Eléctrica de España (ed)
- Zuberogoitia, I. 2009. El halcón peregrino en Vizcaya. En, J. C. del Moral (Ed.): El halcón peregrino en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 150. SEO/BirdLife. Madrid.

## **Anexos**

**Anexo I.** Calendario de visitas al parque eólico. Periodo diciembre 2014 a noviembre 2015

**Anexo II.** Condiciones meteorológicas

**Anexo III.** Modelo ficha de campo

**Anexo IV.** Relación especies detectadas en los diez años de funcionamiento del parque eólico (periodo Diciembre 2005 a Noviembre 2015)

**Anexo V.** Cálculo del porcentaje de mar y del porcentaje de tierra según los radios de proyección.

**Anexo VI.** Cálculo de las distintas superficies dique/mar según el radio de proyección

**Anexo VII.** Desarrollo expresión para calcular mortalidad en el parque eólico, asumiendo la no retirada de los cadáveres.

**Anexo VIII.** (1) recopilación de las especies siniestradas en los 10 años de funcionamiento de parque eólico, (2) gráfica resumen con las bajas asociadas a cada aerogenerador y (3) gráfica resumen con las bajas correspondiente a cada mes de año.

**Anexo I.** Calendario de visitas al parque eólico. Periodo diciembre 2014 a noviembre 2015.

**Año 2014**

<b>Diciembre</b>		Visita DIA
Martes	01-dic-14	
Miércoles	02-dic-14	
Jueves	03-dic-14	
Viernes	04-dic-14	
Sábado	05-dic-14	
Domingo	06-dic-14	
Lunes	07-dic-14	
Martes	08-dic-14	
Miércoles	09-dic-14	
Jueves	10-dic-14	
Viernes	11-dic-14	
Sábado	12-dic-14	
Domingo	13-dic-14	
Lunes	14-dic-14	
Martes	15-dic-14	
Miércoles	16-dic-14	
Jueves	17-dic-14	
Viernes	18-dic-14	
Sábado	19-dic-14	
Domingo	20-dic-14	
Lunes	21-dic-14	
Martes	22-dic-14	
Miércoles	23-dic-14	
Jueves	24-dic-14	
Viernes	25-dic-14	
Sábado	26-dic-14	
Domingo	27-dic-14	
Lunes	28-dic-14	
Martes	29-dic-14	
Miércoles	30-dic-14	
Jueves	31-dic-14	

**Año 2015**

<b>Enero</b>		Visita DIA
Jueves	01-ene-15	
Viernes	02-ene-15	
Sábado	03-ene-15	
Domingo	04-ene-15	
Lunes	05-ene-15	
Martes	06-ene-15	
Miércoles	07-ene-15	
Jueves	08-ene-15	
Viernes	09-ene-15	
Sábado	10-ene-15	
Domingo	11-ene-15	
Lunes	12-ene-15	
Martes	13-ene-15	
Miércoles	14-ene-15	
Jueves	15-ene-15	
Viernes	16-ene-15	
Sábado	17-ene-15	
Domingo	18-ene-15	
Lunes	19-ene-15	
Martes	20-ene-15	
Miércoles	21-ene-15	
Jueves	22-ene-15	
Viernes	23-ene-15	
Sábado	24-ene-15	
Domingo	25-ene-15	
Lunes	26-ene-15	
Martes	27-ene-15	
Miércoles	28-ene-15	
Jueves	29-ene-15	
Viernes	30-ene-15	
Sábado	31-ene-15	

<b>Febrero</b>		Visita DIA
Domingo	01-feb-15	
Lunes	02-feb-15	
Martes	03-feb-15	
Miércoles	04-feb-15	
Jueves	05-feb-15	
Viernes	06-feb-15	
Sábado	07-feb-15	
Domingo	08-feb-15	
Lunes	09-feb-15	
Martes	10-feb-15	
Miércoles	11-feb-15	
Jueves	12-feb-15	
Viernes	13-feb-15	
Sábado	14-feb-15	
Domingo	15-feb-15	
Lunes	16-feb-15	
Martes	17-feb-15	
Miércoles	18-feb-15	
Jueves	19-feb-15	
Viernes	20-feb-15	
Sábado	21-feb-15	
Domingo	22-feb-15	
Lunes	23-feb-15	
Martes	24-feb-15	
Miércoles	25-feb-15	
Jueves	26-feb-15	
Viernes	27-feb-15	
Sábado	28-feb-15	

<b>Marzo</b>		Visita DIA
Domingo	01-mar-15	
Lunes	02-mar-15	
Martes	03-mar-15	
Miércoles	04-mar-15	
Jueves	05-mar-15	
Viernes	06-mar-15	
Sábado	07-mar-15	
Domingo	08-mar-15	
Lunes	09-mar-15	
Martes	10-mar-15	
Miércoles	11-mar-15	
Jueves	12-mar-15	
Viernes	13-mar-15	
Sábado	14-mar-15	
Domingo	15-mar-15	
Lunes	16-mar-15	
Martes	17-mar-15	
Miércoles	18-mar-15	
Jueves	19-mar-15	
Viernes	20-mar-15	
Sábado	21-mar-15	
Domingo	22-mar-15	
Lunes	23-mar-15	
Martes	24-mar-15	
Miércoles	25-mar-15	
Jueves	26-mar-15	
Viernes	27-mar-15	
Sábado	28-mar-15	
Domingo	29-mar-15	
Lunes	30-mar-15	
Martes	31-mar-15	
Miércoles	01-abr-15	

<b>Abril</b>		
Miércoles	01-abr-15	Visita DIA
Jueves	02-abr-15	
Viernes	03-abr-15	
Sábado	04-abr-15	
Domingo	05-abr-15	Visita DIA
Lunes	06-abr-15	
Martes	07-abr-15	
Miércoles	08-abr-15	Visita DIA
Jueves	09-abr-15	
Viernes	10-abr-15	
Sábado	11-abr-15	Visita DIA
Domingo	12-abr-15	
Lunes	13-abr-15	
Martes	14-abr-15	Visita DIA
Miércoles	15-abr-15	
Jueves	16-abr-15	
Viernes	17-abr-15	Visita DIA
Sábado	18-abr-15	
Domingo	19-abr-15	
Lunes	20-abr-15	Visita DIA
Martes	21-abr-15	
Miércoles	22-abr-15	
Jueves	23-abr-15	Visita DIA
Viernes	24-abr-15	
Sábado	25-abr-15	
Domingo	26-abr-15	Visita DIA
Lunes	27-abr-15	
Martes	28-abr-15	
Miércoles	29-abr-15	Visita DIA
Jueves	30-abr-15	

<b>Mayo</b>		
Viernes	01-may-15	Visita DIA
Sábado	02-may-15	
Domingo	03-may-15	
Lunes	04-may-15	
Martes	05-may-15	
Miércoles	06-may-15	
Jueves	07-may-15	
Viernes	08-may-15	Visita DIA
Sábado	09-may-15	
Domingo	10-may-15	
Lunes	11-may-15	
Martes	12-may-15	
Miércoles	13-may-15	
Jueves	14-may-15	
Viernes	15-may-15	Visita DIA
Sábado	16-may-15	
Domingo	17-may-15	
Lunes	18-may-15	
Martes	19-may-15	
Miércoles	20-may-15	
Jueves	21-may-15	
Viernes	22-may-15	Visita DIA
Sábado	23-may-15	
Domingo	24-may-15	
Lunes	25-may-15	
Martes	26-may-15	
Miércoles	27-may-15	
Jueves	28-may-15	
Viernes	29-may-15	Visita DIA
Sábado	30-may-15	
Domingo	31-may-15	

<b>Junio</b>		
Lunes	01-jun-15	Visita DIA
Martes	02-jun-15	
Miércoles	03-jun-15	
Jueves	04-jun-15	
Viernes	05-jun-15	
Sábado	06-jun-15	
Domingo	07-jun-15	
Lunes	08-jun-15	Visita DIA
Martes	09-jun-15	
Miércoles	10-jun-15	
Jueves	11-jun-15	
Viernes	12-jun-15	
Sábado	13-jun-15	
Domingo	14-jun-15	
Lunes	15-jun-15	Visita DIA
Martes	16-jun-15	
Miércoles	17-jun-15	
Jueves	18-jun-15	
Viernes	19-jun-15	
Sábado	20-jun-15	
Domingo	21-jun-15	
Lunes	22-jun-15	Visita DIA
Martes	23-jun-15	
Miércoles	24-jun-15	
Jueves	25-jun-15	
Viernes	26-jun-15	
Sábado	27-jun-15	
Domingo	28-jun-15	
Lunes	29-jun-15	Visita DIA
Martes	30-jun-15	

<b>Julio</b>		
Miércoles	01-jul-15	Visita DIA
Jueves	02-jul-15	
Viernes	03-jul-15	
Sábado	04-jul-15	
Domingo	05-jul-15	
Lunes	06-jul-15	
Martes	07-jul-15	
Miércoles	08-jul-15	Visita DIA
Jueves	09-jul-15	
Viernes	10-jul-15	
Sábado	11-jul-15	
Domingo	12-jul-15	
Lunes	13-jul-15	
Martes	14-jul-15	
Miércoles	15-jul-15	Visita DIA
Jueves	16-jul-15	
Viernes	17-jul-15	
Sábado	18-jul-15	
Domingo	19-jul-15	
Lunes	20-jul-15	
Martes	21-jul-15	
Miércoles	22-jul-15	Visita DIA
Jueves	23-jul-15	
Viernes	24-jul-15	
Sábado	25-jul-15	
Domingo	26-jul-15	
Lunes	27-jul-15	
Martes	28-jul-15	
Miércoles	29-jul-15	Visita DIA
Jueves	30-jul-15	
Viernes	31-jul-15	

<b>Agosto</b>		
Sábado	01-ago-15	Visita DIA
Domingo	02-ago-15	
Lunes	03-ago-15	
Martes	04-ago-15	Visita DIA
Miércoles	05-ago-15	
Jueves	06-ago-15	
Viernes	07-ago-15	Visita DIA
Sábado	08-ago-15	
Domingo	09-ago-15	
Lunes	10-ago-15	Visita DIA
Martes	11-ago-15	
Miércoles	12-ago-15	
Jueves	13-ago-15	Visita DIA
Viernes	14-ago-15	
Sábado	15-ago-15	
Domingo	16-ago-15	Visita DIA
Lunes	17-ago-15	
Martes	18-ago-15	
Miércoles	19-ago-15	Visita DIA
Jueves	20-ago-15	
Viernes	21-ago-15	
Sábado	22-ago-15	Visita DIA
Domingo	23-ago-15	
Lunes	24-ago-15	
Martes	25-ago-15	Visita DIA
Miércoles	26-ago-15	
Jueves	27-ago-15	
Viernes	28-ago-15	Visita DIA
Sábado	29-ago-15	
Domingo	30-ago-15	
Lunes	31-ago-15	

<b>Septiembre</b>		
Lunes	31-ago-15	Visita DIA
Martes	01-sep-15	
Miércoles	02-sep-15	
Jueves	03-sep-15	Visita DIA
Viernes	04-sep-15	
Sábado	05-sep-15	
Domingo	06-sep-15	Visita DIA
Lunes	07-sep-15	
Martes	08-sep-15	
Miércoles	09-sep-15	Visita DIA
Jueves	10-sep-15	
Viernes	11-sep-15	
Sábado	12-sep-15	Visita DIA
Domingo	13-sep-15	
Lunes	14-sep-15	
Martes	15-sep-15	Visita DIA
Miércoles	16-sep-15	
Jueves	17-sep-15	
Viernes	18-sep-15	Visita DIA
Sábado	19-sep-15	
Domingo	20-sep-15	
Lunes	21-sep-15	Visita DIA
Martes	22-sep-15	
Miércoles	23-sep-15	
Jueves	24-sep-15	Visita DIA
Viernes	25-sep-15	
Sábado	26-sep-15	
Domingo	27-sep-15	Visita DIA
Lunes	28-sep-15	
Martes	29-sep-15	
Miércoles	30-sep-15	

<b>Octubre</b>		
Jueves	01-oct-15	Visita DIA
Viernes	02-oct-15	
Sábado	03-oct-15	
Domingo	04-oct-15	Visita DIA
Lunes	05-oct-15	
Martes	06-oct-15	
Miércoles	07-oct-15	Visita DIA
Jueves	08-oct-15	
Viernes	09-oct-15	
Sábado	10-oct-15	Visita DIA
Domingo	11-oct-15	
Lunes	12-oct-15	
Martes	13-oct-15	Visita DIA
Miércoles	14-oct-15	
Jueves	15-oct-15	
Viernes	16-oct-15	Visita DIA
Sábado	17-oct-15	
Domingo	18-oct-15	
Lunes	19-oct-15	Visita DIA
Martes	20-oct-15	
Miércoles	21-oct-15	
Jueves	22-oct-15	Visita DIA
Viernes	23-oct-15	
Sábado	24-oct-15	
Domingo	25-oct-15	Visita DIA
Lunes	26-oct-15	
Martes	27-oct-15	
Miércoles	28-oct-15	Visita DIA
Jueves	29-oct-15	
Viernes	30-oct-15	
Sábado	31-oct-15	

<b>Noviembre</b>		
Domingo	01-nov-15	Visita DIA
Lunes	02-nov-15	
Martes	03-nov-15	
Miércoles	04-nov-15	Visita DIA
Jueves	05-nov-15	
Viernes	06-nov-15	
Sábado	07-nov-15	Visita DIA
Domingo	08-nov-15	
Lunes	09-nov-15	
Martes	10-nov-15	Visita DIA
Miércoles	11-nov-15	
Jueves	12-nov-15	
Viernes	13-nov-15	Visita DIA
Sábado	14-nov-15	
Domingo	15-nov-15	
Lunes	16-nov-15	Visita DIA
Martes	17-nov-15	
Miércoles	18-nov-15	
Jueves	19-nov-15	Visita DIA
Viernes	20-nov-15	
Sábado	21-nov-15	
Domingo	22-nov-15	Visita DIA
Lunes	23-nov-15	
Martes	24-nov-15	
Miércoles	25-nov-15	Visita DIA
Jueves	26-nov-15	
Viernes	27-nov-15	
Sábado	28-nov-15	Visita DIA
Domingo	29-nov-15	
Lunes	30-nov-15	

**Nº visitas 71**

## Anexo II. Condiciones meteorológicas.

Fecha	Nubosidad %	Lluvia	Temp inicio	Temp fin	Dirección Viento	Fuerza	Visibilidad
09-dic-14	70	Sí, a media mañana	11	12	Norte	25-35 Km/h	Muy buena
16-dic-14	100 a 60	Sí, intermitente e intensa	14	15	Noroeste	30-40 km/h	Buena evoluciona a mala por aumento de niebla
29-dic-14	70	No	5	6	Noreste	12-15 km/h con picos de hasta 22 Km/h	Buena
07-ene-15	10	No	8	12	Noreste	5-10 Km/h y aumenta a 15-25 Km/h	Buena a regular por aumento bruma
19-ene-15	50	No	9	13	Norte	15-25 Km/h	Muy buena
28-ene-15	100	No	10	12	Suroeste	15-25 Km/h	Buena
05-feb-15	90-100	Sí, intermitente e intensa	5	8	Noreste	25-30 Km/h	Buena
17-feb-15	70	Sí, a primera hora	10	11	Norte	15-20 Km/h con frecuentes picos de 35-40 Km/h	Buena
24-feb-15	100	Sí	9	9	Suroeste	20-25 Km/h	Mala, por lluvia
02-mar-15	100	Llovizna toda la visita	14	13	No hay a primera hora a Noroeste	0 Km/h a 9-18 Km/h	Muy mala (niebla)
05-mar-15	80 a 10	No	9	15	Noreste	15 Km/h	Buena
09-mar-15	10	No	8	13	Sureste	20-30 Km/h	Regular
12-mar-15	0	No	10	15	Este a no hay	2-5 Km/h a 0 Km/h	Mala por bruma
16-mar-15	100	No	7	10	Sureste o no hay	Entre 6 Km/h y 0 km/h	Mala por bruma
19-mar-15	100	Sí, hasta las 11 h	12	13	Este o no hay	Entre 2-4 Km/h y 0 km/h	Mala por bruma
23-mar-15	100	Sí, de forma constante	8	10	Sureste-Suroeste	8-14 Km/h	Mala por bruma y niebla
26-mar-15	100	Sí, de forma constante	9	11	Suroeste	2-4 Km/h	Inicialmente regular a buena y evoluciona a mala por niebla en aumento
30-mar-15	50 a 100	No	14	17	Oeste	25-35 Km/h con rachas de 40 Km/h	Muy buena
01-abr-15	90 a 50	No	12	13	Norte	10 Km/h	Buena
08-abr-15	0	No	14	17	Sur	30 Km/h y van subiendo a lo largo de la mañana hasta 50 km/h	Muy buena
10-abr-15	100	No	15	14	Variable: Sur y cambia a Oeste	5-10 Km/h (sur) y 2-4 Km/h (oeste)	Muy buena y empeora a regular por aumento de niebla y bruma
13-abr-15	0	No	13	23	Sureste	20-25 Km/h	Buena a regular por aumento de bruma
16-abr-15	100	No	14	15	Variable: No hay a sureste y cambia a suroeste	0 Km/h a 6 Km/h (sureste) a 7 Km/h (suroeste)	Buena
20-abr-15	0	No	11	18	Variable: Sureste a no hay	8-10 Km/h a 0 Km/h	Regular por bruma

Fecha	Nubosidad %	Lluvia	Temp inicio	Temp fin	Dirección Viento	Fuerza	Visibilidad
23-abr-15	100	No	14	16	No hay	0 Km/h	Buena
27-abr-15	100	Sí	13	14	Oeste	30 Km/h	Muy buena y empeora a regular-mala por aumento de niebla y por lluvia
30-abr-15	60	No	13	19	Variable de Sureste a Sur	10 Km/h (Sureste) a 25-30 Km/h (Sur)	Buena
8-may.-15	50	No	18	22	Variable: Suroeste a primeras horas, después cesa y cambia a Este a media mañana	2-5 Km/h (sureste) pa 0 km/h y 10-12 Km/h (este) y a media mañana decae a 2 Km/h	Buena
18-may.-15	20	No	12	18	Este y cesa a 11 h	10-15 Km/h a 0 Km/h	Regular a mala (bruma)
26-may.-15	100	No	16	16	Oeste	20-25 Km/h	Buena
08-jun-15	10	No	18	25	No hay	0 Km/h	Mala (bruma)
16-jun-15	100-80	No	16	19	Oeste	15-25 Km/h con rachas de 30 Km/h	Muy buena
29-jun-15	100	No	20	23	Este	8-10 Km/h	Buena
07-jul-15	10	No	20	25	Oeste	10-14 Km/h	Buena a regular (bruma en aumento)
17-jul-15	10	No	19	23	Sureste y cesa a 8 h	4 Km/h a 0 Km/h	Regular a mala por bruma en aumento
28-jul-15	80	No	19	24	Variable: no hay a primeras horas y luego del Norte	0 Km/h a 4-8 Km/h	Buena
03-ago-15	0	No	19	24	Variable: Sureste a primeras horas y cambia a Noreste a media mañana	6-8 km/h (inicio) a 3-5 km/h (media mañana)	Regular (bruma)
06-ago-15	50	No	19	21	Sureste	Fuerza variable: 5-8 Km/h hasta 20 Km/h	Regular (bruma)
10-ago-15	0	No	17	22	Sureste	Fuerza variable: 5-10Km/h hasta 33 Km/h	Regular (bruma)
13-ago-15	50 a 80	No	21	20	Variable: Sur a Este a primeras horas y después vira a Sur y a Oeste a final de la mañana	Fuerza variable: 6-8Km/h y después cesa a primera horas y después sube a 20-30 Km/h	Buena
17-ago-15	40 a 60	No	17	22	Sureste y cesa a 9:30 h	7-10 Km/h a 0 Km/h	Regular (bruma)
21-ago-15	0	No	19	25	Sureste y cesa a 11 h	10-12 Km/h a 0 Km/h	Regular (bruma)
24-ago-15	Variable: 40 % a 90 % y luego 20 %	No	19	20	Oeste	20 Km/h	Buena
27-ago-15	80	No	20	24	Sur	30-40 km/h	Buena
01-sep-15	100	Sí	19	19	Oeste	12 Km/h	Muy buena
04-sep-15	100	Sí	16	16	Noreste	12-20 Km/h	Mala por niebla

Fecha	Nubosidad %	Lluvia	Temp inicio	Temp fin	Dirección Viento	Fuerza	Visibilidad
07-sep-15	0	No	15	20	Sureste y a 11 h cesa	6 km/h y cesa a 11 h	Variable: Buena a regular por algo de bruma.
10-sep-15	100-70	No	20	22	Varía entre Oeste y no hay	Entre 10 Km/h y 0 Km/h	Buena
14-sep-15	100 a 50	No	19	22	Oeste	15-25 Km/h	Buena
17-sep-15	60 a 100	Sí, poca lluvia repartida a lo largo de la mañana	17	18	Oeste	35-45 km/h	Muy buena
21-sep-15	0	No	14	21	Sureste y cesa a media mañana	15 Km/h a 0 Km/h	Regular a mala por bruma
24-sep-15	80	No	17	21	Sureste a Este	3-5 km/h a 6-12 Km/h	Regular a mala por bruma en aumento
28-sep-15	30 a 0	No	15	19	Sureste	25-30 km/h a 15 Km/h	Buena a regular por bruma en aumento
01-oct-15	80 a 20	No	18	21	Noroeste a Suroeste	15 Km/h	Buena a regular por bruma en aumento
05-oct-15	100 a 40	No	21	25	Suroeste a Sur	15-20 Km/h con frecuentes picos de 30-40 Km/h	Muy Buena
08-oct-15	60	No	16	18	Sureste a no hay	Variable a lo largo de la mañana: 5 Km/h a 25-50 Km/h y final mañana 0 Km/h	Regular por niebla y mejora a buena
13-oct-15	100 a 60	No	17	18	Norte	25-30 Km/h	Buena
16-oct-15	0 a 30	No	10	19	Este	15-20 Km/h	Buena a regular por bruma en aumento
19-oct-15	100	Sí	17	18	No hay a ligera brisa del Noreste	0-2 Km/h	Mala por niebla
23-oct-15	0	No	11	15	Este	25 Km/h	Varía entre buena y regular por bruma
26-oct-15	40	No	17	22	Sur	25-30 km/h con rachas de 40-50 Km/h	Buena
29-oct-15	100	No	19	20	Sur	25-30 km/h con rachas de 40 Km/h	Muy buena
02-nov-15	30	No	17	18	Este	5 Km/h y sube a 25-30 Km/h	Buena
05-nov-15	70 a 100	No	19	22	Suroeste	25-40 Km/h	Buena
09-nov-15	50	No	16	20	Este	Variable a lo largo de la mañana: 2-5 Km/h a 15 Km/h y final mañana 2 Km/h	Entre regular y mala por bruma
12-nov-15	90 a 0	No	15	17	Noreste	5-7 Km/h	Regular por bruma
16-nov-15	30	Sí	12	15	Sureste	10-15 Km/h con rachas de 25 Km/h	Entre regular y mala por bruma
19-nov-15	20 a 100	No	15	19	Sureste	15 Km/h y va decayendo a 0 Km/h a 11:30 h	Buena
23-nov-15	70-80	Llueve a partir 12 h	7	10	Sureste	8-12 Km/h	Buena
26-nov-15	80-100	Un poco de llovizna	15	15	Suroeste a Oeste	50 km/h	Buena a regular
30-nov-15	0	No	7	12	Sureste	10-15 Km/h	Entre regular y mala por bruma





## FICHA DE EPISODIOS DE MORTANDAD

### Seguimiento y vigilancia del impacto del "Parque Eólico Puerto de Bilbao". FASE DE FUNCIONAMIENTO

Observador:

Fecha:

% nubosidad:

Temp. máx / mín:

Lluvia:

Visibilidad:

Dirección viento:

Fuerza del viento:

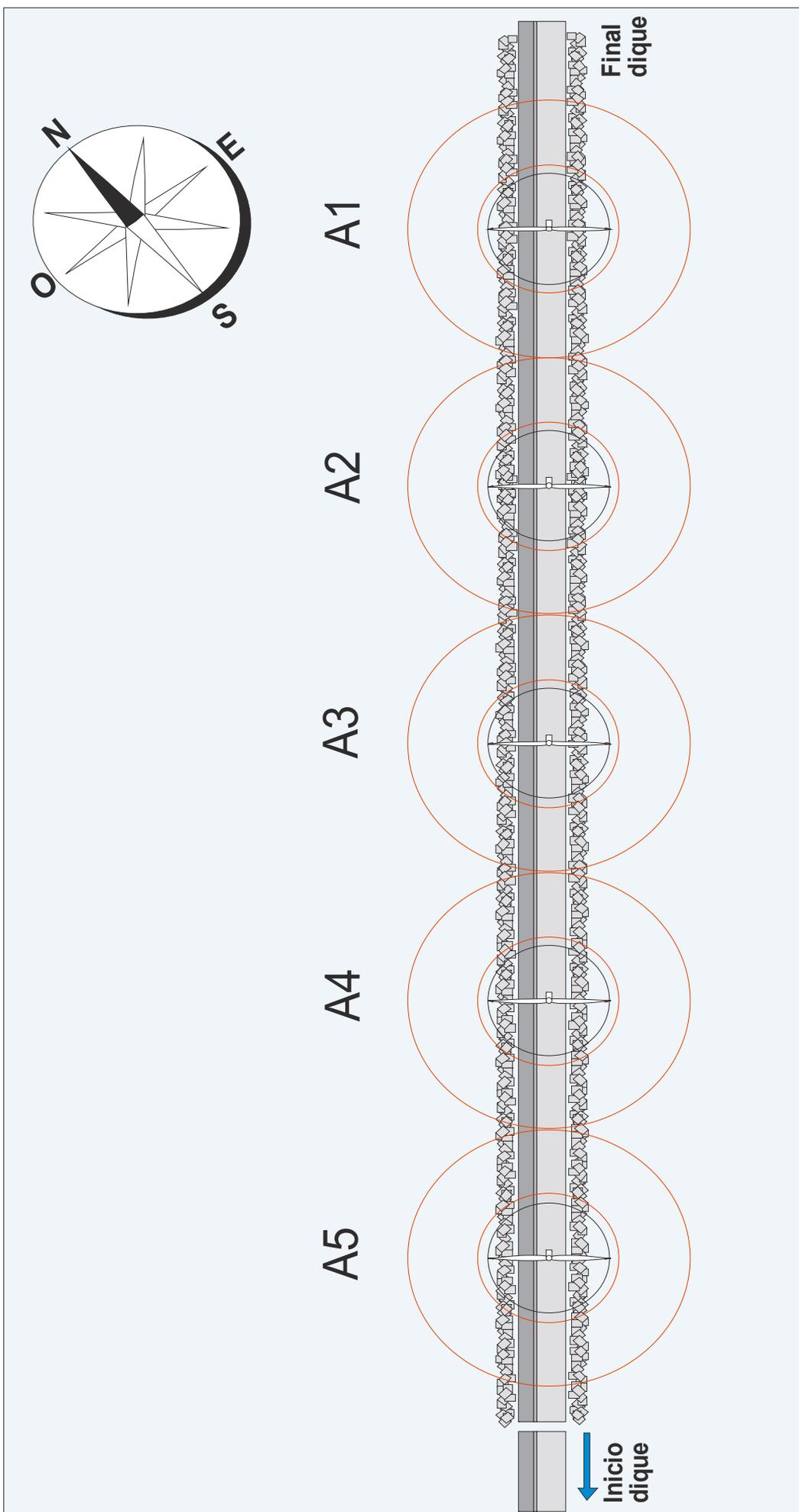
Otros:

#### Ficha cadáveres

<b>Hora localización:</b>					
<b>Especie</b>		<b>Edad</b>		<b>Sexo</b>	
<b>Coordenadas</b>			<b>Dique</b>		
<b>Aerogenerador más cercano</b>		<b>Distancia</b>		<b>Orientación (molino a especie)</b>	
<b>Causa de mortandad</b>			<b>Descripción del cadáver (fracturas, mutilación...)</b>		
<b>Estado de conservación</b>					
<b>Comentarios</b>					

<b>Hora localización</b>					
<b>Especie</b>		<b>Edad</b>		<b>Sexo</b>	
<b>Coordenadas</b>			<b>Dique</b>		
<b>Aerogenerador más cercano</b>		<b>Distancia</b>		<b>Orientación (molino a especie)</b>	
<b>Causa de mortandad</b>			<b>Descripción del cadáver (fracturas, mutilación...)</b>		
<b>Estado de conservación</b>					
<b>Comentarios</b>					

# Croquis



**Anexo IV.** Relación especies detectadas en los diez años de funcionamiento del parque eólico (periodo Diciembre 2005 a Noviembre 2015). En los años 1 y 2 de funcionamiento del parque eólico el periodo de estudio abarcaba de mediados de noviembre a mediados de noviembre del año siguiente y como en los demás años el periodo de estudio era de diciembre a noviembre del año siguiente se han reordenado algunos datos para homogenizar los datos con los demás años y así sean comparables.

Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )									X			
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )					X							
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )				X					X			
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )				X					X	X		
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )					X							
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )					X							
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )									X	X		
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Abubilla ( <i>Upupa epops</i> )					X				X			
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Agachadiza común ( <i>Gallinago gallinago</i> )					X							
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Águila pescadora ( <i>Pandion haliaetus</i> )										X		
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Aguilucho lagunero occidental ( <i>Circus aeruginosus</i> )									X			
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Alca común ( <i>Alca torda</i> )	X		X									
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Alca común ( <i>Alca torda</i> )		X	X									X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Alca común ( <i>Alca torda</i> )			X									X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Alca común ( <i>Alca torda</i> )	X	X										
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Alca común ( <i>Alca torda</i> )			X	X								
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Alca común ( <i>Alca torda</i> )		X										
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Alcaraván común ( <i>Burhinus oedicephalus</i> )	X											X
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Alcatraz atlántico ( <i>Morus bassanus</i> antes <i>Sula bassana</i> )	X		X	X		X		X	X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Alcatraz atlántico ( <i>Morus bassanus</i> antes <i>Sula bassana</i> )				X							X	
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Alcatraz atlántico ( <i>Morus bassanus</i> antes <i>Sula bassana</i> )	X			X					X	X		X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Alcatraz atlántico ( <i>Morus bassanus</i> antes <i>Sula bassana</i> )								X			X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Alcatraz atlántico ( <i>Morus bassanus</i> antes <i>Sula bassana</i> )				X						X		













Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Cormorán moñudo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Corneja negra ( <i>Corvus corone</i> )					X	X		X	X			
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Corneja negra ( <i>Corvus corone</i> )					X							
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Corneja negra ( <i>Corvus corone</i> )											X	
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Corneja negra ( <i>Corvus corone</i> )											X	
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Corneja negra ( <i>Corvus corone</i> )				X	X	X						
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Correlimos común ( <i>Calidris alpina</i> )										X		
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Correlimos común ( <i>Calidris alpina</i> )		X				X					X	
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Correlimos común ( <i>Calidris alpina</i> )					X	X			X		X	
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Correlimos común ( <i>Calidris alpina</i> )						X					X	
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Correlimos común ( <i>Calidris alpina</i> )										X		
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Correlimos común ( <i>Calidris alpina</i> )									X	X		
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Correlimos gordo ( <i>Calidris canutus</i> )							X					
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Correlimos gordo ( <i>Calidris canutus</i> )										X		
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )			X									
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )	X			X	X							X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )			X									X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )			X									
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )	X			X								
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )	X	X		X	X							X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )	X			X	X							X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Correlimos oscuro ( <i>Calidris maritima</i> )		X	X	X	X							



Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Estornino pinto ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	X										X	
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Estornino pinto ( <i>Sturnus vulgaris</i> )											X	
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Estornino pinto ( <i>Sturnus vulgaris</i> )				X								X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Fumarel común ( <i>Chlidonias niger</i> )										X		
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )									X	X		X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )				X								X
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )										X		
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )										X		X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )					X				X	X		X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )										X		
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )						X				X	X	
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )	X									X		X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Garceta común ( <i>Egretta garzetta</i> )									X		X	
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Garceta grande ( <i>Egretta alba</i> )											X	
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Garceta grande ( <i>Egretta alba</i> )					X							
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Garcilla bueyera. ( <i>Bubulcus ibis</i> )					X							
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Garcilla bueyera. ( <i>Bubulcus ibis</i> )										X	X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Garcilla bueyera. ( <i>Bubulcus ibis</i> )									X			
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Garcilla bueyera. ( <i>Bubulcus ibis</i> )												X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Garcilla bueyera. ( <i>Bubulcus ibis</i> )											X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Garcilla bueyera. ( <i>Bubulcus ibis</i> )							X			X		X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Garcilla bueyera. ( <i>Bubulcus ibis</i> )							X		X		X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Garcilla cangrejera ( <i>Ardeola ralloides</i> )											X	
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Garza imperial ( <i>Ardea purpurea</i> )										X		
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )			X	X				X	X	X	X	
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )									X			
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )										X		
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )										X		

Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )					X			X	X	X	X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )					X				X		X	
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )								X	X		X	
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )									X	X	X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )										X	X	
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Garza real ( <i>Ardea cinerea</i> )					X		X	X		X	X	X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Gavión atlántico ( <i>Larus marinus</i> )		X	X						X	X	X	
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Gavión atlántico ( <i>Larus marinus</i> )	X		X	X	X					X		X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Gavión atlántico ( <i>Larus marinus</i> )	X	X		X				X	X	X	X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Gavión atlántico ( <i>Larus marinus</i> )		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Gavión atlántico ( <i>Larus marinus</i> )	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Gavión atlántico ( <i>Larus marinus</i> )			X	X				X		X		
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Gavión atlántico ( <i>Larus marinus</i> )	X	X		X	X					X		X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Gavión hiperbóreo ( <i>Larus hyperboreus</i> )			X									
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Gaviota argétea europea ( <i>Larus argentatus</i> )	X									X		
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Gaviota argétea europea ( <i>Larus argentatus</i> )										X	X	X
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Gaviota argétea europea ( <i>Larus argentatus</i> )	X			X							X	
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Gaviota argétea europea ( <i>Larus argentatus</i> )										X		
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Gaviota argétea europea ( <i>Larus argentatus</i> )								X		X	X	
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Gaviota argétea europea ( <i>Larus argentatus</i> )									X	X		
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Gaviota cabecinegra ( <i>Larus melanocephalus</i> antes <i>Ichthyaeus melanocephalus</i> antes <i>Larus melanocephalus</i> )												X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Gaviota cabecinegra ( <i>Larus melanocephalus</i> antes <i>Ichthyaeus melanocephalus</i> antes <i>Larus melanocephalus</i> )												X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Gaviota cabecinegra ( <i>Larus melanocephalus</i> antes <i>Ichthyaeus melanocephalus</i> antes <i>Larus melanocephalus</i> )		X	X								X	
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Gaviota cabecinegra ( <i>Larus melanocephalus</i> antes <i>Ichthyaeus melanocephalus</i> antes <i>Larus melanocephalus</i> )	X	X	X								X	
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Gaviota cabecinegra ( <i>Larus melanocephalus</i> antes <i>Ichthyaeus melanocephalus</i> antes <i>Larus melanocephalus</i> )		X	X							X		

Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Gaviota cabecinegra ( <i>Larus melanocephalus</i> antes <i>Ichthyæetus melanocephalus</i> antes <i>Larus melanocephalus</i> )				X								
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Gaviota cabecinegra ( <i>Larus melanocephalus</i> antes <i>Ichthyæetus melanocephalus</i> antes <i>Larus melanocephalus</i> )												X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Gaviota enana ( <i>Hydrocoloeus minutus</i> antes <i>larus minutus</i> )												X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Gaviota enana ( <i>Hydrocoloeus minutus</i> antes <i>larus minutus</i> )	X	X										X
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Gaviota patiamarilla ( <i>Larus michahellis</i> antes <i>Larus cachinnans</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )									X		X	X
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )								X	X		X	X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )	X	X	X	X			X		X	X	X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )	X							X	X		X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )	X	X	X						X	X	X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )				X				X	X		X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )		X					X	X	X	X	X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )				X			X	X		X	X	X

Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Gaviota reidora ( <i>Larus ridibundus</i> antes <i>Chroicocephalus ridibundus</i> antes <i>Larus ridibundus</i> )							X	X	X	X	X	X
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )					X				X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )				X							X	X
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )	X		X						X	X	X	X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )	X	X		X	X				X	X	X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )	X	X	X	X	X				X	X	X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )		X	X	X	X			X	X	X	X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )	X		X	X	X				X	X	X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )		X	X	X	X			X	X	X	X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )	X	X	X	X	X				X	X	X	X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Gaviota sombría ( <i>Larus fuscus</i> )	X	X	X	X					X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Gaviota tridáctila ( <i>Rissa tridactyla</i> )				X								
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Gaviota tridáctila ( <i>Rissa tridactyla</i> )												X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Gaviota tridáctila ( <i>Rissa tridactyla</i> )		X	X									
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )				X	X							
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )					X							
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )					X					X		
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )					X	X						
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )					X							
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )					X	X				X		
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )					X	X						
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Golondrina común ( <i>Hirundo rustica</i> )						X						
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )	X		X							X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )	X	X		X	X						X	
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )					X							X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )	X	X	X	X						X	X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )				X	X						X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )	X	X	X	X	X							X

Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )				X							X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )				X				X	X	X	X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )				X				X	X		X	X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )		X	X	X	X		X		X	X	X	X
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	X	X		X	X			X			X	X
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Halcón peregrino ( <i>Falco peregrinus</i> )		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Jilguero europeo ( <i>Carduelis carduelis</i> )												X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Jilguero europeo ( <i>Carduelis carduelis</i> )					X							
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Lavandera blanca ( <i>Motacilla alba</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Lavandera boyera ( <i>Motacilla flava</i> )					X							
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Lavandera boyera ( <i>Motacilla flava</i> )											X	
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Lavandera boyera ( <i>Motacilla flava</i> )										X		X

Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Lavandera boyera ( <i>Motacilla flava</i> )										X		
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Lavandera boyera ( <i>Motacilla flava</i> )										X		
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Lavandera boyera ( <i>Motacilla flava</i> )										X		
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Lavandera cascadeña ( <i>Motacilla cinerea</i> )												X
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Lavandera cascadeña ( <i>Motacilla cinerea</i> )				X							X	
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Lavandera cascadeña ( <i>Motacilla cinerea</i> )										X	X	
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Lavandera cascadeña ( <i>Motacilla cinerea</i> )	X	X		X							X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Lavandera cascadeña ( <i>Motacilla cinerea</i> )		X										X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Lavandera cascadeña ( <i>Motacilla cinerea</i> )											X	
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Martín pescador común ( <i>Alcedo atthis</i> )					X							
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Martín pescador común ( <i>Alcedo atthis</i> )									X			
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Martín pescador común ( <i>Alcedo atthis</i> )									X	X	X	X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Martín pescador común ( <i>Alcedo atthis</i> )	X									X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Milano negro ( <i>Milvus migrans</i> )								X				
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Milano negro ( <i>Milvus migrans</i> )					X							
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Milano negro ( <i>Milvus migrans</i> )					X							
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Milano negro ( <i>Milvus migrans</i> )						X						
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Milano negro ( <i>Milvus migrans</i> )					X	X						
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Mirlo común ( <i>Turdus merula</i> )												X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Mirlo común ( <i>Turdus merula</i> )				X								
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Mirlo común ( <i>Turdus merula</i> )											X	
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )					X							X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )				X	X					X	X	
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )						X		X		X		
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )					X	X				X	X	
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )				X	X				X		X	
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )				X	X						X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )				X	X			X		X	X	





Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )												X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )		X			X					X	X	
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )				X	X				X	X	X	
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )	X			X						X	X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )			X						X		X	
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )		X			X					X	X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )				X	X				X	X	X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )										X	X	
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )										X	X	
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )				X	X						X	X
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Pinzón vulgar ( <i>Fringilla coelebs</i> )												X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Pinzón vulgar ( <i>Fringilla coelebs</i> )											X	
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Pinzón vulgar ( <i>Fringilla coelebs</i> )				X							X	
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Pinzón vulgar ( <i>Fringilla coelebs</i> )												X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Pinzón vulgar ( <i>Fringilla coelebs</i> )											X	
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Polluela pintoja ( <i>Porzana porzana</i> )											X	
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Rascón europeo ( <i>Rallus aquaticus</i> )											X	
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Reyezuelo listado ( <i>Regulus ignicapilla</i> antes <i>Regulus ignicapillus</i> )											X	
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Reyezuelo listado ( <i>Regulus ignicapilla</i> antes <i>Regulus ignicapillus</i> )											X	
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Reyezuelo listado ( <i>Regulus ignicapilla</i> antes <i>Regulus ignicapillus</i> )				X								
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Reyezuelo listado ( <i>Regulus ignicapilla</i> antes <i>Regulus ignicapillus</i> )				X							X	
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Reyezuelo listado ( <i>Regulus ignicapilla</i> antes <i>Regulus ignicapillus</i> )				X	X							
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Reyezuelo listado ( <i>Regulus ignicapilla</i> antes <i>Regulus ignicapillus</i> )										X		
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Reyezuelo sencillo ( <i>Regulus regulus</i> )											X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Reyezuelo sencillo ( <i>Regulus regulus</i> )				X								
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Reyezuelo sencillo ( <i>Regulus regulus</i> )											X	
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )		X										
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )				X								
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )					X	X						

Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )							X		X	X		
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )					X			X	X			
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )						X					X	
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )				X				X				
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )					X	X	X			X		
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Roquero solitario ( <i>Monticola solitarius</i> )					X	X						
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Ruiseñor común ( <i>Luscinia megarhynchos</i> )					X							
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Serín verdecillo ( <i>Serinus serinus</i> )											X	
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Silbón europeo ( <i>Anas Penelope</i> )										X		
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Silbón europeo ( <i>Anas Penelope</i> )												X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Silbón europeo ( <i>Anas Penelope</i> )												X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Silbón europeo ( <i>Anas Penelope</i> )											X	
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Tarabilla común ( <i>Saxicola torquatus</i> antes <i>Saxicola torquata</i> )			X								X	
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Tarabilla común ( <i>Saxicola torquatus</i> antes <i>Saxicola torquata</i> )				X								
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Tarabilla común ( <i>Saxicola torquatus</i> antes <i>Saxicola torquata</i> )											X	
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Tarabilla común ( <i>Saxicola torquatus</i> antes <i>Saxicola torquata</i> )											X	
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )										X		
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )										X	X	
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )										X		
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )										X	X	
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )											X	
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )										X	X	
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )										X		
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Tarabilla norteña ( <i>Saxicola rubetra</i> )										X		X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Tarro blanco ( <i>Tadorna tadorna</i> )	X											
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Tarro blanco ( <i>Tadorna tadorna</i> )									X			
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Tórtola europea ( <i>Streptopelia turtur</i> )										X		
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Tórtola europea ( <i>Streptopelia turtur</i> )						X						

Año	Periodo	Especie	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Tórtola europea ( <i>Streptopelia turtur</i> )											X	
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Tórtola europea ( <i>Streptopelia turtur</i> )										X		
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Tórtola europea ( <i>Streptopelia turtur</i> )						X						
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )								X				
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )						X						
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )					X							
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )			X	X								
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )						X						
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	X					X	X					
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )							X					
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Tórtola turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> )				X	X							
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Urraca ( <i>Pica pica</i> )					X							
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Vencejo común ( <i>Apus apus</i> )									X			
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Vencejo común ( <i>Apus apus</i> )							X					
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Verderón común ( <i>Chloris chloris</i> antes <i>Carduelis chloris</i> )							X					
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	X		X	X					X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	X	X	X	X	X						X	X
Año 03	Diciembre 2007-Noviembre 2008	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
Año 04	Diciembre 2008-Noviembre 2009	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	X	X	X	X	X	X					X	X
Año 05	Diciembre 2009-Noviembre 2010	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	X	X	X	X	X	X				X	X	X
Año 06	Diciembre 2010-Noviembre 2011	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )			X	X	X	X			X	X	X	X
Año 07	Diciembre 2011-Noviembre 2012	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
Año 08	Diciembre 2012-Noviembre 2013	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Año 09	Diciembre 2013-Noviembre 2014	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )		X	X	X	X	X			X	X	X	X
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Vuelvepiedras común ( <i>Arenaria interpres</i> )	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Año 02	Diciembre 2006-Noviembre 2007	Zampullín cuellinegro ( <i>Podiceps nigricollis</i> )	X											
Año 10	Diciembre 2014-Noviembre 2015	Zampullín cuellinegro ( <i>Podiceps nigricollis</i> )			X									
Año 01	Diciembre 2005-Noviembre 2006	Zarapito real ( <i>Numenius arquata</i> )	X								X	X	X	X

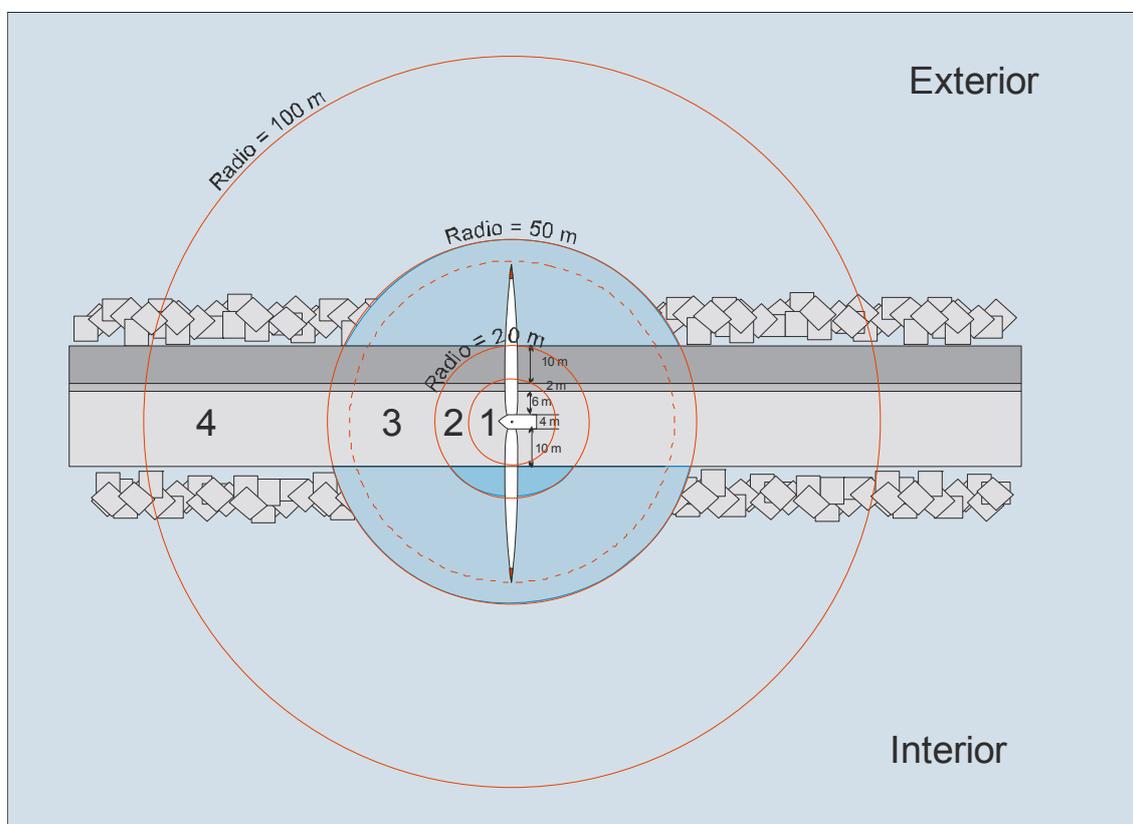


**Anexo V.** Cálculo del porcentaje de mar y del porcentaje de tierra según los radios de proyección.

Cuando una especie sufre un accidente contra un aerogenerador puede que caiga al mar o al dique. Según sea el radio de proyección, habrá diferentes posibilidades de caer en una zona u otra. En radios pequeños es más probable que caiga en el dique y, según aumenta el radio de proyección, el porcentaje de porción de mar aumenta con respecto al del dique, por lo que es más probable que caiga en el mar. Debido a que a lo largo de estos años se han localizado algunas aves a más de 90 m, se considera 100 m como la proyección máxima.

Con el fin de simplificar las distintas posibilidades de proyección, en la siguiente figura se esquematizan cuatro círculos concéntricos que definen visualmente las distintas áreas según el posible radio de proyección:

1. El círculo 1 tiene un radio de 12 m que es la distancia del aerogenerador al borde interior del dique. Todas las aves que cayesen en ese radio lo harían sobre el dique.
2. El círculo 2 tiene un radio de 20 m que es la distancia del aerogenerador al borde exterior del dique. Las aves que cayesen en ese radio mayormente lo harían sobre el dique y solamente una pequeña porción sería sobre el mar, en la parte interior del dique.
3. Como las palas tienen una longitud de 43,5 m (círculo punteado) se ha considerado el círculo 3 con un radio de 50 m (un poco más que las palas) y que definiría poco más o menos las aves que caerían bajo el "paraguas" de las palas.
4. Y por último se ha considerado el círculo 4 con un radio de 100 m que recogería las aves que fuesen proyectadas más de 50 m.

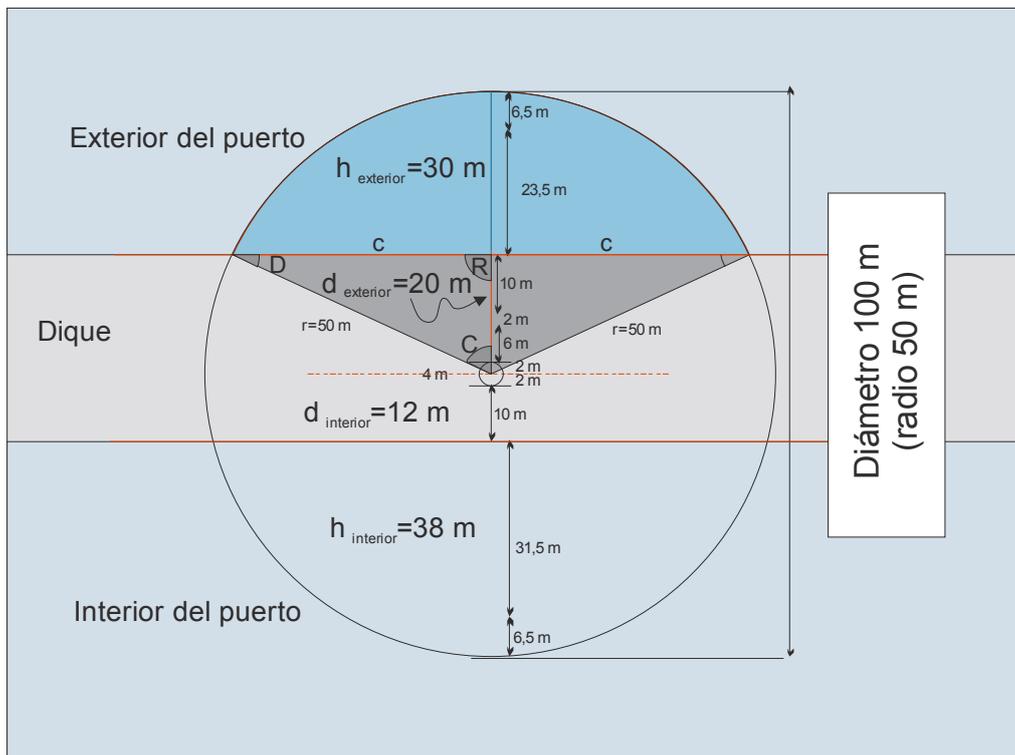


Esquema visual de las distintas áreas de caída para las especies accidentadas, representado en círculos concéntricos de 12, 20, 50 y 100 m de radio de proyección tras el impacto.

Cada aerogenerador del dique de Punta Lucero está ubicado a 12 m del borde interior del dique y a 20 m del borde exterior del mismo. El círculo alrededor de cada aerogenerador sobre su eje vertical varía según los radios de proyección de las aves y dicha superficie comprende una parte de mar y otra parte de tierra (el dique) si el radio de proyección supera los 12 m de distancia.

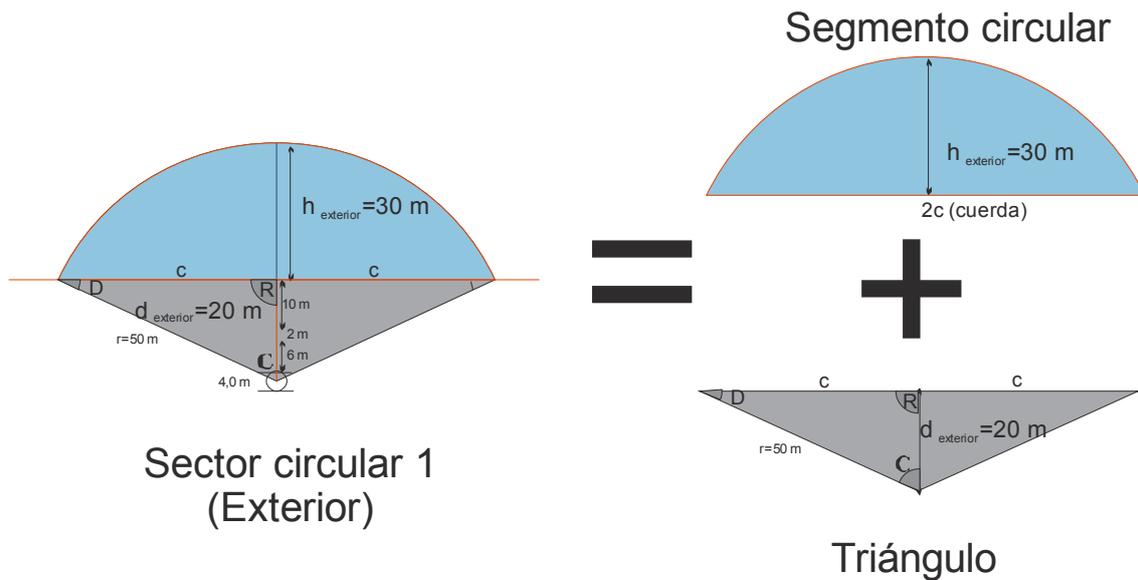
Para conocer el porcentaje de mar y el porcentaje de tierra (dique) a partir de los 12 m se debe resolver un problema de geometría, donde se divide la superficie circular en uno o dos segmentos circulares (según el radio considerado) y se procede a calcular el área de dichos segmentos circulares (que representan la porción de mar) y por diferencia con el área del círculo se calcula la superficie de dique.

Veamos un ejemplo de cómo calcular el porcentaje de mar y de tierra (dique) en una hipotética proyección de 50 m. En la siguiente figura se muestra un esquema y se indican las distintas medidas que se usarán en los cálculos.



Esquema mostrando distintas medidas si se considera un radio de proyección de 50 m.

Observando una parte de la figura, la proyección hacia el exterior, podemos extraer un sector circular y subdividirlo en un segmento circular y un triángulo, como se puede ver en la siguiente figura.



Veamos para una hipotética proyección de 50 m cómo se calcula el área del segmento circular exterior, que es la porción de mar de la parte exterior del dique.

Como el radio es de 50 m tenemos que:

$$d_{\text{exterior}} + h_{\text{exterior}} = \text{Radio}$$

como  $d_{\text{exterior}} = 20 \text{ m} \Rightarrow h_{\text{exterior}} = 30 \text{ m}$  (ver dibujo)

$$\text{Área del segmento circular} = \text{área del sector circular} - \text{área del triángulo}$$

### 1) Cálculo del área del triángulo

$$\text{Área de un triángulo} = \text{Base} \times \text{Altura} / 2.$$

La base del triángulo es la cuerda del segmento, es decir,  $2c$  y la altura del triángulo es  $d_{\text{exterior}}$ .

El triángulo de la figura, se puede dividir en dos triángulos rectángulos menores. En cada uno de estos triángulos menores conocemos la hipotenusa (que es el radio) y uno de los catetos (que es  $d_{\text{exterior}}$ ) por lo que podemos calcular el otro cateto que es  $c$ :

$$c = \sqrt{R^2 - d_{\text{exterior}}^2} = \sqrt{50^2 - 20^2} = 45,825 \text{ m}$$

La base del triángulo es la cuerda que es  $2c = 2 \times 45,825 = 91,651 \text{ m}$

El área del triángulo =  $91,625 \text{ m} \times 20 \text{ m} / 2 = 916,51 \text{ m}^2$

## 2) Cálculo del área del sector circular

$$\text{Área sector circular} = \pi \times \text{Radio}^2 \times \text{Ángulo sector circular (en grados)} / 360^\circ$$

Primero calculamos el ángulo del sector circular que es  $2C$ , el doble que el ángulo  $C$ .

Para calcular  $C$  aplicamos el teorema del seno en uno de los triángulos rectángulos que tenemos:

$$\frac{\text{Lado } r}{\text{seno ángulo } R} = \frac{\text{Lado } d}{\text{seno ángulo } D} = \frac{\text{Lado } c}{\text{seno ángulo } C}$$

Datos que tenemos:

Lado  $r$  es el radio = 50 m  
ángulo  $R = 90^\circ$

Lado  $d$  es  $d_{\text{exterior}} = 20$  m  
ángulo  $D$ , no conocemos pero tampoco nos hace falta

Lado  $c$  es el cateto que hemos calculado antes = 45,825 m  
ángulo  $C$  es el ángulo que tenemos que calcular

$$\frac{\text{Lado } r}{\text{seno ángulo } R} = \frac{\text{Lado } c}{\text{seno ángulo } C}$$

$$\text{seno ángulo } C = \frac{\text{Lado } c \times \text{seno ángulo } R}{\text{Lado } r} = \frac{45,825 \times \text{seno } 90}{50} = 0,916$$

$$\Rightarrow \text{Ángulo } C = 66,42^\circ$$

El ángulo del sector circular es el doble, es decir,  $2C = 132,84^\circ$  (ver dibujo)

$$\begin{aligned} \text{Área sector circular} &= \pi \times \text{Radio}^2 \times \text{Ángulo sector circular (en grados)} / 360^\circ = \\ &= 3,1416 \times 50^2 \times 132,84^\circ / 360^\circ = 2.898,19 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 3) Cálculo del área del segmento circular

El área del segmento circular que cae al exterior del dique = área del sector circular –  
– área del triángulo =  $2.898,19 \text{ m}^2 - 916,51 \text{ m}^2 = 1.985,68 \text{ m}^2$

Para el cálculo del área del segmento circular que cae en el mar por la parte interior del dique se procede de igual forma pero teniendo en cuenta que:

$$d_{\text{interior}} = 12 \text{ m} \Rightarrow h_{\text{interior}} = 38 \text{ m}$$

con lo que se obtiene un área del segmento circular que cae al interior del dique de  $2.738,61 \text{ m}^2$

Por último, si a la superficie del círculo definido por este radio le restamos las dos superficies de los segmentos circulares obtenemos el área del dique. Los resultados de estos cálculos quedan resumidos en la siguiente tabla:

Radio (m)	Área Círculo	Área Segmento circular 1 (mar exterior)	Área Segmento circular 2 (mar interior)	Área dique	% Área Segmento circular 1	% Área Segmento circular 2	% Área dique
50	$7.854 \text{ m}^2$	1.985,68	2.738,61	$3.133,69 \text{ m}^2$	25,23	34,87	39,90
		$4.720,30 \text{ m}^2$			60,10		

Razonando de forma similar se obtiene la siguiente relación para diversos radios de proyección considerados inicialmente:

Radio	Área Círculo	Área Segmentos circulares = Área mar	Área dique	% Área Segmentos circulares = Área mar	% Área dique
12 m	$452,39 \text{ m}^2$	$0 \text{ m}^2$	$452,39 \text{ m}^2$	0	100
20 m	$1.256,64 \text{ m}^2$	$118,20 \text{ m}^2$	$1.138,44 \text{ m}^2$	9,41	90,59
43,5 m (longitud palas)	$5.944,68 \text{ m}^2$	$3.237,49 \text{ m}^2$	$2.707,19 \text{ m}^2$	54,46	45,54
50 m	$7.853,98 \text{ m}^2$	$4.720,30 \text{ m}^2$	$3.133,69 \text{ m}^2$	60,10	39,90
100 m	$31.415,93 \text{ m}^2$	$25.048,53 \text{ m}^2$	$6.367,40 \text{ m}^2$	79,73	20,27

En la tabla se puede ver cómo según aumenta el radio de proyección el porcentaje de superficie de mar aumenta por lo que es más probable la caída en el mar y por contra según disminuye el radio de proyección disminuye la caída en el mar y aumenta en el dique.

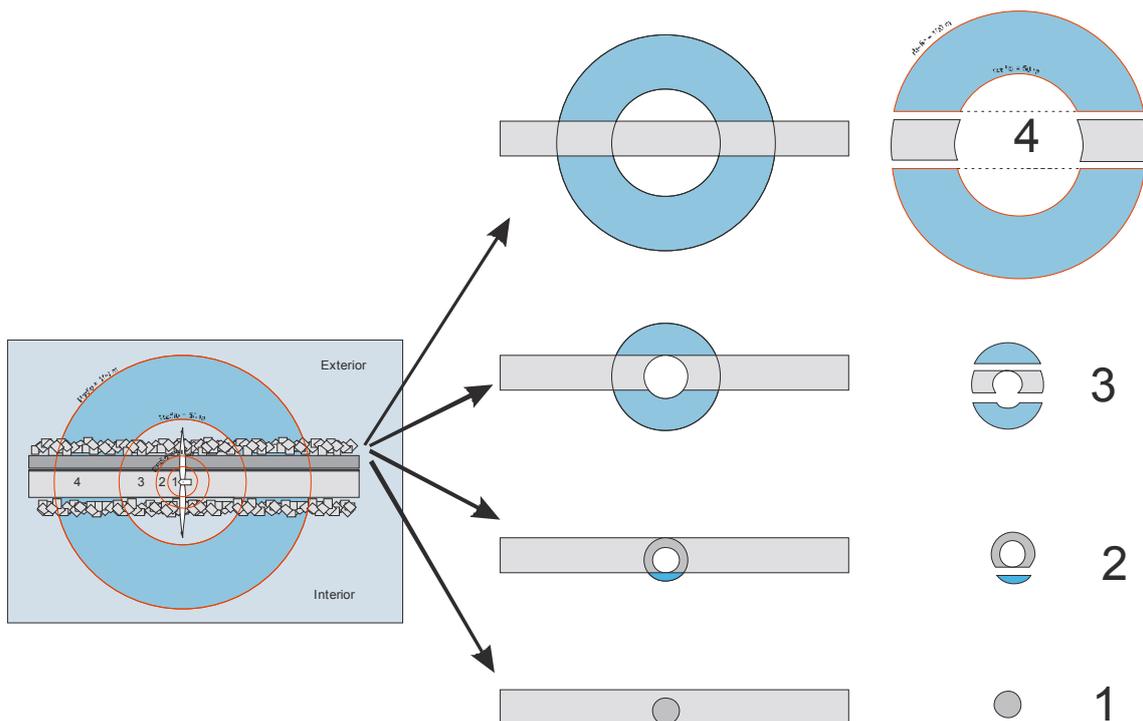
## Anexo VI. Cálculo de las distintas superficies dique/mar según el radio de proyección.

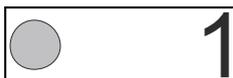
En los años anteriores (cuando ha sido posible) se ha recopilado la distancia al aerogenerador y el ángulo con respecto al norte de cada especie accidentada obteniéndose así una nube de puntos alrededor de un eje que agruparía a los 5 aerogeneradores del parque. Se ha estudiado la distribución de los puntos acumulados desde el primer año de funcionamiento del parque en la proyección hasta 20 m, área donde casi todas las caídas serían dentro del dique y casi no hay caídas al mar. Estos puntos parecen indicar que las caídas de aves muestran una distribución al azar, no mostrando un agrupamiento en una dirección que pudiera indicar una tendencia. Se asume que las proyecciones que superan los 20 m siguen el mismo patrón, es decir, caídas al azar.

En la siguiente figura se muestra los 4 tramos concéntricos que se han considerado para estimar la mortalidad del parque eólico, una vez asumida la presunción de que la caída de cadáveres en el dique es al azar. Estos 4 tramos se segregan en 4 superficies concéntricas para calcular en cada uno de ellos la superficie que corresponde a mar y al dique y así poder estimar los porcentajes correspondientes al dique y al mar.

1. la primera sería el círculo de radio 12 m (círculo 1),
2. la segunda sería la corona circular obtenida de restar al círculo 2 (de radio 20 m) el área del círculo anterior (círculo 1),
3. la tercera sería la corona circular obtenida de restar al círculo 3 (de radio 50 m) el área del círculo 2
4. y la cuarta sería la corona circular obtenida de restar al círculo 4 (de radio 100 m) el área del círculo 3.

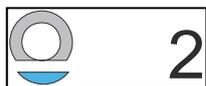
Para cada una de las coronas circulares obtenidas se calcula la superficie del dique y la superficie de mar y así estimar los porcentajes correspondientes al dique y al mar.



**1**

**El primer tramo** es un círculo de radio 12 m que está en el dique. Su superficie es:

$$\text{Área 1 (= Área círculo 1)} = \pi R_1^2 = 3,1416 \times 12^2$$

**2**

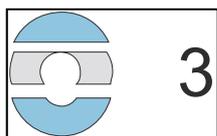
**El segundo tramo** es una corona circular cuyo radio mayor es 20 m y el radio menor es 12 m. Esta corona circular mayormente está en el dique (dibujo gris) pero una pequeña parte, que es un segmento circular (dibujo azul), se proyecta sobre el mar.

Primero calculamos el área de la corona circular por diferencia de las áreas de los dos círculos:

$$\text{Área 2 (=Área corona circular 2)} = \pi R_2^2 - \pi R_1^2 = \pi (R_2^2 - R_1^2) = 3,1416 \times (20^2 - 12^2)$$

Segundo, calculamos el área del segmento circular que se proyecta en el mar (tal como se ha descrito en el anterior anexo) y así se tiene la superficie sobre el mar por la parte interior del puerto.

Tercero, al restar al área de la corona circular calculada anteriormente el área del segmento circular se obtiene la superficie de la porción de corona circular que se proyecta sobre el dique.

**3**

**El tercer tramo** es una corona circular cuyo radio mayor es 50 m y el radio menor es 20 m. Esta corona circular tiene dos superficies sobre el mar: una sobre la parte exterior del dique que es un segmento circular y otra sobre la parte interior del dique que resulta de restar dos segmentos circulares concéntricos (dibujos azules). El resto de la superficie de la corona circular se corresponde al dique (dibujo gris).

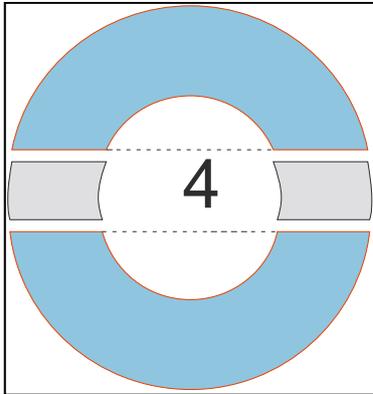
Primero calculamos el área de la corona circular por diferencia de las áreas de los dos círculos:

$$\text{Área 3 (=Área corona circular 3)} = \pi R_3^2 - \pi R_2^2 = \pi (R_3^2 - R_2^2) = 3,1416 \times (50^2 - 20^2)$$

Segundo, calculamos el área del segmento circular que se proyecta en el mar exterior (tal como se ha descrito en el anterior anexo) y así se tiene la superficie sobre el mar por la parte exterior del puerto.

Tercero, para cada uno de los círculos (de radio 50 y 20 m) calculamos el área de los dos segmentos circulares que se proyectan en el mar interior y los restamos y así se tiene la superficie de la porción de corona circular sobre el mar por la parte interior del puerto.

Cuarto, al restar al área de la corona circular calculada anteriormente el área de las porciones de mar calculadas en los puntos segundo y tercero se obtiene la superficie de la porción de corona circular que se proyecta sobre el dique.



El cuarto tramo es una corona circular cuyo radio mayor es 100 m y el radio menor es 50 m. Esta corona circular tiene dos superficies diferentes sobre el mar una sobre la parte exterior del dique y otra sobre la parte interior del dique y que resultan de restar dos segmentos circulares concéntricos (dibujos azules). El resto de la superficie de la corona circular se corresponde al dique (dibujo gris).

Primero calculamos el área de la corona circular por diferencia de las áreas de los dos círculos:

$$\text{Área 4 (=Área corona circular 4)} = \pi R_4^2 - \pi R_3^2 = \pi (R_4^2 - R_3^2) = 3,1416 \times (100^2 - 50^2)$$

Segundo, para cada uno de los círculos (de radio 100 y 50 m) calculamos el área de los dos segmentos circulares que se proyectan en el mar exterior y los restamos y así se tiene la superficie de la porción de corona circular sobre el mar por la parte exterior del puerto.

Tercero, para cada uno de los círculos (de radio 100 y 50 m) calculamos el área de los dos segmentos circulares que se proyectan en el mar interior y los restamos y así se tiene la superficie de la porción de corona circular sobre el mar por la parte interior del puerto.

Cuarto, al restar al área de la corona circular calculada anteriormente el área de las porciones de mar calculadas en los puntos segundo y tercero se obtiene la superficie de la porción de corona circular que se proyecta sobre el dique.

Todos estos cálculos se hacen rápidamente en una hoja de cálculo si se planifican adecuadamente todas las columnas de los cálculos.

En las siguientes tablas se recogen los resultados claves en el cálculo de las relaciones entre el porcentaje del área de dique y el porcentaje del área de mar.

En la primera tabla se recoge, para cada radio, las áreas del círculo, del segmento circular exterior (mar exterior), del segmento circular interior (mar interior) y el área total del dique, en la segunda tabla se recogen las superficies calculadas para cada uno de los tramos según lo descrito anteriormente y utilizando para ello los datos de la primera tabla. Por último, en la tercera tabla se sintetiza al máximo los resultados mostrando cada porcentaje calculado y el ratio mar/dique de cada uno de los tramos considerados.

Radio (m)	Área Círculo (m <sup>2</sup> )	Área Segmento circular exterior (= mar exterior)	Área Segmento circular interior (= mar interior)	Área dique = Área círculo - área segmentos circulares
12	452,4	0	0	452,39
20	1.256,64	0	118,1995	1.138,44
50	7.853,98	1.981,68	2.738,61	3.133,69
100	31.415,93	11.734,79	13.313,74	6.367,40

	Radio (m)	Área total tramo (m <sup>2</sup> )	Área dique en cada tramo (m <sup>2</sup> )	⇒	Área mar exterior en cada tramo	Área mar interior en cada tramo	Área mar en cada tramo (m <sup>2</sup> )
Tramo 1: Círculo 1	12	452,4	<b>452,4</b>		0	0	<b>0</b>
Tramo 2: Corona circular 2	20	804,2	<b>686</b>	⇒	0	118,2	<b>118,2</b>
Tramo 3: Corona circular 3	50	6.597,30	<b>1.995,20</b>		1.981,70	2.620,40	<b>4.602,10</b>
Tramo 4: Corona circular 4	100	23.561,90	<b>3.233,70</b>		9.753,10	10.575,10	<b>20.328,20</b>

<b>Total</b>	<b>31.415,93</b>	<b>6.367,40</b>	<b>25.048,53</b>
--------------	------------------	-----------------	------------------

	% área en dique	% área en mar	Ratio mar/dique
Tramo 1: Círculo 1	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Tramo 2: Corona circular 2	<b>85,3</b>	<b>14,7</b>	<b>0,172</b>
Tramo 3: Corona circular 3	<b>30,2</b>	<b>69,8</b>	<b>2,311</b>
Tramo 4: Corona circular 4	<b>13,7</b>	<b>86,3</b>	<b>6,299</b>

El ratio mar/dique es el valor utilizado posteriormente en los cálculos de la mortalidad en el parque eólico en función de los cadáveres localizados.

**Anexo VII.** Expresión para calcular mortalidad en el parque eólico asumiendo la no retirada de los cadáveres.

Se puede considerar que la mortalidad real del parque eólico es:

$$M_{PE} = C_{dique} + C_{mar} \quad (\text{Ecuación 1})$$

donde:

$M_{PE}$  = Mortalidad Parque Eólico

$C_{dique}$  = Cadáveres que caen en dique

$C_{mar}$  = Cadáveres que caen en el mar

La expresión que recoge los cadáveres que caen en el dique es:

$$C_{dique} = C_L + C_{NL} \quad (\text{Ecuación 2})$$

donde:

$C_L$  = Cadáveres localizados

$C_{NL}$  = Cadáveres no localizados

A lo largo de estos años de funcionamiento del parque eólico, realizando entrevistas e indicando al personal que frecuenta la zona que no retire los cadáveres y nos comunique si localizan algún animal accidentado, la pérdida de información por retirada de cadáveres se ha ido minimizado.

Cada año se han notificado más bajas, y al realizar la visita posterior al aviso se ha constatado que la mayoría de las aves no han sido retiradas, permitiendo tomar datos como aerogenerador responsable del accidente, distancia al mismo, ángulo de proyección con respecto al norte, identificación de la especie,... Y aunque es probable que haya algo de información que se pierda, ésta sea mínima. Por ello se puede considerar que todos (o casi todos) los cadáveres que caen al dique son inventariados, bien por ser localizados, o bien, por haber sido comunicados, resolviéndose así la ecuación 2.

Cuando una especie sufre un accidente contra un aerogenerador puede que caiga al mar o que caiga en el dique, siendo distinta la posibilidad según sea el radio de proyección. En radios pequeños es más probable que caiga en el dique y según aumenta el radio de proyección es más probable que caiga en el mar.

Con el fin de simplificar las distintas posibilidades de proyección se han considerado cuatro círculos concéntricos de 12, 20 50 y 10 m de radio que definen cuatro áreas a considerar según el posible radio de proyección y que se han comentado en el anexo V.

En la siguiente tabla se resumen las distintas relaciones entre ambas superficies según los distintos radios de proyección considerados, observándose que al aumentar el radio de proyección aumenta el porcentaje de porción de mar.

Relación superficie dique / mar según distintos radios de proyección

Radio (en m)	Área Círculo (m <sup>2</sup> )	Área dique (m <sup>2</sup> )	Área mar (m <sup>2</sup> )	% área dique	% área proyectada sobre el mar
12	452,39	452,39	0	100	0
20	1.256,64	1.138,44	118,20	90,59	9,41
50	7.853,98	3.133,69	4.720,30	39,90	60,10
100	31.415,93	6.367,40	25.048,53	20,27	79,73

Las bajas detectadas en el dique se reparten en los cuatro anillos considerados, es decir, hasta los 12 m, entre 12 y 20 m, entre 20 y 50 m y entre 50 y 100 m con lo que la ecuación 1 se transforma en una ecuación con cuatro subtramos, diferenciando en cada uno de ellos la parte correspondiente al dique y al mar. Hay que tener en cuenta que hasta los 12 m todos los cadáveres caerían en el dique. Por tanto, la expresión de la ecuación 1 quedaría como:

$$M_{PE} = C_{\text{dique } 0-12} + (C_{\text{dique } 12-20} + C_{\text{mar } 12-20}) + (C_{\text{dique } 20-50} + C_{\text{mar } 20-50}) + (C_{\text{dique } 50-100} + C_{\text{mar } 50-100})$$

donde:

$C_{\text{dique } 0-12}$ ,  $C_{\text{dique } 12-20}$ ,  $C_{\text{dique } 20-50}$  y  $C_{\text{dique } 50-100}$  son los cadáveres registrados en las visitas para los tramos que indican dichos intervalos y

$C_{\text{mar } 12-20}$ ,  $C_{\text{mar } 20-50}$  y  $C_{\text{mar } 50-100}$  son los cadáveres a estimar para los tramos que indican dichos intervalos.

La estima de los cadáveres que caen al mar en cada tramo se hace por proporcionalidad de superficies entre la parte de dique y la parte de mar correspondiente a dicho tramo. En el anexo anterior se calculó para cada uno de los 4 tramos considerados la superficie de dique y la superficie de mar y se estimaron los porcentajes correspondientes al dique y al mar así como el ratio mar/dique. En la siguiente tabla se resumen los datos más relevantes de cada uno de los tramos.

Porcentajes de dique y de mar calculados para los 4 tramos de estudio y que se utilizan para estimar el ratio mar/dique.

Tramo	Tipo superficie	% área en dique	% área en mar	Ratio mar/dique
Tramo 1: 0 a 12 m	Círculo	100	0	0
Tramo 2: 12 a 20 m	Corona circular	85,3	14,7	0,172
Tramo 3: 20 a 50 m	Corona circular	30,2	69,8	2,311
Tramo 4: 50 a 100 m	Corona circular	13,7	86,3	6,299

La estima de los cadáveres que caen al mar en cada tramo se hace por proporcionalidad de superficies entre la parte de dique y la parte de mar correspondiente a dicho tramo, para lo cual se puede aplicar el ratio mar/dique de cada tramo y que se recoge en la tabla anterior. Así, por ejemplo, la mortalidad estimada para el tramo de 12 a 20 m sería:

$$C_{\text{dique 12-20}} + C_{\text{mar12-20}} = C_{\text{dique 12-20}} + 14,7/85,3 \times C_{\text{dique 12-20}} = C_{\text{dique 12-20}} + 0,172 \times C_{\text{dique 12-20}}$$

y de forma similar se razona para los demás tramos con lo que la ecuación principal quedaría:

$$M_{PE} = C_{\text{dique 0-12}} + (C_{\text{dique 12-20}} + 0,172 \times C_{\text{dique 12-20}}) + (C_{\text{dique 20-50}} + 2,311 \times C_{\text{dique 20-50}}) + (C_{\text{dique 50-100}} + 6,299 \times C_{\text{dique 50-100}})$$

Sacando el factor común en cada tramo se obtienen unos coeficientes a aplicar en cada tramo y la expresión anterior quedaría resumida en la siguiente ecuación:

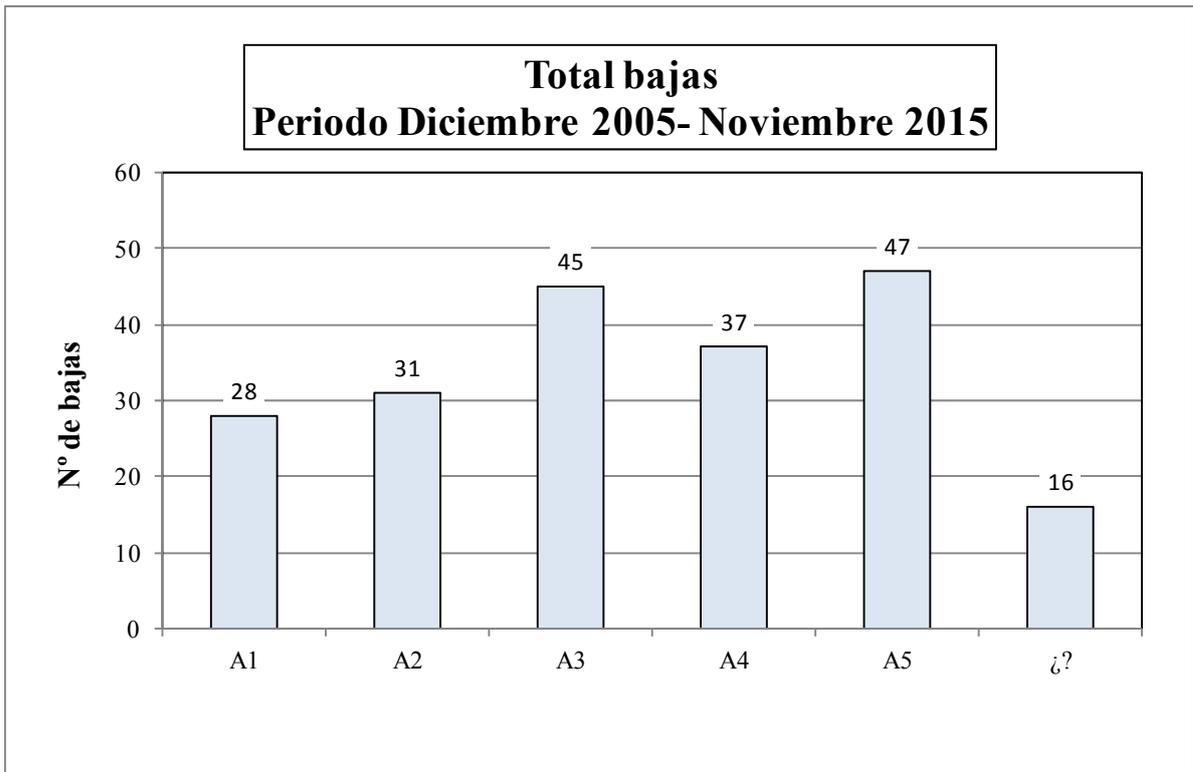
$$M_{PE} = C_{\text{dique 0-12}} + 1,172 \times C_{\text{dique 12-20}} + 3,311 \times C_{\text{dique 20-50}} + 7,299 \times C_{\text{dique 50-100}}$$

### Anexo VIII

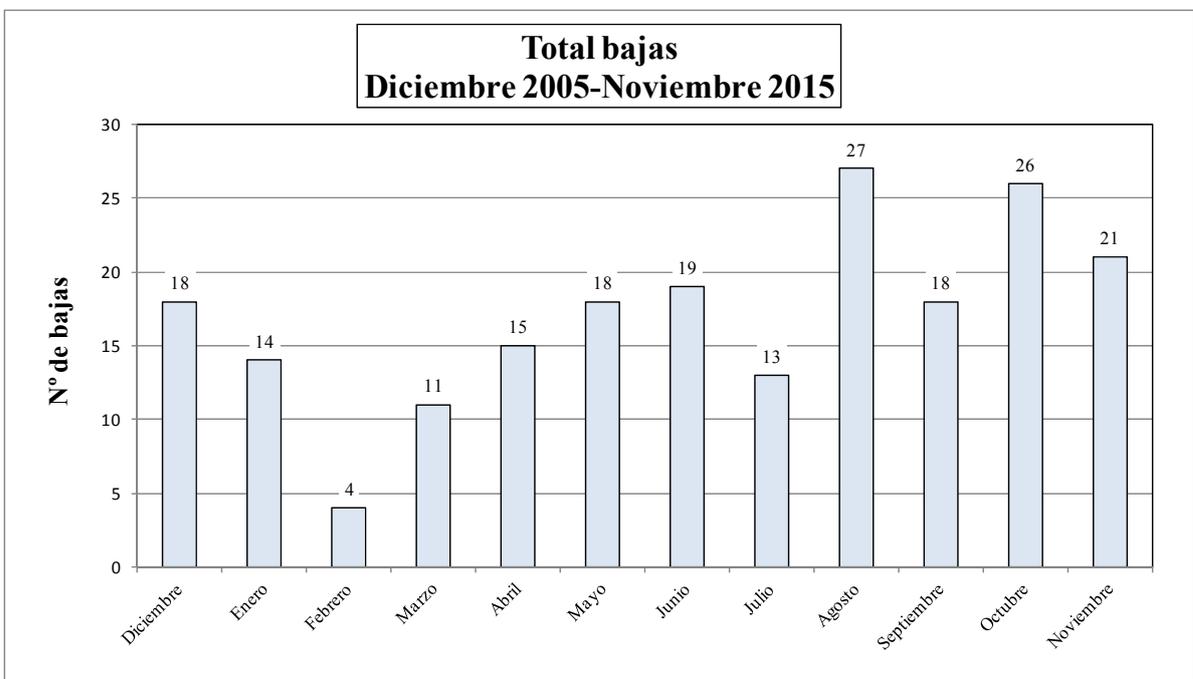
1. Recopilación de todas las especies siniestradas en los 10 años de funcionamiento de parque eólico.
2. Gráfica resumen con las bajas asociadas a cada aerogenerador
3. Gráfica resumen con las bajas correspondiente a cada mes de año.

#### Especies identificadas y localizadas en los 10 años de funcionamiento del parque eólico

Especie	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05	Año 06	Año 07	Año 08	Año 09	Año 10	Total	%
Gaviota patiamarilla	12	9	13	18	9	19	16	15	18	15	144	70,6
Murciélago enano	4	0	1	0	1	0	0	2	2	0	10	4,9
Halcón peregrino	2	1	0	2	1	0	0	1	1	0	8	3,9
Reyezuelo listado	1	0	0	1	0	0	2	2	0	0	6	2,9
Alcatraz atlántico	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3	1,5
Zorzal común	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3	1,5
Golondrina común	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1,0
Mosquitero común	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1,0
Petirrojo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1,0
Reyezuelo sencillo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1,0
Bisbita pratense	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Buitre leonado	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,5
chochín	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,5
Collalba gris	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,5
Correlimos gordo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Curruca capirotada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,5
Gaviota argénte	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Gaviota sombría	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,5
Gaviota tridáctila	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Lavandera blanca	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Mirlo común	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Mosquitero musical	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,5
Murciélago de nathusis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,5
Papamoscas gris	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,5
Polluela pintoja	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Rascón	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Ruiseñor común	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,5
Tórtola europea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,5
Vencejo común	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,5
Rapaz desconocida	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,0
Especie no identificada	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,5
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>204</b>	



Gráfica resumen con las bajas asociadas a cada aerogenerador



Gráfica resumen con las bajas asociadas a cada mes