



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Medi Ambient

# DOCUMENTS TÈCNICS DE CONSERVACIÓ

II<sup>a</sup> època, num. 9



## AVES PETROLEADAS



SEO/BirdLife





**GOVERN DE LES ILLES BALEARS**

**Conselleria de Medi Ambient**

# DOCUMENTS TÈCNICS DE CONSERVACIÓ

II<sup>a</sup> època, num. 9



© V. Munier

## AVES PETROLEADAS



SEO/BirdLife



Este Manual forma parte del material divulgativo del proyecto LIFE Naturaleza/B-4/3200/97/246 denominado *Plan de Recuperación de Puffinus mauretanicus en las ZEPAs de las Islas Baleares*, de la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears, que desarrolla SEO/BirdLife.

Cita recomendada: SEO/BirdLife, 2001. *Aves Petroleadas*. SEO/BirdLife y Conselleria de Medi Ambient (Govern de les Illes Balears).

Edita: SEO/BirdLife ([www.seo.org](http://www.seo.org)). 2001

© SEO/BirdLife y Conselleria de Medi Ambient (Govern de les Illes Balears)

Coordinación edición: Asunción Ruiz (SEO/BirdLife)

Textos: Francisco Arcos (Universidade de Santiago de Compostela)  
Silverio Cerradelo (CONCER)  
Álvaro Barros (G.N. Hábitat)

Fotografía de portada: V. Munier

Dibujos: Juan M. Varela

Maquetación: Jesús Pinilla (SEO/BirdLife)

Fotomecánica: Cromotex  
Imprime: Central de Artes Gráficas, S.A.  
Depósito Legal: M-13430-2001

# ÍNDICE

---

<b>EL PETRÓLEO EN EL MAR</b> .....	5
La explotación del petróleo; los primeros indicios de contaminación.....	5
Cómo se comporta el petróleo en el ecosistema marino .....	7
Permanencia de los vertidos de petróleo en el medio marino .....	9
Cómo afecta el petróleo a la fauna y vegetación marinas .....	9
Accidentes más importantes en España. Consecuencias ecológicas.....	11
<b>AVES MARINAS Y VERTIDOS DE CRUDO</b> .....	15
Valoración del impacto sobre las aves marinas de un vertido de crudo .....	15
Cómo afecta el petróleo a las aves marinas .....	16
Las inspecciones costeras de aves orilladas.....	17
Las inspecciones costeras de aves orilladas en España .....	19
Resultados de la inspección costera de aves orilladas en España .....	20
Cómo realizar una inspección costera de aves orilladas .....	27
<b>CÓMO ATENDER AVES PETROLEADAS VIVAS Y ENFERMAS</b> .....	33
Tratamiento inmediato <i>in situ</i> .....	33
Ingreso en el Centro de Rescate: Pre-lavado, zona sucia .....	34
El lavado, aclarado y secado.....	38
Post-lavado, zona limpia y exterior .....	40
Patologías asociadas a aves afectadas por petróleo .....	42
Material para el rescate de aves petroleadas .....	43
<b>RESÚMENES</b> .....	45
<b>REFERENCIAS</b> .....	49
<b>ANEXO I. LEGISLACIÓN</b> .....	51
Normativa internacional .....	51
Normativa estatal relacionada .....	53
<b>ANEXO II. FICHA DE INSPECCIÓN COSTERA</b> .....	55
<b>ANEXO III. CENTROS DE ACOGIDA DE FAUNA</b> .....	57
<b>ANEXO IV. DIRECCIONES DE INTERÉS</b> .....	63

# EL PETRÓLEO EN EL MAR

---

## La explotación del petróleo; los primeros indicios de contaminación

El petróleo y sus derivados son el pilar energético fundamental de las sociedades más industrializadas, y este recurso tiene que ser transportado de alguna manera desde los países productores hasta los consumidores. Al ser el transporte marítimo el más rentable, resulta evidente que se plantea un grave riesgo ambiental, pues los accidentes relacionados con el transporte de estas sustancias tóxicas pueden acarrear una grave contaminación en extensas áreas marinas.

El uso de grandes petroleros, con cada vez mayores cargas del "oro negro" en su estado puro o ya refinado, está pues relacionado con el, por ahora insustituible, papel que el petróleo juega en las sociedades más avanzadas. Un reflejo de esta importancia es el tamaño actual de la flota mundial de petroleros, que ronda los 6.000 buques, los cuales transportan del orden de 1.500 millones de toneladas anualmente. Muchos de estos buques tienen capacidad para transportar hasta 300.000 Tm en un sólo viaje, por lo que basta un único accidente para contaminar grandes extensiones de mar y de costa.

Desde los primeros años en que comenzó el transporte de petróleo por mar, ha habido un buen número de accidentes importantes. No obstante, sólo recientemente se ha empezado a prestar atención a estos accidentes por parte de las adminis-

traciones competentes y de algunas asociaciones internacionales de carácter diverso. En general, esta atención sigue siendo aún insuficiente y, en buena medida, está impulsada por una creciente preocupación de la opinión pública hacia los desastres ecológicos que el derrame de crudo provoca en el ecosistema marino y, de manera muy especial, en la línea costera.

Una de estas asociaciones, la *International Tanker Owners Pollution Federation Limited* (en adelante ITOPF), divide los derrames de crudo en tres categorías distintas, dependiendo del volumen vertido: menor de 7 Tm, entre 7 y 700 Tm y mayor de 700 Tm. El 83% de los derrames se refieren a pequeños vertidos, situados dentro de la primera categoría. Esta cifra aún podría ser mayor si se tiene en cuenta la dificultad que implica detectar pequeños vertidos, frente a la relativa facilidad de localizar los más importantes, normalmente asociados a accidentes de graves e inmediatas consecuencias ecológicas y económicas.

Gracias a las mayores medidas de seguridad adoptadas en los últimos tiempos y al establecimiento de leyes internacionales que regulan el transporte marítimo de mercancías peligrosas, el número de vertidos de tercer orden, los de más de 700 Tm, se ha visto reducido a un tercio desde antes de la década de los ochenta hasta hoy. En

NOMBRE DEL BARCO	AÑO	LOCALIZACIÓN	VERTIDO (Tm)
Atlantic Empress	1979	Tobago, indias occidentales	287.000
ABT Summer	1991	a 700 millas de Angola	260.000
Castillo de Bellver	1983	Suráfrica	252.000
Amocco Cadiz	1978	Bretaña francesa	223.000
Haven	1991	Génova, Italia	144.000
Odyssey	1988	a 700 millas de Nueva Escocia, Canadá	132.000
Erika	1999	Costa atlántica de Francia	120.000
Torrey Canyon	1967	Islas Scilly, Reino Unido	119.000
Urquiola	1976	A Coruña, España	108.000
Hawaiian Patriot	1977	a 300 millas de Honolulu, Hawaii	95.000
Independenta	1979	Bósforo, Turquía	95.000
Jakob Maersk	1975	Porto, Portugal	88.000
Braer	1993	Islas Shetland, Reino Unido	85.000
Khark 5	1989	a 120 millas costa atlántica de Marruecos	80.000
Aegean Sea	1992	A Coruña, España	80.000
Sea Empress	1996	Milford Haven, Reino Unido	72.000
Katina P.	1992	Maputo, Mozambique	72.000
Assimi	1983	a 55 millas de Muscat, Oman	53.000
Polycommander	1970	Ría de Vigo, España	50.000
Metul	1974	Estrecho de Magallanes, Chile	50.000
Wafra	1971	Cabo Agulhas, Suráfrica	40.000
Exxon Valdez	1989	Alaska, EE.UU.	37.000

Tabla 1. Principales vertidos de petróleo en el mundo, por volumen derramado.

la tabla 1 se recogen los accidentes de mayor importancia ocurridos entre los años 1967 y 2000.

Según datos de la asociación ecologista *Greenpeace*, sólo alrededor de un 12% del petróleo vertido al mar proviene de las tan tristemente famosas "mareas negras". Un ejemplo ilustrativo de esta cuestión es lo acontecido en el mar de Mármara en marzo de 2000. Allí, durante los 67 días posteriores al vertido de 1.290 Tm de petróleo, se realizaron intensos trabajos de recogida en las costas del petróleo derramado, retirándose finalmente 3.000 Tm más de las que se derramaron en el accidente, lo que da una idea del enorme volumen que suponen los pequeños y periódicos vertidos que se producen, a los cuales no se les presta mayor atención. Estos datos concuerdan con los que ofrece la ITOPE, según la cual la mayor parte del petróleo vertido al mar procede de operaciones rutinarias de carga y descarga en puertos y refinerías, además del

que se vierte mezclado con agua de mar tras los lavados de los tanques o el uso de esa misma agua como lastre para los buques. El 92% de estos vertidos serían menores de 7 Tm.

En cuanto al petróleo derramado en accidentes sufridos por petroleros, para el período comprendido entre 1988 y 1997, del total de 1.439.000 Tm de petróleo vertido, 1.003.000 Tm –el 70% del volumen total– procedieron de tan sólo 10 accidentes, menos del 3% de los registrados. Además, existe una clara relación entre la localización de los principales desastres y la situación de las vías internacionales de transporte del petróleo y que se centran principalmente en la costa atlántica europea, en los países costeros del sur del continente africano y, en menor medida, en Norteamérica (figura 1), sin olvidar el corredor marítimo que queda comprendido entre el archipiélago Canario y la costa occidental africana.

Los vertidos de petróleo no afectan a todos los mares por igual, y algunos se encuentran en una situación especialmente delicada. Este es el caso del Mediterráneo, con una superficie que representa menos del 1% del conjunto de las aguas marinas del planeta, y que soporta la quinta parte del volumen de petróleo vertido. Se calcula que estos vertidos ascienden a unas 635.000 Tm, repartidas a partes casi iguales entre los ver-

tidos desde barcos –por accidentes o por actividades cotidianas como el lavado de tanques– y los vertidos realizados desde instalaciones industriales.

Los vertidos procedentes de refinerías son, si cabe, aún más peligrosos, pues los aceites resultantes del proceso de refinado van cargados de metales pesados añadidos, que aumentan los efectos tóxicos del petróleo, ya de por sí muy altos.

### Cómo se comporta el petróleo en el ecosistema marino

Los organismos más susceptibles de verse afectados por los derrames son aquellos que pueden entrar en contacto directo con la mancha: mamíferos marinos, tortugas y aves marinas en alta mar, y la totalidad de las especies marinas en la línea

costera. Es aquí precisamente donde se suele dar la inmensa mayoría de los casos de organismos petroleados, al coincidir estas zonas con sus principales áreas de distribución, casi siempre asociadas a zonas de plataforma continental. Cuando un

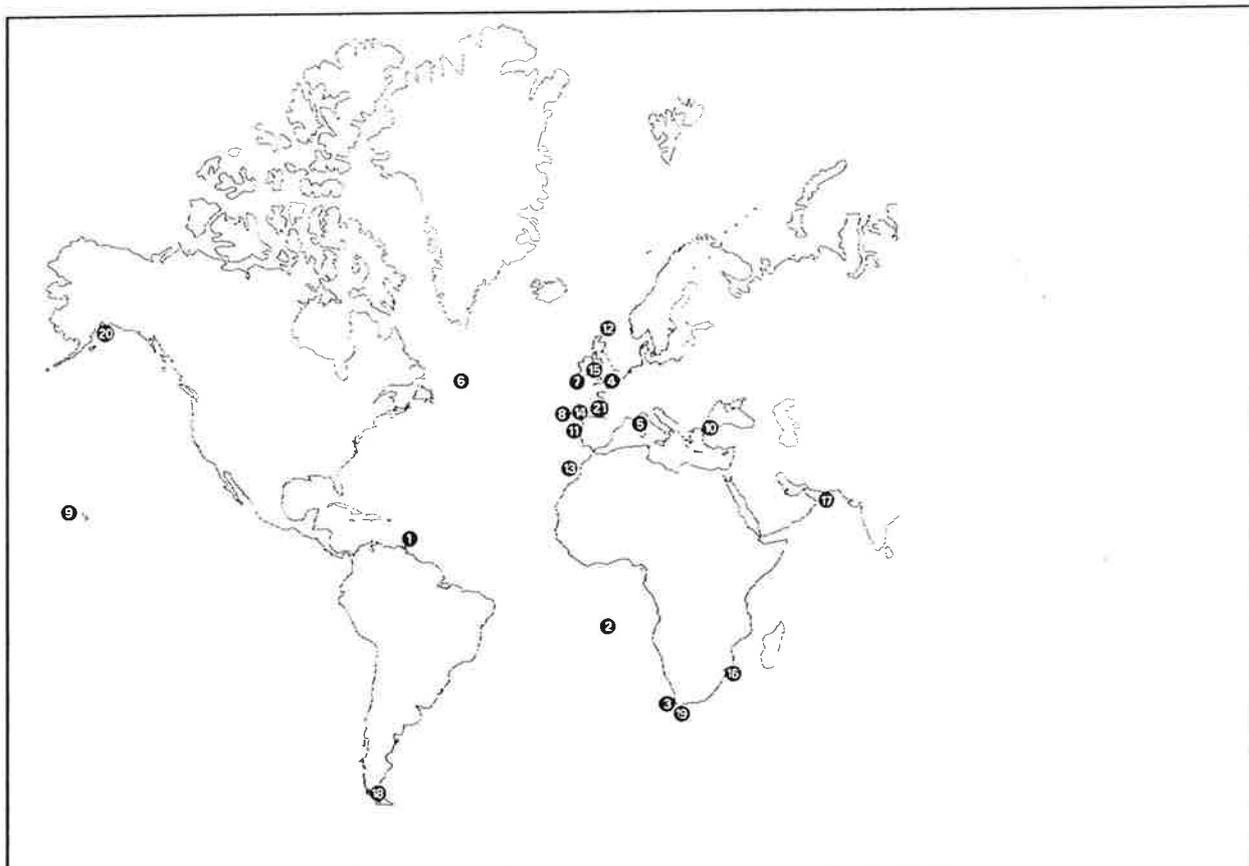


Figura 1. Localización geográfica de los principales vertidos de petróleo en el mundo.

1 *Atlantic Empress*; 2 *ABT Summer*; 3 *Castillo de Bellver*; 4 *Amocco Cadiz*; 5 *Haven*; 6 *Odyssey*; 7 *Torrey Canyon*; 8 *Urquiola*; 9 *Hawaiian Patriot*; 10 *Independenta*; 11 *Jakob Maersk*; 12 *Braer*; 13 *Khark 5*; 14 *Aegean Sea*; 15 *Sea Empress*; 16 *Katina P.*; 17 *Assimi*; 18 *Metula*; 19 *Wafra*; 20 *Exxon Valdez*; 21 *Erika*.

accidente tiene lugar en alta mar, es raro que los animales se vean gravemente afectados, al estar el petróleo disperso en una gran superficie, al igual que los animales, lo que disminuye las probabilidades de entrar en contacto con él.

El petróleo, en estado crudo o refinado, causa en la vida marina efectos letales y sub-letales, derivados de sus diferentes compuestos. Los primeros son relativamente raros, de carácter temporal, y siempre asociados a zonas restringidas, pues los componentes más letales son también los que antes se evaporan al poco de producirse el derrame. Sin embargo, los compuestos de efectos sub-letales se pueden ir acumulando progresivamente en los tejidos de los animales, provocando disfunciones en la reproducción, crecimiento, o en la alimentación, y generalmente conducen a la muerte del ser vivo afectado. Además, los efectos ya de por sí dañinos de un vertido de petróleo, se pueden ver aumentados como consecuencia del lavado de las zonas afectadas, pudiendo repercutir en la vida marina de forma indirecta si se alteran las condiciones naturales de los distintos hábitats tratados.

En muchas ocasiones es conveniente sopesar detenidamente los efectos que la retirada, manual o mecánica, del petróleo puede ocasionar. Por ejemplo, el uso de maquinaria pesada puede dañar gravemente la vegetación y la morfología de áreas dunares y marismas. Asimismo, la corta y retirada de algas puede provocar la pérdida de refugios para infinidad de especies, quedando más accesibles para sus depredadores naturales. Este último aspecto se puede ver aumentado si se tiene en cuenta que la acumulación del petróleo en la línea costera puede provocar un efecto narcotizante en los animales, provocando su salida de los refugios. Aquellos animales que

sobrevivan al ataque de los depredadores oportunistas se pueden ver arrastrados por las mareas hacia zonas no aptas para su establecimiento.

La capacidad de los organismos para recuperar sus poblaciones después de un desastre como un vertido de petróleo es muy variable. Así, algunas especies tienen una capacidad mayor que otras para llevar de nuevo a sus poblaciones hasta las densidades y distribución que presentaban antes de que se produjese el vertido. Esta capacidad de recuperación suele ser mayor en aguas cálidas que en aguas frías.

Debido a la enorme variabilidad de las distintas especies de plantas y animales en su respuesta a los componentes del crudo, resulta extremadamente difícil determinar el grado en que se han visto afectados y, si pasado cierto tiempo, el hábitat ha recuperado o no los niveles de productividad primaria neta o tamaño de poblaciones, entre otros factores, previos al desastre.

Además de los efectos ecológicos, no hay que desdeñar los graves impactos económicos que un vertido de petróleo puede ocasionar, especialmente en aquellas actividades relacionadas con el turismo en localidades costeras (baño, navegación, etc.), así como en actividades industriales, por ejemplo en aquellas industrias que precisan del uso de grandes volúmenes de agua marina para su funcionamiento.



Ensenada de Bagt sur Mer (Francia), tras el accidente del *Erika*.

© V. Munier

## Permanencia de los vertidos de petróleo en el medio marino

La permanencia del petróleo vertido en una determinada franja costera, depende en gran medida de sus características morfológicas, que pueden variar desde grandes playas arenosas hasta altos e inaccesibles acantilados. La acción conjunta del oleaje, el viento y las corrientes marinas, provocan que normalmente el petróleo se disgregue en parches o líneas, es decir, que no se comporte como una mancha única y compacta de gran extensión. Precisamente, la acción del oleaje puede ayudar a mitigar el problema, pues disgrega el crudo en partículas cada vez más pequeñas, que serán degradadas con mayor facilidad tanto por procesos químicos –potenciados o no por el hombre– como por procesos biológicos. Sin embargo, es posible también que la acción de las olas sea contraproducente, al dispersar el petróleo en un área mayor, y facilitar su deposición en el fondo marino, donde su retirada es inviable.

La presencia del petróleo en costas arenosas puede verse enmascarada, y por lo tanto infravalorada, debido a que puede ser recubierto por nuevas capas de arena limpia arrastrada por las olas. Este petróleo puede filtrarse hacia capas más profundas, donde será más difícil de detectar y retirar, dependiendo del tipo de sustrato arenoso del que se trate. En este sentido,

### Cómo afecta el petróleo a la fauna y vegetación marinas

#### Mamíferos

Son pocos los conocimientos existentes acerca de cómo afecta la contaminación de petróleo a este grupo animal en comparación con el de las aves, reflejo de las dificultades de estudio que entraña. Sin embargo,



Efectos de la marea negra, provocada por el accidente del petrolero *Erika*, en la costa de Le Croisic (Francia) en febrero de 2000.

© J.L. le Moigne

cuanto mayor sea el tamaño de las partículas, menor será su capacidad de fijar el petróleo y, de manera inversa, mayor será la profundidad a la que éste podrá llegar.

Las bahías y los golfos, así como las cuevas costeras parcialmente sumergidas, pueden funcionar como almacenes de petróleo desde donde éste se vaya dispersando hacia zonas que quizás aún no se hayan visto afectadas por el derrame. Debido a esto, las zonas que presenten estas características requieren una especial atención en las labores de limpieza, una vez se haya conseguido detener el avance de la mancha de crudo mediante el uso de barreras flotantes.

Por otro lado, es preciso racionalizar el uso de dispersantes químicos en áreas próximas a la costa, donde la capacidad de disolución del petróleo es menor.

los hasta ahora realizados indican que se ven afectados en menor grado que aquellas (Isaksen *et al.*, 1998), incluso en los vertidos más importantes.

Aún así, si bien el petróleo no parece afectar a la termorregulación de estos ani-

males (Geraci & Smith, 1976), las focas en general y las morsas, tanto adultos como crías, pueden sufrir inflamaciones e irritaciones cutáneas que provocan un aumento del riego sanguíneo hacia las zonas afectadas, con lo cual se produce un gasto excesivo de energía metabólica que, en definitiva, puede llegar a afectar a la supervivencia y a la reproducción de los individuos implicados (Griffiths *et al.*, 1987). Especialmente vulnerables son las crías si se ven afectadas antes de haber acumulado una gruesa capa de grasa corporal (Engelhardt, 1985). Normalmente no tienen problema a la hora de metabolizar y excretar el petróleo ingerido en caso de que haya sido en pequeñas dosis (Addison *et al.*, 1986; St. Aubin, 1990; Engelhardt *et al.*, 1977). Las crías son, sin embargo, más vulnerables al contar con menores niveles de enzimas detoxificantes que los adultos (Addison *et al.*, 1986). En caso contrario, se pueden ver dañados órganos como el intestino, hígado y riñones (Griffiths *et al.*, 1987). En el caso de los ojos, sí es frecuente que sufran daños, en ocasiones hasta muy graves (Lowry *et al.*, 1994; Spraker *et al.*, 1994). También se puede ver alterada la composición de la leche con la que las hembras amamantan a sus crías (Frost *et al.*, 1994). Además, se han descrito cambios en el comportamiento motivados por lesiones cerebrales que tenían su origen en la inhalación de hidrocarburos aromáticos (Lowry *et al.*, 1994; Spraker *et al.*, 1994).

En los cetáceos no se ha demostrado que el petróleo les afecte seriamente, dada su capacidad para metabolizarlo y excretarlo (Geraci, 1990), y su alta capacidad de desplazamiento, que les permite abandonar las áreas afectadas por los vertidos.

### Tortugas

Lo normal es que se vean afectadas en la línea costera o en zonas próximas a ésta,

donde acuden en época de reproducción. Al igual que en el caso de los mamíferos, el hecho de salir a la superficie para respirar, aumenta las probabilidades de que se contaminen, incluso en alta mar.

### Peces

El petróleo puede afectar tanto a los adultos en la línea costera, como a los bancos de juveniles en aguas más profundas. Pueden morir por ingestión del petróleo al alimentarse de presas manchadas, pero los principales efectos negativos tienen lugar en los primeros estadios de las larvas, que pueden sufrir fácilmente malformaciones en su desarrollo (Ramamurthy, 1991). También se han registrado cambios en el comportamiento de ciertas especies (Pearson *et al.*, 1984).

El petróleo puede provocar importantes daños económicos en instalaciones dedicadas a la cría comercial de determinadas especies, como el salmón.

### Animales del bentos

En el caso de los moluscos bivalvos, como las ostras, almejas y berberechos, la acumulación de sustancias tóxicas es especialmente importante, pues al filtrar grandes volúmenes de agua para conseguir su alimento, acumulan con gran facilidad en sus tejidos las sustancias tóxicas disueltas en el agua (Michel, 1980; Neff, 1990; Born *et al.*, 1995). Aparte del daño ecológico, el que estas especies se vean afectadas suele ocasionar grandes pérdidas económicas, pues constituyen una fuente importante de ingresos de muchas poblaciones costeras. Cuando se produce un vertido y, sobre todo si no se actúa con la rapidez requerida, frecuentemente es necesario cerrar al marisqueo extensas áreas costeras, en ocasiones durante muchos meses o incluso años. Los animales afectados suelen despedir un fuerte olor a gasolina, además de presentar un tacto oleoso.

Otros organismos del bentos, como los gusanos marinos, son capaces de desarrollar diversos mecanismos de protección ante condiciones adversas del medio, como enterrarse profundamente en el sedimento, pero estas defensas son, evidentemente, sólo temporales, pudiendo resistir en este estado menos tiempo del que perdura el petróleo en el medio.

### Corales

El grado de afección sobre estos depende mucho de los componentes tóxicos que posea el crudo, pero en principio puede ser considerado como alto, pues la muerte del coral supone una erosión grave del arrecife y, por tanto, la pérdida de refugios para las innumerables especies que de ellos dependen. Al deteriorarse los arrecifes coralinos, se verá afectada también la fauna y la flora que viven en las lagunas que se forman en el centro de estas barreras vivientes.

### Flora

Las plantas acuáticas costeras, por ejemplo las de una marisma, se ven más afectadas por el crudo poco refinado o en estado puro, que por el que está refinado (ITOPF, 1985). La afección se produce sobre todo si se manchan las partes de la planta más próximas a su base, pues puede verse afectada la raíz. Que las hojas se vean parcialmente manchadas no suele tener mayores complicaciones, sobre todo fuera de la época reproductora. De todas maneras se debe atajar con rapidez la posibilidad de que el

crudo penetre en estuarios o en marismas, pues una vez allí, la zona es extremadamente difícil de limpiar. Además, los compuestos de limpieza y de dispersión del petróleo utilizados, pueden no ser tolerables para las plantas y animales que allí viven (Smith, 1968). Los manglares constituyen un hábitat que puede verse afectado de manera muy grave, pues los mangles respiran en parte a través de las raíces que sobresalen del agua.

La deposición de petróleo en fondos marinos ocupados por praderas de fanerógamas (*Zostera*, *Posidonia*,...), que forman hábitats de elevado interés ecológico, puede provocar la destrucción de las mismas, al impedir que las plantas realicen adecuadamente la fotosíntesis (Wardley-Smith, 1976).

### Plancton

Con este nombre se denomina al conjunto de organismos animales y vegetales de tamaño minúsculo que se mueven arrastrados pasivamente por las capas de agua más próximas a la superficie marina. Su importancia reside en que constituyen la base de la cadena trófica marina, de la cual dependen, directa o indirectamente, el resto de los organismos oceánicos. Su distribución irregular en el agua, su abundancia y su alta mortalidad natural, junto al hecho de que los componentes más tóxicos del petróleo, que son los que más les afectan, se evaporan rápidamente del agua, hace que normalmente los efectos causados en el plancton no sean muy significativos (ITOPF, 1985).

## **Accidentes más importantes en España. Consecuencias ecológicas**

El litoral español no se ha visto libre, ni mucho menos, de los graves efectos de importantes derrames de petróleo en sus costas. Es más, de los 21 vertidos de petróleo más importantes acontecidos en el mundo, dos de ellos ocurrieron en el litoral es-

pañol, más concretamente en las costas gallegas (tabla 2). En ambos casos se trataba de superpetroleros que vertieron grandes cantidades de crudo. El primero de estos accidentes fue el sufrido por el buque *Urquiola* a la entrada de la ría de A Coruña

Nombre del barco	Año	Localización	Vertido (Tm)
Polycommander	1970	Ría de Vigo, Pontevedra	50.000
Urquiola	1976	Ría de A Coruña	108.000
Andros Patria	1978	Cabo Ortegal, A Coruña	*
Abaj-2	1990	Málaga	100
Nissis Paros	1992	Castellón	*
Aegean Sea	1992	A Coruña	80.000
Desde refinería	1998	Río Genil	30

Tabla 2. Principales vertidos de petróleo en España. \* Dato no disponible, fuerte contaminación.

ña, en mayo de 1976, el cual provocó la contaminación de un amplio sector de la costa de toda la provincia. Si bien no hay datos de en qué magnitud se vieron afectadas la flora y la fauna, en especial las aves marinas, es de suponer –por el volumen vertido–, que el daño fue muy grave, especialmente para la población reproductora de Arao Común (*Uria aalge*).

Dieciséis años después, cuando aún no se había producido la recuperación ecológica total de la zona, embarrancaba, de nuevo a la entrada de la ría de A Coruña, el *Aegean Sea*, derramando la totalidad de su carga, y provocando de nuevo pérdidas económicas multimillonarias. La mancha de crudo se extendió a lo largo de las rías de A Coruña, Ares y Ferrol, penetrando en áreas estuarinas y afectando a muchas especies de aves marinas. El derrame ocasionado provocó el cierre al marisqueo de las rías de Ares, Ferrol y Coruña, provocando pérdidas valoradas en varios miles de millones de pesetas.

Los efectos del accidente del buque noruego *Polycommander*, en mayo de 1970, frente a las islas Cíes, en la ría de Vigo, debió suponer importantes consecuencias ecológicas sobre la población local reproductora de Arao Común; este incidente posiblemente marcó un punto de inflexión en la dinámica de población de la especie, y pudo contribuir, sin lugar a dudas, a su prác-

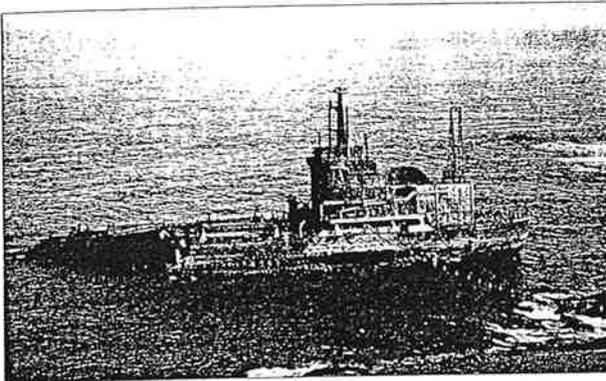
tica total desaparición, aunque se desconoce el grado en que lo hizo.

Por desgracia, hasta la fecha no se ha elaborado en el Estado español un informe correcto que cuantifique el impacto de los principales vertidos de crudo acontecidos sobre las poblaciones de aves marinas. Para su elaboración, se requiere de una adecuada planificación de los muestreos en la costa, tener en consideración la densidad de aves en la zona afectada, la dirección y velocidad del viento, la acción de las olas, la distancia del vertido a la costa, y la temperatura de las aguas, circunstancias todas ellas que influyen directamente en la magnitud del desastre y en las cifras estimadas de aves afectadas. No existe una relación directa entre el volumen de petróleo derramado y la mortalidad de aves marinas afectadas; se debe olvidar el tan extendido tópico de multiplicar por 10 el número de cadáveres recogidos a la hora de realizar estos cálculos (Burger, 1993), pues cada vertido requiere una estimación propia, donde no son válidas extrapolaciones de ningún tipo.

Aunque son los grandes accidentes los que levantan una mayor expectación, las aves afectadas en estas ocasiones no son más que la punta del iceberg de un problema más grave y cotidiano, al que se le presta por tanto menor atención: el goteo incesante de aves que mueren todos los años como con-

secuencia de pequeñas manchas de crudo y aceites, repartidas a lo largo de nuestras costas. Este es el problema de fondo y el que podría llegar a provocar un impacto serio sobre determinadas poblaciones locales de aves marinas, como es el caso de las colonias de Gaviota Tridáctila *Rissa tridactyla* y Arao Común, que tienen en las costas atlánticas ibéricas su límite meridional de distribución.

© R.F. Ramón



Los accidentes en las costas gallegas se han hecho tristemente famosos

La solución a este problema pasa irremediablemente por el endurecimiento de la legislación internacional vigente en materia de extracción y transporte de crudo. Pero pasa, sobre todo, por el estricto cumplimiento de la existente (véase el anexo I), a través de severos controles y sanciones ejemplares a los buques que realicen vertidos en aguas jurisdiccionales españolas o en su proximidad, pues las medidas adoptadas hasta el momento se han revelado claramente insuficientes, a la vista de los resultados que más adelante se exponen. La utilización de fotografías de satélite para la detección de vertidos deliberados, así como el protocolo de intervención directa desarrollado por WWF-Adena para el archipiélago canario, englobado dentro del programa ERGOS (Grupo de Respuesta Ambiental para Mareas Negras), abre interesantes perspectivas al respecto. Es necesario también ejercer un mayor control sobre las actividades de carga y descarga de petróleo y aceites en refinerías y puertos españoles, donde se vierten importantes volúmenes de estas sus-

tancias. Prueba de ello es el hecho de que, en 1991, se vertieron en las costas españolas 703 Tm de petróleo y sus derivados, según fuentes del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, y que contaminaron 151 km<sup>2</sup> de superficie marina. De todo este petróleo, 500 Tm fueron vertidas en aguas próximas a la costa, en una franja de 12 millas.

El endurecimiento de las medidas de control debe extenderse a todos los países implicados en el transporte de petróleo. A principios de diciembre de 1999, se hundía el petrolero *Erika* frente a la costa atlántica francesa, provocando una marea negra de importantes efectos, aún por cuantificar y evaluar. Entre 150.000 y 300.000 aves murieron en esta ocasión. Resulta preocupante pensar que si el accidente hubiese ocurrido, por ejemplo, durante el verano, se podría haber visto afectada una especie endémica española, la Pardela Balear (*Puffinus mauretanicus*), catalogada como en peligro de extinción, ya que buena parte de la población se concentra en esas aguas para mudar (Yesou, 1986). Se desconoce por el momento si este accidente puede llegar a tener algún tipo de consecuencia sobre esta procelariforme.

La negligencia mostrada por un Estado puede llegar a ocasionar graves perjuicios a las poblaciones de aves marinas propias, y a las de los países de su entorno o, en el caso de las grandes migradoras, a las de otros muy distantes.



Limpieza costera tras el accidente del *Erika*.

© J.L. le Moigne

# AVES MARINAS Y VERTIDOS DE CRUDO

---

## Valoración del impacto sobre las aves marinas de un vertido de crudo

---

Se requiere una importante celeridad en su puesta en práctica. Es imprescindible una buena coordinación de todas las partes implicadas y la centralización en un solo punto de toda la información obtenida, tanto de las aves vivas recogidas en las playas y llevadas a los centros de recuperación, como de los cadáveres. También es muy importante una buena campaña informativa desde el primer momento del desastre, que canalice especialmente, y de la forma más útil y ágil posible, los esfuerzos de aquellos particulares deseosos de echar una mano. Resulta de gran interés al respecto el programa ERGOS de WWF-Adena.

Abordar un estudio de estas características ya no es de por sí tarea fácil, ya que requiere del empleo de sistemas de información geográfica (SIG) y de técnicas de simulación por ordenador. La dificultad de su aplicación se verá incrementada además por las circunstancias específicas de cada vertido, fundamentalmente si se ha producido en un solo punto o en varios, así como el área geográfica inicialmente afectada. La precisión alcanzada dependerá en gran medida de la calidad de la información que sea posible recoger.

A pesar de la existencia de una gran cantidad de información acerca de la mortalidad de aves marinas provocada por vertidos de petróleo, los trabajos publicados



Alca Común *Alca torda* afectada por una marea negra.

© V. Muniér

que discuten las metodologías más adecuadas para cuantificar el impacto de un vertido en concreto son muy escasas (Page *et al.*, 1990). Éstas han sido especialmente desarrolladas en aquellos países más sensibilizados por este tipo de vertidos, o en aquellos que cuentan con valores naturales de importancia especialmente vulnerables a los mismos. Así, son dignos de mención los desarrollados por el *Norwegian Institute for Nature Research*, en el ámbito de las evaluaciones de impacto ambiental de sondeos exploratorios de petróleo (Isaksen, 1998), o por el *Point Reyes Bird Observatory*, de la *San Francisco Foundation*.

Resulta difícil explicar de manera clara y concisa en qué consisten este tipo de cálculos, ya que combinan diferentes tipos de información. Por una parte tienen en cuenta las aves vivas ingresadas en los diferen-

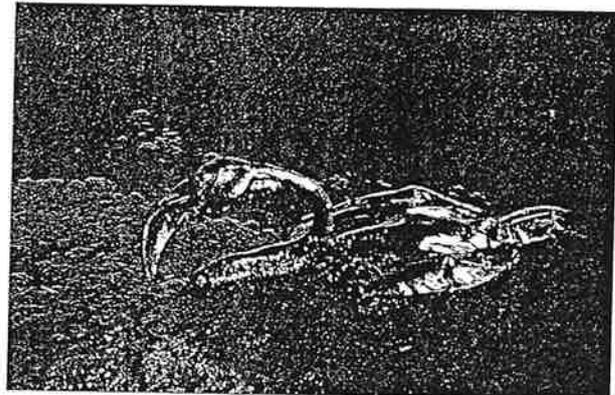
tes centros de acogida disponibles, las fechas de ingreso de las mismas y su origen geográfico; por otra, los cadáveres recogidos en los diferentes tramos costeros prospectados, previamente seleccionados y con una frecuencia de visitas establecida.

Una información básica que se utiliza es la distribución y abundancia de las diferentes especies de aves marinas presentes en el área de estudio afectada. Estas prospec-

ciones se suelen realizar desde avioneta (Komdeur *et al.*, 1992), y permiten hacerse una idea del impacto potencial que el vertido va a suponer sobre las aves. Los modelos tienen en consideración también la tasa de persistencia de los cadáveres tanto en la costa como en el mar y, para el primer caso, se diseñan experimentos específicos para cada área de estudio, sobre diferentes tipos de costa (rocosa, arenosa,...).

### Cómo afecta el petróleo a las aves marinas

Las aves marinas constituyen en general el grupo más afectado por un vertido de petróleo; el tiempo que pasan volando, buceando o nadando difiere significativamente entre las diferentes especies, y condiciona su vulnerabilidad frente a este tipo de contaminación. Un ave marina impregnada ve notablemente mermadas las propiedades repelentes al agua de su plumaje; ello supone graves problemas, ya que se empapa y pierde su capacidad de vuelo, de natación y de buceo. Al no estar aislada del agua pierde calor, en especial cuando nada, por lo que su organismo debe utilizar una mayor cantidad de energía en el mantenimiento de la temperatura corporal; si a ello se le suma que el ave no puede alimentarse normalmente, esto conduce a un debilitamiento generalizado que aboca a la muerte al ejemplar afectado; los que llegan a tierra buscan en seco minimizar la pérdida de energía y el no ahogarse (Aldrich, 1970; Jensen, 1994). A ello hay que añadir afecciones oculares y una amplia variedad de trastornos fisiológicos de diferente gravedad, motivados por la ingestión o inhalación de petróleo e inducidos por la toxicidad de sus componentes. La presencia de fracciones volátiles, compuestos



Flamenco Común *Phoenicopterus ruber* severamente afectado por petróleo.

azufrados o hidrocarburos aromáticos policíclicos resulta especialmente negativa (Miller *et al.*, 1982; Phillips *et al.*, 1985; Leighton, 1993). Entre estos trastornos se encuentran alteraciones endocrinas, hepáticas, renales y gástricas, anemias, variaciones en la osmorregulación e infecciones bacterianas y fúngicas (Dein & Frink, 1986; Khan & Ryan, 1991). Todos ellos pueden llegar a provocar la muerte del ave petroleada si no es tratada adecuadamente.

Dependiendo de la superficie corporal que se haya visto afectada, las aves tendrán más o menos probabilidades de salir adelante, bien por su cuenta, o bien tras los tratamientos recibidos en un centro de recuperación. En muchos casos, aunque se consiga limpiar el petróleo exter-

no, el ave ha ingerido ya una dosis letal; de hecho, cuando un ave marina petroleada se deja capturar, suele estar ya muy afectada y, normalmente, poco o nada se puede hacer por ella. La cifra de aves petroleadas recuperadas y puestas en libertad es muy variable, y depende de las especies afectadas y de la experiencia y medios del centro de rehabilitación en cuestión. Centros norteamericanos alcanzan porcentajes de éxito comprendidos entre un 93% para anseriformes y algo menos de un 50% para colimbos (Frink & Jones, 1986), mientras que los centros europeos implicados en el accidente del *Amocco Cadiz* tan sólo alcanzaron cifras comprendidas entre el 10 y el 30% (Bulot, 1990).

Experimentalmente han sido suministradas dosis subletales de petróleo a diferentes especies de aves marinas para estudiar sus efectos; entre ellos se encuentran cuadros de anemia y de inmunodeficiencia, pero destacan los relacionados con la reproducción: inhibiciones de las puestas, reducción del nú-

### Las inspecciones costeras de aves orilladas

Las primeras inspecciones costeras de aves orilladas se iniciaron, en el continente europeo, en Inglaterra y Dinamarca, en el año 1915, a raíz de la aparición de aves marinas impregnadas de petróleo durante la primera guerra mundial (Stowe, 1982; Camphuysen, 1989), aunque ya desde 1872 existía preocupación en Inglaterra por el potencial efecto negativo de la contaminación por petróleo, concretamente parafina, sobre las aves marinas (Stowe, 1982). Estas primeras observaciones de aves marinas impregnadas, sirvieron para que a principios de la década de 1920, se promoviera la primera legislación acerca

mero de eclosiones, reducción de la tasa de crecimiento de los pollos y disminución de la supervivencia de los jóvenes; muchos de ellos actúan además durante periodos de tiempo más o menos prolongados (Ainley *et al.*, 1981; Rocke *et al.*, 1984; Trivelpiece *et al.*, 1984; Fry & Lowenstine, 1985; Butler *et al.*, 1988; Leighton, 1993).

No se deben olvidar tampoco las perturbaciones añadidas que las diferentes labores de limpieza pueden llegar a causar en colonias de reproducción próximas, motivadas por el trasiego humano, de embarcaciones o de aeronaves (Hunt, 1987; Dahlgren & Korschgen, 1992). Pueden suponer abandonos de intentos de reproducción, exposición de huevos y crías al frío y a depredadores, o pérdida de oportunidades de alimentación que influyan en el balance energético de los ejemplares afectados (Hunt, 1987; Mosbech & Glahder, 1991; Dahlgren & Korschgen, 1992; Burger, 1997).

Se conoce muy poco además sobre si las aves llegan a abandonar las áreas contaminadas por el petróleo (Isaksen *et al.*, 1998).



Desarrollo de una inspección en las costas gallegas.

© R.F. Ramón

de la contaminación por petróleo (Stowe, 1982).

El objetivo inicial de las inspecciones, que posteriormente se extenderían a otros

países, especialmente a lo largo de toda Europa, Sudáfrica y Nueva Zelanda (Furness, 1993), consistía en monitorizar las mortalidades de aves marinas y acuáticas costeras que anualmente se producían a causa del petróleo, determinando la distribución de las especies afectadas y su cantidad en los episodios de mortalidad más importantes, especialmente aquellos causados por grandes vertidos (Stowe, 1982).

Todas las aves orilladas con muestras visibles de petróleo en sus plumas, han contactado con crudo, resultado de vertidos ilegales notablemente superiores a los permitidos por la normativa MARPOL 73/78 (Camphuysen & Franeker, 1992), que regula los vertidos de petróleo al medio marino procedentes de operaciones de carga y descarga en buques para su transporte. Salvo en áreas especiales, donde no están permitidos, se aceptan vertidos por debajo de los 30 litros por milla. Para que se detecten manchas en el plumaje de las aves, son necesarios vertidos que superen unas 10.000 veces el límite superior aceptado (Camphuysen & Franeker, 1992). Tradicionalmente las estadísticas acerca de la contaminación por petróleo se basan en el número de vertidos, reflejo de observaciones casuales y prospecciones aéreas (Skov *et al.*, 1996).

La composición de cada tipo de petróleo es única, gracias a la existencia de biomarcadores exclusivos para cada uno de ellos, que tienen su origen en los vegetales a partir de los cuales se formaron (Sorensen, 1996). Esta circunstancia puede ser explotada para identificar el origen de vertidos ilegales y no declarados; las muestras de petróleo procedentes de un accidente y de aves orilladas o playas pueden ser utilizadas para relacionar el incidente y los cuerpos orillados. Las prospec-

ciones de tramos costeros a la búsqueda de aves petroleadas se constituyen así en una herramienta muy útil para demostrar la existencia de vertidos ilegales.

Se comenzó a trabajar para que esta idea fuera escuchada y reconocida por las autoridades competentes. Así, en la tercera Conferencia Internacional sobre la Protección del Mar del Norte, celebrada en Den Haag (Holanda), en el año 1990, se concluyó que debía ser investigado el posible uso de las inspecciones costeras de aves orilladas como indicadores de la efectividad de las acciones tomadas para reducir la contaminación por petróleo en los mares. Tras la redacción y presentación del informe *The Value of Beached Bird Surveys in monitoring oil pollution* (Camphuysen & Franeker, 1992), la Conferencia interina de Ministros del Mar del Norte, celebrada en Copenhague en diciembre de 1993, reconoció finalmente su utilidad.

Estudios pormenorizados llevados a cabo en Holanda, concluyeron que las inspecciones costeras de aves orilladas constituyen una herramienta útil para medir tendencias en la contaminación por petróleo, pero que son menos precisas para conocer y trabajar con niveles reales de cantidades de petróleo vertidas en el mar (Camphuysen, 1995).

El objetivo perseguido es la adopción de medidas encaminadas a reducir la cantidad de petróleo vertido al mar, más que una reducción en el número de aves marinas que sufren las consecuencias del petróleo. Un mar limpio implica simplemente un menor número de aves petroleadas en las costas (Camphuysen & Franeker, 1992). En estos momentos se está aplicando el programa al menos en las costas de Inglaterra, Holanda y Dinamarca, con financiación tanto de la Unión Europea como de los gobiernos de cada país.

## Las inspecciones costeras de aves orilladas en España

---

España realiza estas prospecciones desde el año 1980, bajo el título de Inspecciones Costeras de Aves Petroleadas (ICAP), arrastrada por la iniciativa inglesa de extender la actividad a otras regiones europeas. La coordinación inicial corrió a cargo de la CODA (Coordinadora para la Defensa de las Aves), pasando en el año 1986 a la Sociedad Española de Ornitología (SEO) que, desde el año 1989, la organiza a través de su Grupo Ibérico de Aves Marinas (GIAM).

La cobertura y participación alcanzadas han sido irregulares, según los años. Inicialmente se organizaron campañas de prospección durante los meses invernales, que acabaron concentrándose, dado el cansancio de los colaboradores, en el mes de febrero, concretamente en el último fin de semana, en una gran prospección coordinada a lo largo de todas las costas europeas. El porqué de la elección de este mes frente a otros posibles, radica en el hecho de que se trata del mes central del invierno, momento en el cual las poblaciones de aves marinas se han visto sometidas a buena parte de los rigores del invierno, circunstancia que agrava la existencia de otros problemas de fondo, como una baja condición física motivada por una escasa disponibilidad de alimento, o por alguna enfermedad, y que llegan a inducir importantes mortalidades, como la de Gaviota Tridáctila en el año 1984, que afectó a miles de aves en toda Europa. Además, en general, el riesgo de que se produzcan vertidos ilegales de crudo al mar es mayor, bien a causa de accidentes de diferente magnitud, o vertidos efectuados aprovechando las condiciones de mal tiempo, y la dificultad añadida de su detección bajo estas circunstancias por parte de los responsables de la vigilancia del litoral. La si-

tuación ideal, sin embargo, sería poder efectuar estas inspecciones también durante, al menos, los meses de diciembre y enero, ya que la información recogida durante estos meses es igual de interesante que la correspondiente a febrero.

Las inspecciones costeras cuentan con una mayor tradición en las costas atlánticas españolas, especialmente en la cornisa cantábrica y Galicia, motivada en parte por la triste historia de accidentes y vertidos acumulados a lo largo de los años, aunque su mayor proximidad al ambiente desde el cual partía la iniciativa (Reino Unido) ha debido también de ejercer su influencia.

En 1989 las Inspecciones Costeras pasan a ser de Aves Orilladas (ICAO). El cambio de nombre no fue caprichoso, sino motivado por una idea y una nueva filosofía de la actividad, centrada ya no tanto en cuantificar el número total de aves muertas, estudiar sus tendencias e intentar valorar el efecto que tendría sobre sus poblaciones, sino en utilizarlas como bioindicadoras de alteraciones en el ecosistema marino. Se planteó un objetivo primordial, estudiar la tendencia en el vertido de petróleo y de sus derivados al mar, y conocer la efectividad que las medidas adoptadas para su corrección estaban teniendo, sobre todo en relación a lo que se viene en denominar "contaminación crónica", un vertido ilegal de pequeñas pero constantes cantidades de petróleo y de sus derivados al mar, provenientes de escapes en plataformas de extracción, lavado de tanques, pérdidas de carga no declaradas... En contraste con lo que generalmente se piensa, los incidentes más sonados de vertido de petróleo juegan un papel insignificante en esta forma de contaminación (Camphuysen, 1995).

## Resultados de la inspección costera de aves orilladas en España

La presencia de una mayor o menor cantidad de aves orilladas depende de multitud de factores, entre los que se encuentran la existencia de corrientes marinas a diferentes escalas, orientación costera, los vientos dominantes en el período previo a la prospección, periodos prolongados de mal tiempo, baja disponibilidad o accesibilidad a recursos alimenticios, enfermedades, muerte en artes de pesca, etc.

En la figura 2 se recogen las áreas en las que se ha dividido el litoral español. Su establecimiento se ha basado en la orientación dominante de la línea de costa, fijada de forma aproximada. La separación del País Vasco del resto de litoral cantábrico, con una orientación similar, radica en el hecho de la elevada frecuencia con la que son limpiadas sus playas,

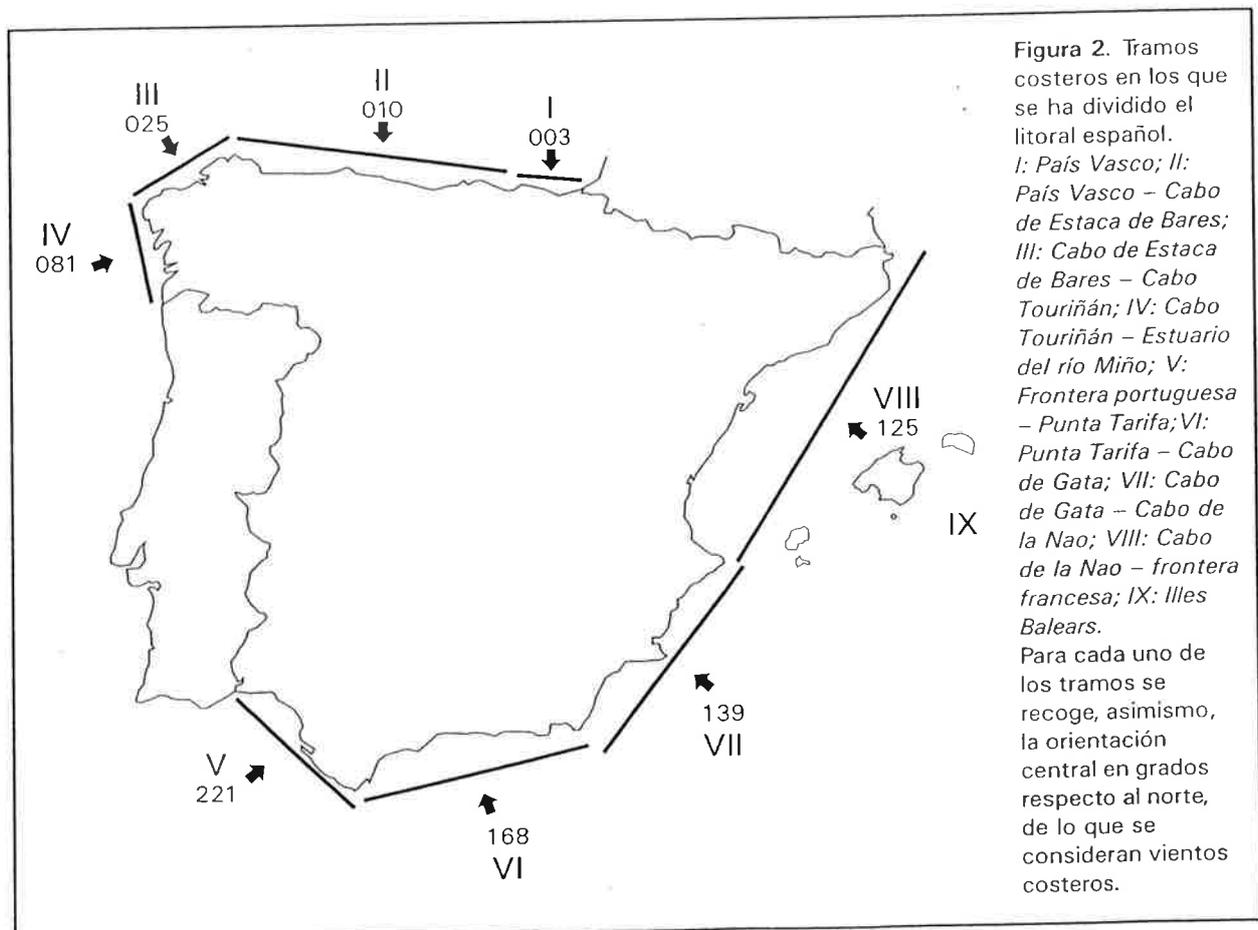


Las mareas negras afectan a una gran cantidad de especies de aves.

© C. Guillard/LPO

aunque también en el interés de analizar los resultados correspondientes a un área que constituye el fondo de saco del golfo de Vizcaya.

A continuación se analiza, de forma somera, la información obtenida en las inspecciones costeras efectuadas en el mes de febrero a lo largo del litoral español, en el pe-



riodo 1980–1998. Buena parte de esta información se encuentra recogida en publicaciones o informes de carácter interno (Bermejo & Rodríguez, 1981; Bermejo *et al.*, 1982; de Juana *et al.*, 1983; Bermejo, 1984; Bermejo, 1985 a, 1985 b; de Juana & Varela, 1985; Bermejo, 1986, 1987; Arcos & Docampo, 1988; Arcos 1990, 1991, 1992, 1993; Arcos & Solís, 1997); sin embargo, los resultados del análisis de la misma que a continuación se presentan, se basan en la revisión directa de las fichas acumuladas en los archivos de la Sociedad Española de Ornitología, sin tener en cuenta los contenidos de los citados documentos.

En el análisis tan sólo se han considerado los cuerpos de aquellas aves que aparecieron en un estado de conservación aceptable, y en cantidades apreciables ( $n \geq 10$ ), los cuales fueron agrupados en la categoría de no petroleados y petroleados; para estos últimos han sido tratados conjuntamente los ejemplares con diferentes cantidades de petróleo en su plumaje (véase la tabla 3).

Son estudiadas tan sólo las especies o grupos de especies más significativas, Alcatraz Atlántico (*Morus bassanus*), cormoranes (*Phalacrocorax aristotelis* y *P. carbo*), gaviotas (*Larus* sp.), Gaviota Tridáctila (*Rissa tridactyla*), Alca Común (*Alca torda*), Arao Común (*Uria aalge*), y Frailecillo (*Fratercula arctica*); también las tendencias observadas en los porcentajes de aves petroleadas para los periodos 1980-1988 y 1989-1998. En las figuras 3 a 7 se recogen gráficamente los principales resultados obtenidos.

La región más afectada por los vertidos de crudo es la comprendida entre los cabos de Touriñán y de Estaca de Bares, en Galicia. Destaca asimismo la práctica inexistencia de aves petroleadas en el litoral mediterráneo.

En relación a las tendencias totales, tan sólo se observa una disminución en la tasa de aves petroleadas en el País Vasco y lito-

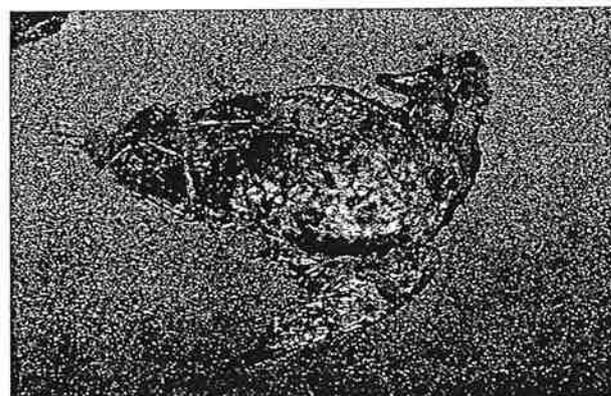
Especie	% petroleado
<i>Fratercula arctica</i>	78,2 (n = 261)
<i>Morus bassanus</i>	53,9 (n = 128)
<i>Uria aalge</i>	38,7 (n = 331)
<i>Rissa tridactyla</i>	31,3 (n = 501)
<i>Alca torda</i>	26,3 (n = 571)
<i>Larus</i> spp.	19,3 (n = 886)
<i>Phalacrocorax</i> spp.	19,1 (n = 68)

**Tabla 3.** Incidencia de la presencia de petróleo corporal en cadáveres recogidos en las costas atlánticas españolas durante el periodo 1980-1998; se especifica la muestra entre paréntesis

ral atlántico andaluz, mucho más clara en esta última subregión. En el resto de áreas parecen mantenerse los niveles de contaminación detectados.

Un somero análisis de las tendencias observadas por especies, muestra que el Alcatraz mantiene unos porcentajes de petróleo corporal elevados en los dos periodos analizados, para los dos únicos tramos en los que la muestra fue suficiente (figura 4). Asimismo, el grupo de las gaviotas mantiene la misma tendencia en todas las áreas comparadas, a excepción del litoral atlántico andaluz, donde experimentan un notable descenso (figura 5).

En relación a los álcidos, el Alca Común, de forma grosera, mantiene los mismos niveles de presencia de petróleo para los periodos analizados, aunque con una cierta tendencia al incremento en los tramos IV y V, y



Macho de Ánade Azulón *Anas platyrhynchos* en una inspección costera.

© B. Dubrac

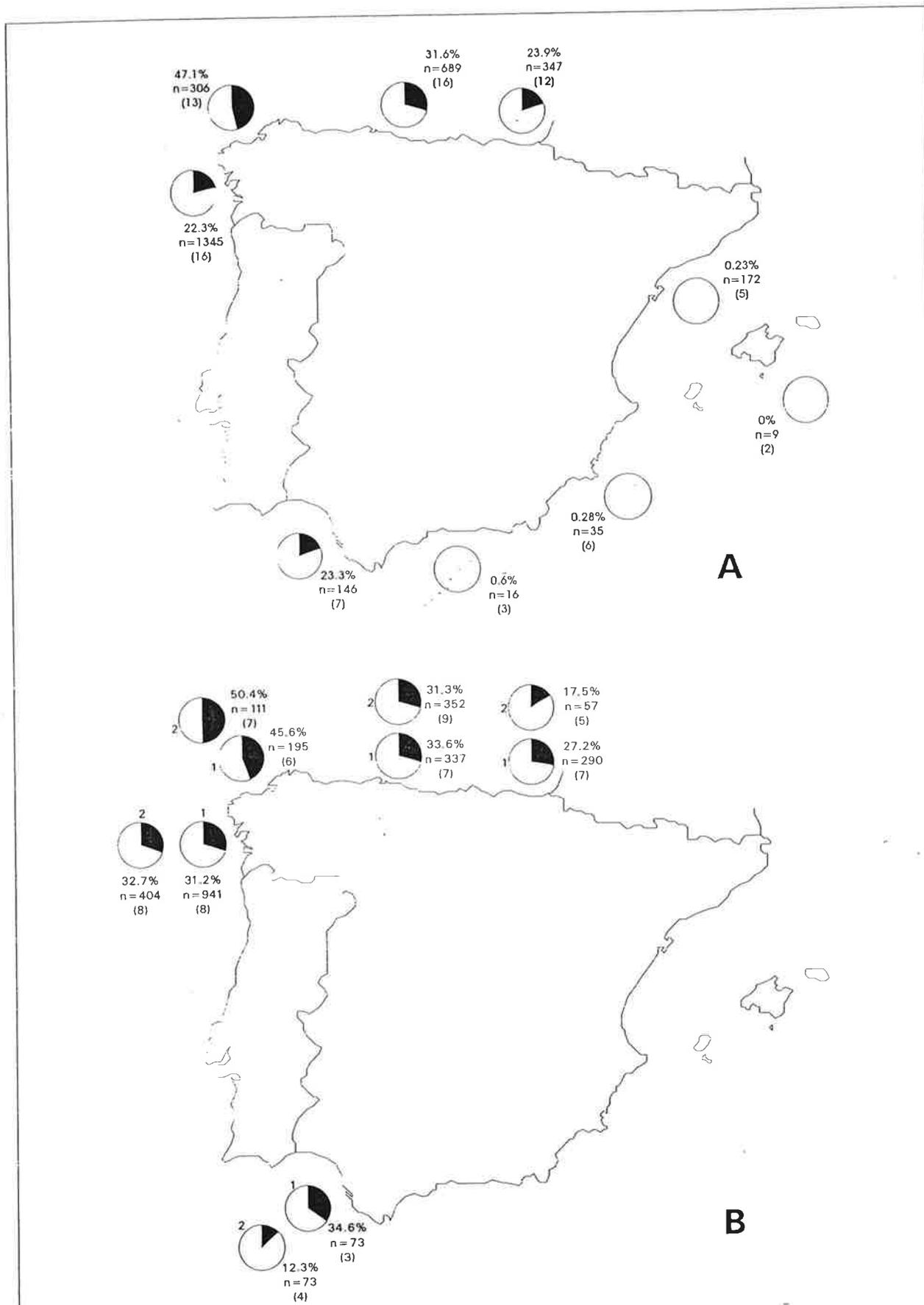


Figura 3. A) Porcentajes de presencia de petróleo corporal en el total de aves recogidas en cada una de las subregiones españolas, para los meses de febrero del periodo 1980-1998.  
 B) Tendencias de la presencia de petróleo corporal en el total de aves recogidas en cada una de las subregiones atlánticas españolas, para los meses de febrero de los periodos 1980-88 (1) y 1989-98 (2). En ambos casos se especifica la muestra y, entre paréntesis, los años para los que se dispone de información.

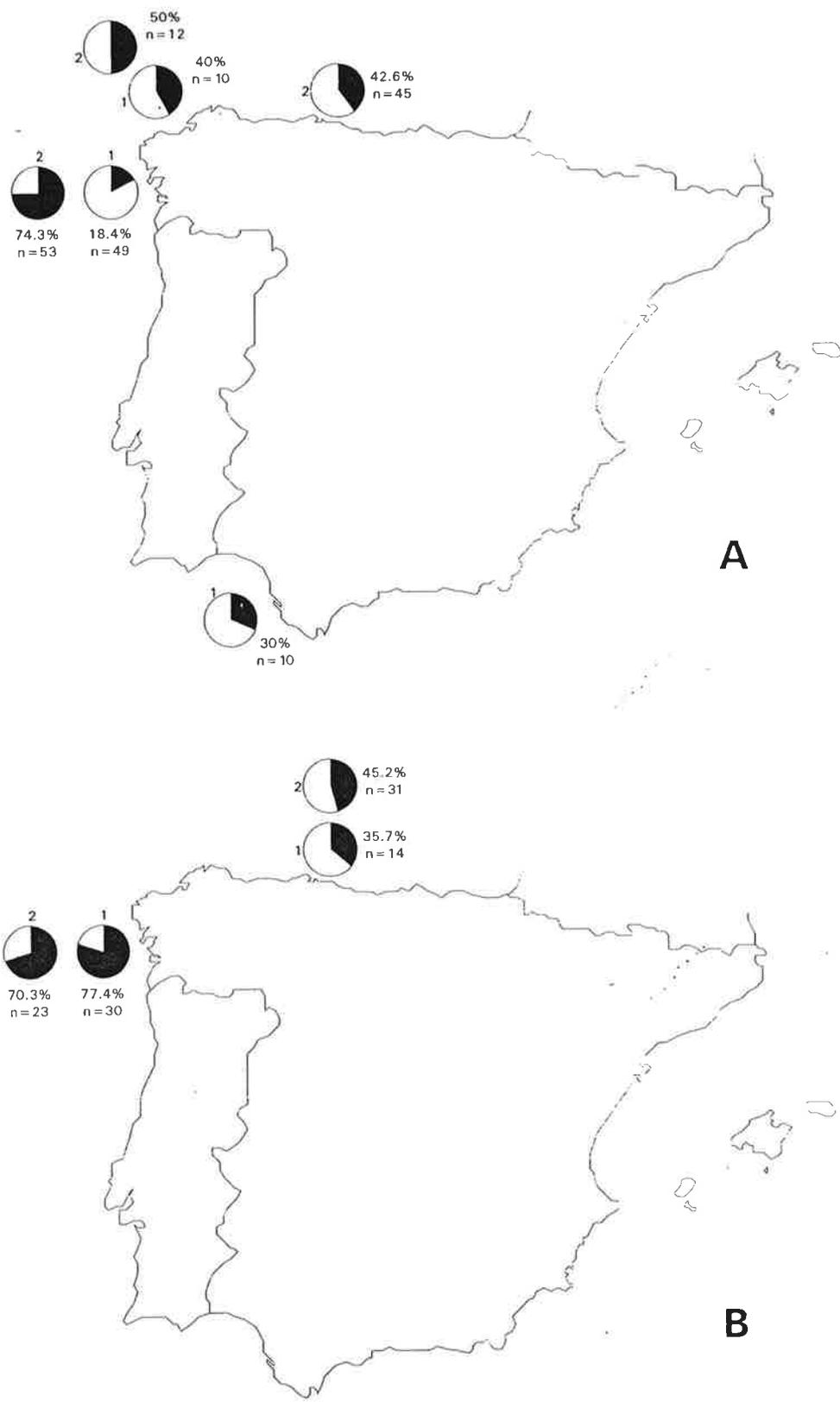
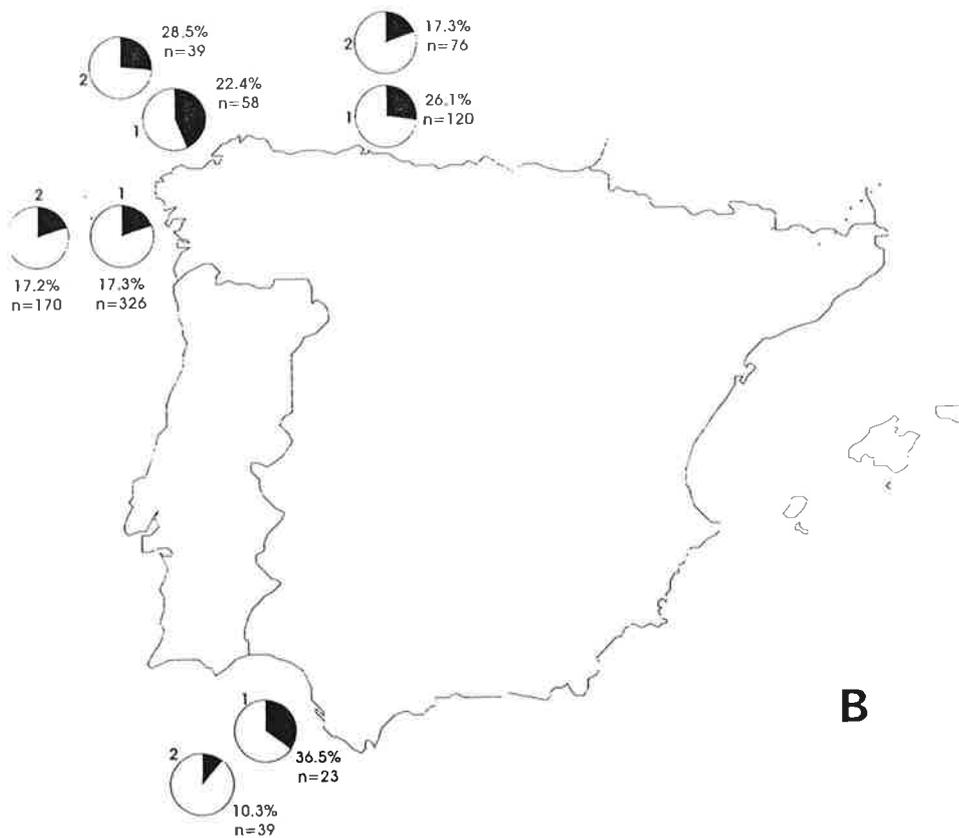
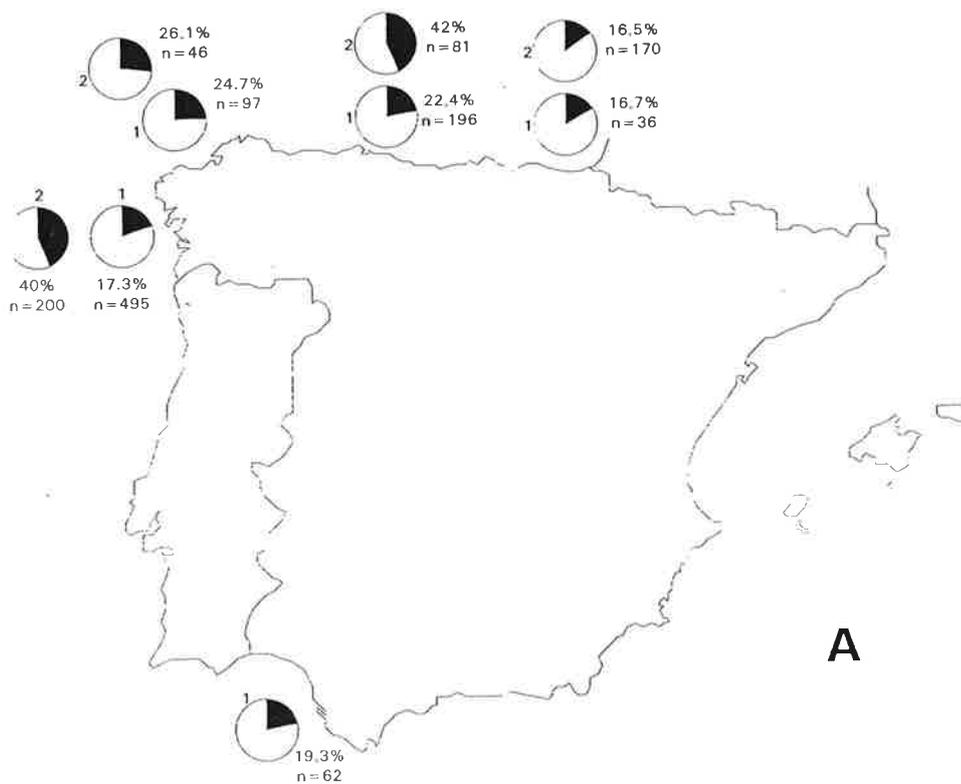


Figura 4. A) Porcentajes de presencia de petróleo corporal en (1) cormoranes (*Phalacrocorax carbo* y *P. aristotelis*) y (2) alcatraces (*Morus bassanus*) recogidos en cada una de las subregiones atlánticas españolas, para los meses de febrero del periodo 1980-1998.

B) Tendencias de presencia de petróleo corporal observadas en alcatraces (*Morus bassanus*) recogidos en cada una de las subregiones atlánticas españolas, para los meses de febrero de los periodos 1980-88 (1) y 1989-98 (2).

En ambos casos se especifica la muestra. Sólo se recogen aquellos sectores con muestra suficiente ( $n \geq 10$ ).



**Figura 5.** A) Porcentajes de presencia de petróleo corporal en (1) gaviotas (género *Larus*) y (2) Gaviota Tridáctila (*Rissa tridactyla*) recogidas en cada uno de los tramos atlánticos españoles, para los meses de febrero del periodo 1980-1998.

B) Tendencias de presencia de petróleo corporal observadas en gaviotas (género *Larus*) recogidas en cada uno de los tramos atlánticos españoles, para los meses de febrero de los periodos 1980-88 (1) y 1989-98 (2). En ambos casos se especifica la muestra. Sólo se recogen aquellos sectores con muestra suficiente ( $n \geq 10$ ).

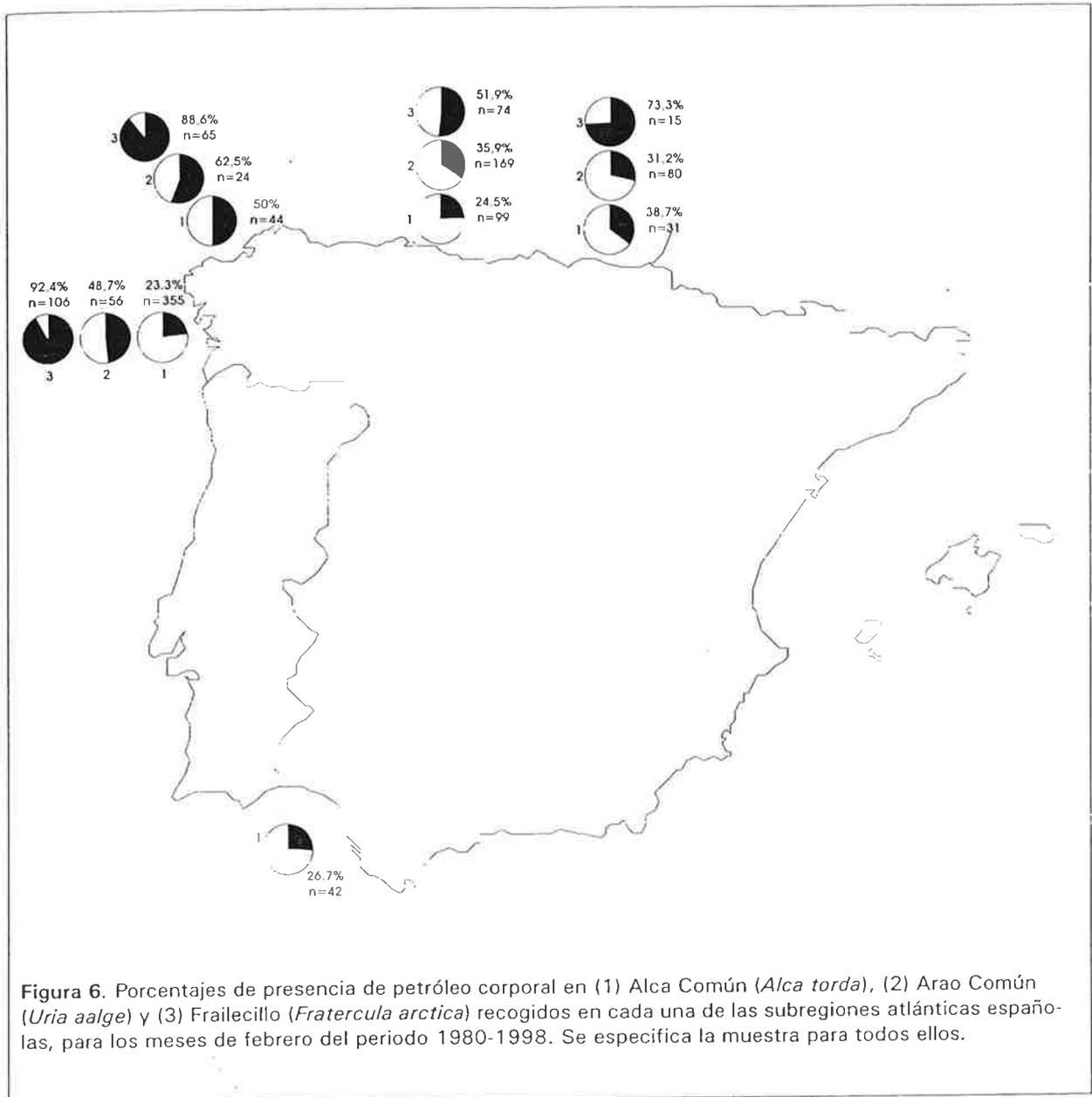


Figura 6. Porcentajes de presencia de petróleo corporal en (1) Alca Común (*Alca torda*), (2) Arao Común (*Uria aalge*) y (3) Frailecillo (*Fratercula arctica*) recogidos en cada una de las subregiones atlánticas españolas, para los meses de febrero del periodo 1980-1998. Se especifica la muestra para todos ellos.

un ligero descenso en la III. Curiosamente el Arao muestra una misma tendencia, a la baja, en toda la Cornisa Cantábrica y Galicia, todo lo contrario al caso del Frailecillo, que se mantiene en unos niveles de afección preocupantes, máxime si se tiene en consideración que, para esta especie y para el Alcatraz, los mares del N y W de Europa representan un hábitat de máxima prioridad de conservación (Tucker & Evans, 1997). Estas dos especies, Frailecillo y Alcatraz, son las que con más frecuencia aparecen impregnadas de petróleo o de sus derivados. Aunque el desconocimiento acerca de los números,

distribución y variaciones estacionales de las poblaciones de aves marinas peninsulares en el mar es prácticamente absoluto, se puede considerar a estas dos especies como de distribución más pelágica que las restantes, salvo la Gaviota Tridáctila, y los vertidos ilegales de petróleo en España se están produciendo con mayor frecuencia en las áreas de distribución de estas especies. En estos lugares se deberían concentrar los esfuerzos de las autoridades competentes en la lucha y control de la contaminación marina.

No obstante, no se debe olvidar que la interpretación de estos resultados es compleja.

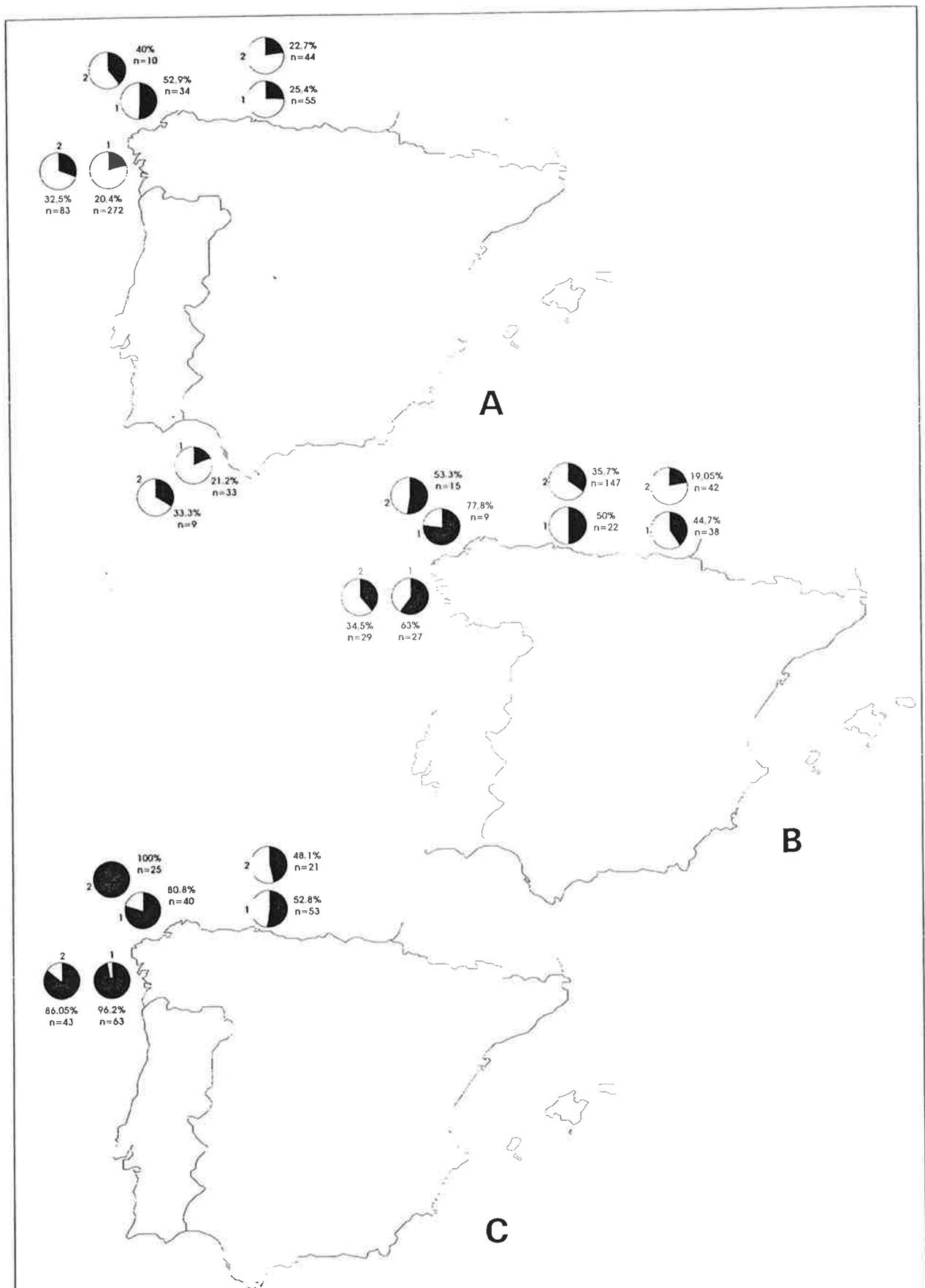


Figura 7. Tendencias de presencia de petróleo corporal observadas en (A) Alcà Común (*Alca torda*), (B) Arao Común (*Uria aalge*) y (C) Frailecillo (*Fraircula arctica*) recogidos en cada una de las subregiones atlánticas españolas para los meses de febrero de los periodos 1980-88 (1) y 1989-98 (2). Se especifica la muestra para todos ellos. Sólo se recogen, salvo alguna excepción, aquellos sectores con muestra suficiente ( $n \geq 10$ ).

## Cómo realizar una inspección costera de aves orilladas

Para participar en una inspección costera, se debe tener en cuenta que existe un modelo de ficha estandarizado a cubrir, y unas instrucciones básicas a seguir. De su correcto cumplimiento dependerá que a la información recogida se le pueda extraer un rendimiento máximo, y sea realmente útil. Por ello, antes de iniciar la prospección de una playa o de cualquier otro tramo de costa, se debe atender a una serie de cuestiones.

### Consideraciones generales

- Se debe utilizar una ficha para cada playa o tramo costero inspeccionado, así como fichas diferentes para prospecciones efectuadas en distintas fechas. Las fichas deben ser cubiertas en su totalidad, aún en el caso de no aparecer aves orilladas; tan interesante es un dato positivo como uno negativo.

- El recorrido se realizará a lo largo de las líneas de marea marcadas, con especial atención a aquellas correspondientes a los días previos a la inspección. Es en ellas donde se acumulan todo tipo de restos arrastrados por el mar, entre ellos las aves marinas. Las inspecciones deben llevarse a cabo preferiblemente en marea baja, momento en el que se pueden revisar correctamente todas las líneas de marea.

- Es también interesante indicar aquellas playas que por su disposición no permiten la acumulación de restos de arribazón, indicativos de la línea de marea, bien sea por una serie de condiciones climatológicas concretas y excepcionales en los días precedentes al censo, o por ser un hecho habitual en la zona. Deberá indicarse en el apartado de notas, al dorso de la ficha. En estos casos se deberá revisar adecuadamente la totalidad de la superficie ocupada por la playa.

- Se recomienda llevar siempre las fichas al campo y cubrirlas durante las inspecciones

- Se deben rellenar con letra clara y legible, todos los apartados que sea posible. Si no se está seguro de algún dato, es preferible no recogerlo, o adoptar una postura conservadora, por ejemplo frente a la identificación de un inmaduro de primer invierno de Gaviota Patiamarilla o de Gaviota Sombría, se debe dejar como dudoso entre estas dos especies.

- Si hay ocasión de hacerlo, toda especie recogida debería congelarse, si su estado de conservación es medianamente aceptable, para su posterior análisis por especialistas (autopsia, sexado, análisis de contenido estomacal,...).

- Es recomendable que participen al menos dos personas en cada inspección, que progresen paralelamente y revisen simultáneamente las líneas de marea marcadas, o visualmente la totalidad de la superficie de la playa.

Una vez tenidas en cuenta estas consideraciones generales, debe prestarse atención a la ficha: a primera vista puede parecer complicada, pero no lo es. Se debe recordar que no es obligatorio cubrir la ficha al completo, pero sí debe ser prioritario que la información aportada esté correctamente recogida. De esta manera, en cada nueva campaña en la que se participe, se aprende un poco más y se puede llegar a rellenar la ficha en su totalidad. En el anexo II se incluye una ficha de campo completada.

### La ficha

#### *Estado de marea*

Se anotará el estado de la marea en el momento de la inspección de cada playa, considerando tres posibilidades: alta, baja e intermedia (subiendo o bajando). Se re-

comienda evitar la realización de las inspecciones en marea alta.

#### *Contaminación de la playa -% de petróleo*

Hace referencia al porcentaje de línea de marea afectada por petróleo o sus derivados. Deberá estimarse, de existir, para ambas líneas de marea; en caso de no estar ninguna marcada, deberá estimarse a lo largo de la línea de progresión del observador.

Es un apartado importante, al que se debe prestar especial atención. No siempre es fácil hacer una estima de la cantidad de línea de marea o playa afectada por el crudo; resulta de notable interés hacer en el apartado de notas una descripción de lo que se observa: presencia de petróleo líquido, a modo de huevo frito, o ya formando bolas, o la presencia de restos aceitosos estilo fueloil; el tamaño de las manchas o bolas; la anchura de la banda que ocupan; su color, o cualquier otro aspecto que llame la atención o se considere que pueda resultar de interés.

A modo informativo, las bolas llamadas de alquitrán, corresponden a un petróleo ya bastante degradado, que lleva tiempo en el mar; el petróleo más líquido, y que adopta en la costa otra morfología, corresponde a vertidos más recientes.

#### *Otros tipos de contaminación*

En este apartado se debe anotar la presencia de basuras o de otros objetos impregnados de petróleo.

#### *Climatología*

Se anotará la dirección del viento predominante en los 10 días previos al conteo, así como la fuerza, en términos de suave, moderado, fuerte o muy fuerte (temporal). El apartado de temperatura se cumplimentará en los mismos términos que la fuerza del viento.

#### *Especie*

Se indicará tan sólo el nombre científico. En caso de no ser posible la separación de

individuos de primer invierno de las gaviotas Patiamarilla (*Larus cachinnans*), Sombría (*L. fuscus*) y Argétea (*L. argentatus*), se deben anotar en la casilla de especie como *Larus cachinnans/fuscus/argentatus*, y en el apartado *edad* como inmaduro de primer invierno. Las gaviotas que no se identifiquen, se anotarán como *Larus sp.*

#### *Estado*

Es un apartado también importante, que hace referencia al estado de conservación en el que se encuentran los cuerpos de las aves. Se ha establecido una escala subjetiva que va de 0 a 3: 0 = fresco (ojos presentes); 1 = intermedio (el cuerpo se conserva bien pero está ya reseco, sin ojos); 2 = descompuesto (empieza a descomponerse, faltándole pequeñas porciones de superficie corporal, no demasiado significativas); 3 = muy descompuesto (al manipularlo, el cuerpo por lo general se rompe, faltándole grandes porciones de superficie corporal o alas).

El porqué de esta diferenciación reside en que las aves enteras son tratadas por separado de las que no se conservan completas, al existir posibles sesgos tanto de signo positivo como negativo entre ambos grupos, en relación a la información recogida referente a la presencia o ausencia de petróleo corporal, como en relación al porcentaje del cuerpo afectado. Las aves peor conservadas indican además que llevan más tiempo en la costa, pudiendo llegar a estimarse, de forma aproximada, la fecha de su muerte.

#### *Sexo*

Se debe indicar el sexo en aquellas especies para las que sea posible determinarlo, como es el caso de los negrones (*Melanitta nigra* fundamentalmente) y ánades (especies del género *Anas*), entre otras.

#### *Edad*

Se especificará, en las especies que sea posible, si se trata de:

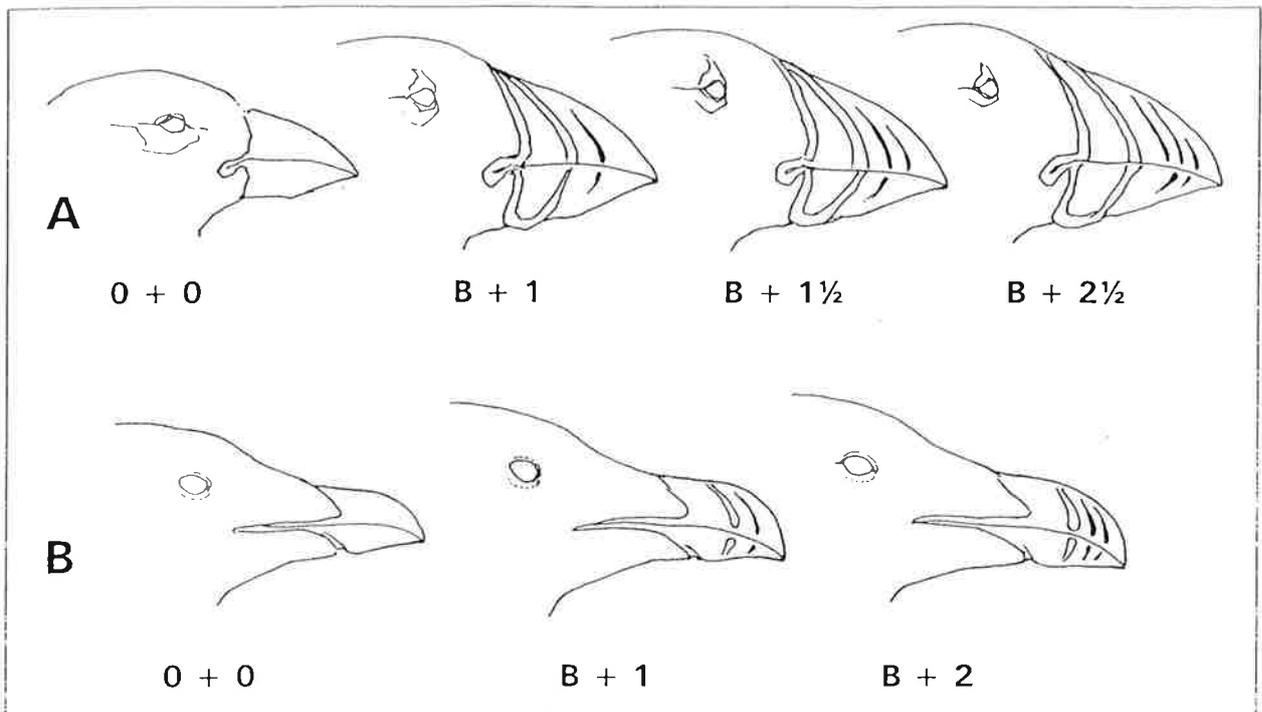


Figura 8. Determinación de la edad en (A) Frailecillos y (B) Alcas.

$0+0$  = sin línea blanca (Alca) o amarillenta (*Fratercula*), pico liso sin acanaladuras y de pequeño tamaño: Ave juvenil o de primer invierno.

$B+0$  = con línea blanca o amarillenta, y sin ninguna acanaladura hacia la punta del pico: Ave inmadura.

$B+1$  = con línea blanca o amarillenta y una acanaladura completa en ambas mandíbulas: Ave inmadura

$B+2$  = con dos muescas completas, y así sucesivamente: Ave adulta

Existen casos de  $1/3$ ,  $1/2$  ó  $2/3$  de muesca; en estos casos se especificará lo observado.

- aves inmaduras de primer año
- aves de edad intermedia, o
- aves adultas

Estas posibilidades están pensadas fundamentalmente para especies de los géneros *Morus* (alcatraces), *Phalacrocorax* (cormoranes) y *Larus* (gaviotas), en las que se deberá especificar la edad exacta cuando el estado del ave lo permita. Para la determi-

nación de la edad en Alca Común (*Alca torda*) y Frailecillo (*Fratercula arctica*), se indicarán el número de canales en el pico, como se puede observar en la figura 8.

Para el caso de *Uria aalge*, se puede utilizar las figuras 9 y 10 como guía para separar las aves de primer año de los ejemplares de más de un año, según el tamaño y coloración de las coberteras mayores, y el color de las coberteras infraalares. Para todo ello, se requiere un poco de práctica y tener la suerte de poder comparar en el campo ejemplares de ambas edades.

#### Contaminación de las aves (% de petróleo)

Este apartado resulta también especialmente importante. En primer lugar, se debe determinar si el cuerpo se halla o no manchado. En caso afirmativo, se procederá a establecer, con la mayor exactitud posible, la superficie corporal afectada con arreglo a lo representado en

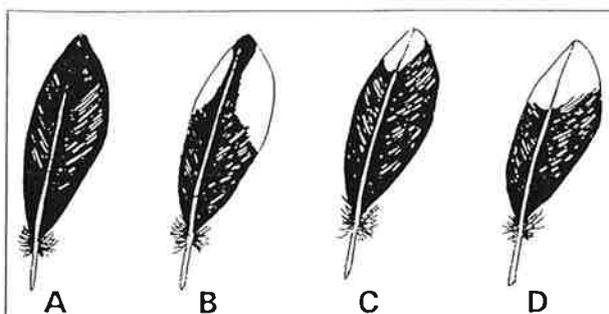


Figura 9. Determinación de la edad en Arao Común *Uria aalge*. Coberturas infra-alares A, B: Aves de más de un año; C, D: Aves de primer año.

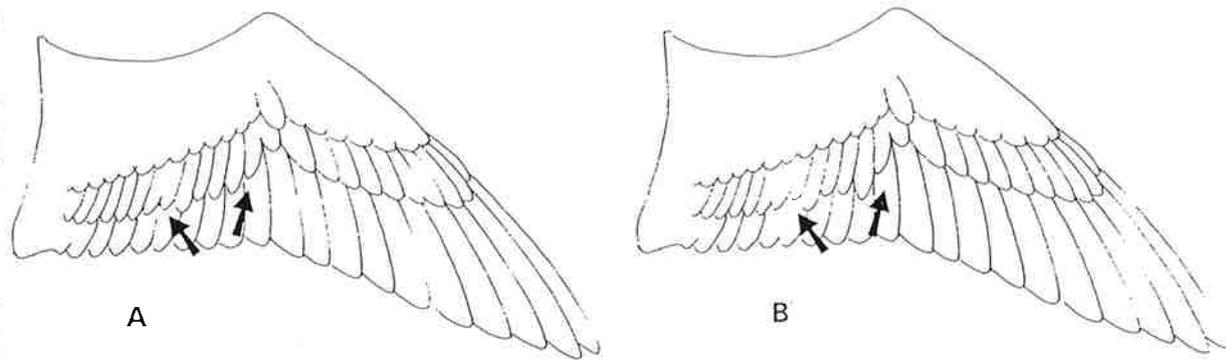


Figura 10. Determinación de la edad en Arao Común *Uria aalge*. Coberteras supra-alares. A: ave adulta; B: ave de primer invierno.

la figura 11. Es conveniente indicar si los cadáveres presentan superficies continuas de petróleo, o simplemente manchas o pegotes discontinuos; estos datos deberán indicarse junto al porcentaje de petróleo como: C = superficie continua, D = superficie discontinua.

En general, superficies continuas y de importancia suelen corresponder a aves cuya muerte fue debida al petróleo, mientras que pequeñas manchas corporales indican que el petróleo contactó con el cuerpo del ave una vez muerta ésta.

#### *Causa de la muerte*

Sólo se atenderá a este apartado en el caso de encontrar cuerpos en buen estado de conservación, concretamente estados 0 y 1. Es uno de los apartados más conflictivos y difíciles, por lo que se ruega examinar los cadáveres con detenimiento.

Desgarros y hemorragias bucales indican capturas accidentales en artes que emplean anzuelos. No es raro encontrar alcatraces con éstos prendidos, incluso en el esófago. Cuello y cabeza sin plumas, o con estas muy erosionadas, incluso con algunos desgarros, y alas rotas, indican muertes en artes de enmalle. Otras causas de mortalidad pueden ser disparos, el petróleo, o desconocida. En cualquier caso, todo comentario que

el observador desee realizar al respecto, puede hacerlo en el apartado de notas, al dorso de la ficha.

Se debe recordar aquí el interés de la recogida de todos aquellos cuerpos en buen estado de conservación, para su posterior análisis por especialistas.

#### *Restos / Alas*

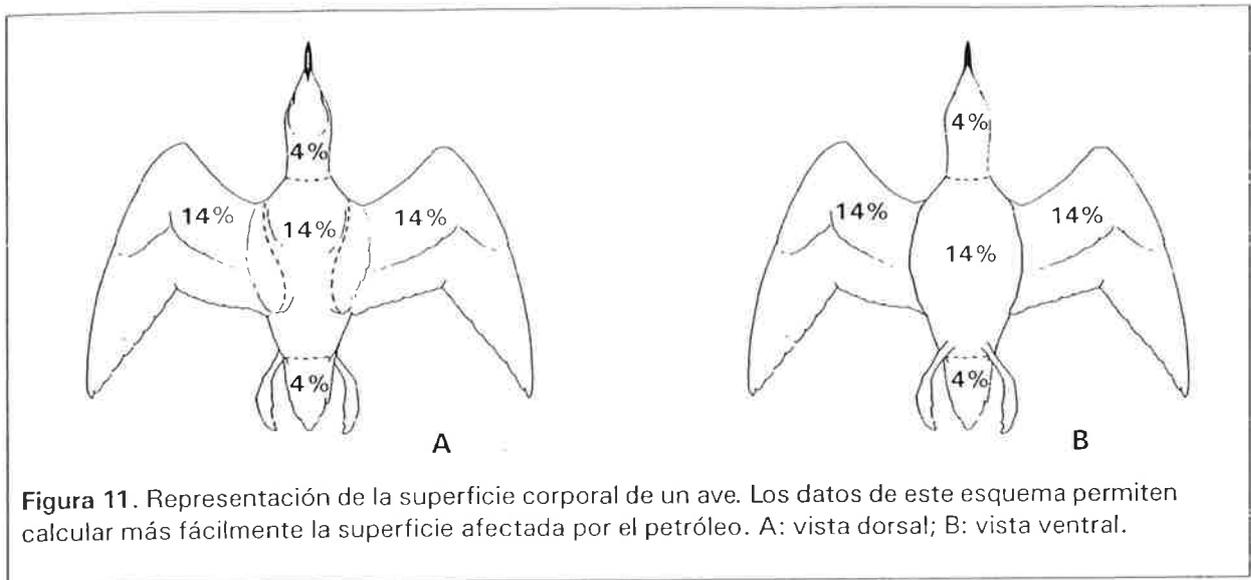
En este apartado se deben incluir aquellas aves que, por su avanzado estado de descomposición o por estar incompletas, no permitan recoger de forma fiable la presencia o ausencia de petróleo, o el porcentaje del cuerpo afectado por el crudo. Es importante señalar, sin embargo, si estos restos se hallan o no manchados por petróleo, y en qué grado, ya que son igualmente válidos, como cualquier cuerpo completo, para indicar la presencia de petróleo en el mar.

#### *Cuerpos individualizados*

Es importante recordar que cada cuerpo o resto recogido en una playa debe ser anotado individualmente en la ficha correspondiente, así como toda la información para él requerida.

#### *Aves anilladas*

No se debe olvidar examinar detenidamente las patas de las aves, por si fueran portadoras de anillas. En caso afirmativo,



se anotará cuidadosamente en la libreta de campo la especie anillada, el número de la anilla, el lugar exacto del hallazgo, la localidad más próxima al mismo y, si fuera posible, la causa de su muerte. Se deben remitir todos estos datos, junto con la anilla, a la Oficina de Anillamiento (Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Gran Vía de San Francisco, 4 - 28005 Madrid), desde donde se tramitará la recuperación al centro responsable del anillamiento, y enviará al informador, al cabo de un tiempo, un comunicado con la procedencia del ave, el tiempo transcurrido desde su anillamiento y la distancia recorrida por el ejemplar.

#### *Retirada de los cuerpos*

Se deben retirar o enterrar convenientemente los cadáveres y restos fuera de la playa, para evitar duplicaciones en recuentos realizados en intervalos cortos de tiempo. Es recomendable, de ser posible, introducirlos en contenedores de basura.

#### *Aves vivas petroleadas*

Se reflejarán en el apartado *Notas*, al dorso de la ficha, las observaciones de aves vivas y aparentemente sanas manchadas de petróleo, así como el porcentaje de superficie corporal afectada, si fuera posible.

#### *Notas*

Inclúyanse todos los comentarios que el observador considere oportunos.



Hembra de Negrón Común *Melanitta nigra* afectada por una marea negra

© V. Munier

# CÓMO ATENDER AVES PETROLEADAS VIVAS Y ENFERMAS

---

## Tratamiento inmediato *in situ*

### Organización del trabajo de recogida

El poder dar una primera atención ya en el lugar donde se recoge al ave dependerá de:

- La disponibilidad de personal en relación con la cantidad de trabajo de recogida de aves.
- La posibilidad de preparar a estas personas para poder realizar esta labor.
- La disponibilidad de materiales.

Es importante que las personas que recogen y atienden ya *in situ* al ave tengan práctica en el manejo de estas aves. Así podrán sujetarlas y manipularlas de la forma más práctica, rápida y menos estresante para el ave y que a la vez no conlleve ningún riesgo de picotazos. Las atenciones que se enumeran a continuación se deben realizar con rapidez y seguridad. Es interesante llevar guantes protectores.

En algunas mareas negras, dado el escaso personal disponible y la magnitud de la catástrofe, el trabajo se desborda en los primeros momentos y no hay tiempo para poder recoger a todas las aves. Entonces se tendrá que decidir qué aves son las que se recogen (atendiendo a su estado, las que tengan más probabilidades de recuperación, y también aquellas en que pueda ser muy importante su recuperación porque sus poblaciones están amenazadas).

### Atenciones inmediatas

A continuación se enumeran las actuaciones que se deben llevar a cabo de forma inmediata.

- Limpieza de la boca y orificios nasales con un trapo o gasa humedecidos. La hendidura coanal ha de quedar libre de petróleo. Se necesitarán gasas, suero fisiológico y jeringas.
- Lavado ocular, con suero o una solución oftálmica.
- Intubación y administración oral de suero (*lactato de Ringer*). Se necesitarán jeringas, sondas de plástico, vaselina, suero y agujas.
- Retirar el petróleo corporal, en caso de que el ave esté cubierta por una gran cantidad de petróleo, sobre todo fresco. Se utilizarán un paño o una toalla limpios.

### Transporte al centro de rescate

El transporte al centro de rescate se puede realizar utilizando cajas de cartón o de madera (lo primero suele ser más sencillo), con el animal en oscuridad o semioscuridad (haciendo algunos agujeros en la parte inferior lateral de la caja). Es mejor no juntar varias aves en la misma caja de transporte (un ave por caja). Se puede envolver al ave en un paño o toalla limpia, de forma que la cabeza y las patas queden fuera, para mantener así el calor corporal y que no ingiera

petróleo de su cuerpo, sobre todo si tiene grandes cantidades. Es importante transportarlas al centro de rescate lo más rápidamente posible, teniendo en cuenta las condiciones ambientales de temperatura, ventilación y que los animales se encuentren tranquilos (evitar ruido en el vehículo y elegir la ruta menos accidentada), para reducir al mínimo su estrés.

Es importante anotar algunos datos básicos sobre cada animal en concreto, y pue-

## **Ingreso en el Centro de Rescate: Pre-lavado, zona sucia**

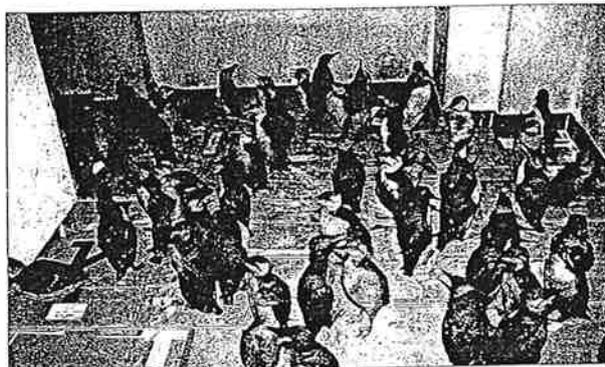
### **Centros de recuperación y de rescate**

En primer lugar se debe diferenciar entre un centro de recuperación de fauna salvaje (véase el anexo III) y un centro de rescate de fauna, porque no siempre un centro de recuperación puede adaptarse como centro de rescate. Los primeros están planificados para recibir un flujo permanente y moderado de animales heridos o enfermos, mientras que los segundos están concebidos para una situación de emergencia, en la que se recogen súbitamente un gran número de animales con unas características muy concretas: se necesitan mayores espacios que en un centro de recuperación, más personal y condiciones especiales de trabajo.

### **Ingreso**

Cuando el ave ingresa, además de recoger la información sobre el lugar de procedencia, se le asignará un número o clave de identificación, y se marcará (normalmente con una anilla o etiqueta de plástico en una pata). Se le abrirá un historial que permita conocer en cualquier momento todos sus datos y evolución, utilizando su número identificativo. El seguimiento se debe realizar de forma especialmente intensa en estos primeros

de ser interesante, por ejemplo, que esta información vaya adherida a la caja de transporte, de manera que reciban identificado cada individuo en el centro de rescate (por ejemplo, con una pequeña etiqueta donde se incluya hora y lugar exactos de recogida, grado de afectación del petróleo externo en plumaje, patas, ojos, cavidad bucal y orificios nasales, así como estado general del ave y otras lesiones o anomalías observadas en el momento de la recogida).



Grupo de álcidos en un centro de rescate de fauna

© B. Dubrac

momentos, al igual que las atenciones prestadas.

A continuación se debe realizar una exploración general del ave, observando el grado de afección del plumaje por el petróleo (retirándolo con una toalla seca si tiene grandes cantidades), y se prestará atención especial a las heces, los ojos y los pies. Se lavarán los pies del ave con suero fisiológico; se limpiarán con pequeños paños los restos de petróleo que todavía puedan quedar en la boca y en los orificios nasales, y se realizará un lavado ocular con suero fisiológico o con una solución oftálmica. También se practicará una palpación abdominal para intentar detectar indicios de impactación por la ingestión de plumas con petróleo.



Se inyectará intramuscularmente dexametasona (1 mg/kg), hierro (10 mg/kg) y complejo vitamínico B (tomando como referencia 10 mg/kg de vitamina B1), en dosis únicas. Se controlará el peso y la temperatura cloacal (normalmente ha de estar entre 39,5 y 41 °C) para poder hacer valoraciones posteriores de su evolución.

En este primer momento se realizará, también de forma rutinaria, una desparasitación interna de todas las aves que ingresen en el centro. Se puede administrar oralmente dosis unitarias de levamisol (*Ripercol*, 10 mg/kg máximo) o fenbendazol (*Panacur 10%*, 10-15 mg/kg).

También se administrará oralmente:

- Carbón activado (en una primera administración) y protectores de la mucosa gastrointestinal (en una administración posterior) y, si está disponible, también neomicina como antibiótico de acción local. Los mejores protectores de mucosa intestinal para aves petroleadas son caolín y pectina (*Peptobismol*). La dosis de carbón activado es de 200 a 800 mg/kg, y puede repetirse si el petróleo continúa presente en las heces del ave. La dosis de *Peptobismol* es de 4 cc/kg, durante unos cinco días, pero siempre en función de la evaluación de las heces y la presencia de petróleo en éstas.

- Laxante: aceite mineral o parafina líquida. Además de ayudar a evacuar, también evita o alivia impactaciones intestinales de pelotas de plumas con petróleo, características de somormujos y zampullines. No se ha demostrado toda su efectividad, pero se puede usar. En Somormujo Lavanco (*Podiceps cristatus*) se administrará 1 cc dos veces al día o bien 5 cc una vez al día; en Zampullín Cuellinegro (*Podiceps nigricollis*) la dosis será de 0,5 cc dos veces al día o 2,5 cc una vez al día.

- Sueros atemperados, preferiblemente lactato de Ringer y suero glucosado al 2,5

o al 5%, dos o tres veces al día, dependiendo de la disponibilidad de personal. Al menos se deben administrar dos veces durante las primeras 12 horas.

Con estas aves se intentará forzar al máximo la rehidratación oral, para aumentar el efecto del vaciado del contenido gastrointestinal, llegando a administrar incluso 50 cc cada vez que se sonda a un Cormorán Grande (*Phalacrocorax carbo*), ó 10 cc para un Zampullín Cuellinegro. Como mínimo (a no ser que el estado del ave sea aparentemente excelente), se debe suministrar entre el 10 y el 12% de su peso cada 24 horas (100-120 cc para un ave de un kilo de peso). Además de los sueros también se administrarán soluciones electrolíticas y energéticas (tipo *Biodiet* o *Duphalyte*, esta última lleva además aminoácidos). Está unánimemente desaconsejado el uso de tranquilizantes en estas aves, que en alguna ocasión se utilizaron en el pasado.

#### Estabilización en "zona sucia"

Cuando un ave petroleada ingresa en el centro de rescate debe pasar por varias etapas o fases. La primera es la llamada de estabilización o de pre-lavado, en lo que se denomina "zona sucia", y consiste en la recuperación de su estado general antes del lavado.

Es frecuente –y erróneo– pensar que el ave petroleada debe ser lavada cuanto antes. Es muy grave lavarlas antes de tiempo, antes de que esté estabilizado su estado general, pues es probable que, debido al estrés y a la debilidad, se mueran muchos animales durante el lavado. De todas maneras, a veces no es fácil decidir cuándo un ave está ya lo suficientemente fuerte como para ser lavada.

Después de las primeras atenciones de ingreso, se colocará al ave en un ambiente tranquilo y cálido (muy importante por el estrés y la hipotermia con los que se en-

frentan estos animales). La temperatura ambiental en toda el "área sucia" debería ser de 20-30°C. Es importante disponer de termómetros ambientales.

En esta "zona sucia" se debe disponer de dos tipos de habitáculos, muy sencillos y fáciles de montar:

- unas *cajas grandes* (orientativo para un cormorán: 1 m de altura x 1,5 m x 0,7 m), y
- unos *espacios*, aún más grandes, de 2 x 3 m, o más, con las paredes más altas si es posible (1,5 m de altura).

Estos habitáculos (tanto los de menor tamaño como los grandes) se pueden construir con materiales sencillos, de madera fina o cartón duro. Las paredes pueden forrarse interiormente con un plástico sujeto con cinta adhesiva plástica, para su mejor limpieza. Además, las paredes se pueden desplazar fácilmente, de forma que, moviéndolas, se modifica su tamaño y se adecuan a las necesidades. En el suelo se dispondrá:

- Papel de periódico directamente sobre el suelo duro. Lo más sencillo, pero puede traer complicaciones para los pies de las aves.
- Algún material acolchado duro, cubierto luego con papel de periódico.
- Arena o gravilla redonda, según la especie.

Ambos habitáculos estarán abiertos en la parte superior, de modo que entre abundante luz y las aves puedan ver el alimento (y también a las personas que estén allí). Debido al estado tan delicado de los animales de esta área, se cuidará de mantener al mínimo imprescindible las molestias a las aves (presencia, ruidos, manipulación...).

En las *cajas grandes* se pueden mantener individuos aislados, pero es preferible tener dos o tres animales juntos. Es muy

importante, ya desde un primer momento, mantener algunas de estas aves con otras de su especie. Incluso aves muy débiles responden bien a la compañía, normalmente están más estimuladas, menos estresadas y pueden comenzar a comer por sí solas. Las aves que están en estas *cajas grandes* son las que requieren cuidados especiales, vigilancia intensiva y ser tratadas y manipuladas con mayor frecuencia y delicadeza. Normalmente van a necesitar alimentación forzada (están comenzando a comer por sí solas).

En los *espacios* se mantendrán aves ya más recuperadas, que pueden desplazarse fácilmente por tierra, tipo cormoranes o álcidos. Los somormujos o colimbos, que no se desenvuelven bien en tierra, sólo permanecen en el primer habitáculo, la *caja grande*, aunque se vayan recuperando. En estas especies se debe vigilar que no se lesionen en la cresta de la quilla, ya que están constantemente apoyados con ésta sobre un substrato duro. Para estas especies es importante contar con un suelo acolchado bajo los periódicos.

En los *espacios* hay mayor número de individuos (5, 8 ó 10) dependiendo del tamaño del habitáculo y de la especie de que se trate. Se estimulan así mutuamente a comer y se recuperan antes para ser lavados. El papel de periódico se cambiará diariamente o, en las *cajas grandes*, incluso más frecuentemente si es posible, porque se trata de aves que tienen que ser manipuladas con relativa frecuencia. Además, durante esta fase, es preciso trabajar bien y lo más rápidamente posible para reducir al mínimo el estrés y la manipulación de estas aves tan débiles. Es preciso conocer muy bien cómo sujetarlas, inmovilizarlas, llevarlas de un lugar a otro, sondarlas, forzarlas a comer...

### Signos clínicos de deshidratación en aves

Es necesario evaluar el estado de hidratación del ave y su evolución durante los primeros días, para aportarle los líquidos necesarios. Hay que tener en cuenta que una deshidratación inferior al 5% no es detectable clínicamente. En caso de que haya disponibilidad de tiempo y la necesaria preparación del personal, se puede realizar también un aporte de líquidos de forma subcutánea para asegurar la rehidratación (la absorción intestinal está disminuida).

Durante esta etapa, un ave muy débil puede regurgitar los líquidos o el alimento en papilla y aspirarlos a continuación, produciéndose una neumonía. Para estas aves muy débiles está muy indicada la administración subcutánea o endovenosa de sueros, tanto por lo anterior, cuanto porque, debido a la vasoconstricción periférica, las aves en una situación crítica no tienen una asimilación rápida de los líquidos administrados oral o subcutáneamente. En estas aves también se puede administrar dexametasona endovenosa, a dosis de 2-3 mg/kg.

El mayor problema para tratar estas aves muy debilitadas suele ser la falta de tiempo y de personal suficientes, así como la preparación de éste.

### Alimentación

Las soluciones electrolíticas y energéticas de administración oral (*Biodiet*, *Duphalyte*) se pueden utilizar en la preparación de papillas para alimentación forzada (con el alimento habitual picado o licuado, utilizando como líquido base alguna de estas soluciones). Algunas de ellas, como *Duphalyte*, llevan además aminoácidos. Estas papillas de alimento preparadas de forma bastante líquida ya pueden comenzar a ser administradas a partir de las primeras 12 horas, siempre atemperadas.

A partir de las primeras 24 horas del ingreso se debe intentar ya, poco a poco, acostumbrar al animal a un alimento más sólido. Si no es posible acostumbrarlo, o no se considera oportuno por su debilidad, se continuará con alimento líquido sondado. Lo ideal es distribuir la rehidratación oral y la alimentación líquida en el máximo posible de tomas diarias (hasta cuatro tomas, si se estima conveniente). Si el ave acepta bien pequeños trocitos triturados de pescado, se la debe adaptar progresivamente a un alimento más sólido y realizar un seguimiento de ello (se tendrán sus datos y evolución registrados siempre en el historial clínico). La presencia de otros animales de su especie y el hecho de encontrarse confortable en un espacio pueden ser decisivos para estimular al ave a consumir más rápidamente alimento sólido. Cuando se vea al animal más recuperado es posible comenzar a darle pequeños peces y, luego, cada vez más grandes.

### Lesiones oculares

Durante esta fase también hay que realizar un control y seguimiento de las lesiones oculares, que son muy frecuentes en las aves petroleadas. Se realizarán periódicamente tests de fluoresceína, ya que las ulceraciones son frecuentes. Lo más recomendado es el uso de colirios antibióticos (con gentamicina o cloranfenicol, por ejemplo). Si no presenta úlcera pero sí algún proceso inflamatorio se puede usar dexametasona en colirio. También podrán ser de utilidad colirios antiedema y pomadas oftálmicas epitelizantes (u otras preparaciones medicamentosas para oftalmología) dependiendo de la lesión ocular y su evolución. Se aprovechará la manipulación del animal por otros motivos para realizar el test y los tratamientos.

### ¿Cuándo finaliza este periodo?

En el periodo de pre-lavado el ave puede permanecer desde 24 horas (si llega casi en perfecto estado) hasta 7 días o más. Estas son algunas de las características que van a indicar si el ave está lista para ser lavada:

- Su peso se encuentra próximo o dentro de los valores normales de la especie.
- La temperatura corporal es normal.

## El lavado, aclarado y secado

### Lavado

Como mínimo son necesarias siempre dos personas (a veces tres), por poco personal que haya. Una de ellas estará concentrada en el proceso de lavado propiamente y la/s otra/s en la sujeción y manejo del ave.

Se utilizará jabón líquido neutro (los de bebés suelen ser muy poco irritantes). En EE.UU. los productos más utilizados en la limpieza del petróleo de las plumas son *Lux Liquid Amber* (Lever Bros, detergente industrial) y *Dawn* (de Procter & Gamble). Este último jabón líquido parece tener el máximo efecto en el lavado de petróleo en aves. Otros jabones líquidos neutros pueden también utilizarse con buen resultado pero suele costar más eliminar el petróleo del plumaje y, en ocasiones, hacen necesario realizar varios lavados. Se desaconseja el uso de jabón en forma de gel, porque resulta más difícil hacer un perfecto aclarado, de forma que quedan restos de jabón que también alteran las características del plumaje, igual que el petróleo. En caso de que no se pueda disponer de una presentación líquida del jabón se deberá tener en cuenta y hacer un aclarado mucho más riguroso del que normalmente ya es necesario hacer. Se desaconseja el uso de disolventes de petróleo (algunos se utilizan para limpiar las costas) aun-

- El ave está activa, alerta y defensiva, come por sí sola.

Si se trabaja con un equipo de hematología básica, nunca se deben lavar aves con un hematocrito inferior al 15% o proteínas totales inferiores a 2 g/dl, aunque si el hematocrito es ya inferior al 25% se recomienda esperar a una mayor recuperación del estado general del ave antes de intentar lavarla.



Equipo de veterinarios tratando un álcido afectado por petróleo

que en el prospecto pueda mencionar sus características de no contaminante. De hecho, aunque suelen dejar las aves bastante más limpias que el jabón líquido, tienen efectos tóxicos.

Se puede realizar el lavado del plumaje del ave:

- En un tanque o recipiente a modo de fregadero en el que el cuerpo del ave pueda quedar sumergido, nunca la cabeza, y en el que se verterá agua caliente (entre 25-30°C, aunque al principio se puede usar agua a 40°C) y el jabón líquido (en una proporción del 6-10% respecto al volumen de agua).
- En un recipiente con agua, como el anterior, pero vertiendo el jabón directamente sobre el cuerpo del ave para que haya un mayor contacto inicial, especialmente en las zonas más manchadas de su cuerpo.



- En máquinas diseñadas especialmente para el lavado de aves petroleadas (no suponen ninguna ventaja en cuanto a eficacia, sí en cuanto a tiempo).

El lavado manual permitirá incidir más selectivamente en aquellas zonas más manchadas. Se frotará con los dedos el cuerpo del animal, enjabonado y en el agua caliente. Se pueden utilizar cepillos suaves y esponjas para poder frotar algunas porciones más difíciles de limpiar y debe realizarse tenazmente, insistiendo en las regiones corporales más afectadas, pero sin deteriorar las plumas. Las líneas de dirección y el sentido que se deben seguir para extraer el petróleo de las diferentes zonas corporales del ave deben ir peinando siempre a las plumas; nunca en sentido contrario, pues se daña el plumaje. El vientre, la cola y las áreas bajo las alas necesitan atención especial. Se cambiará el agua tantas veces como sea necesario. La cabeza del ave debe permanecer siempre fuera del agua, sin que le penetre jabón en los ojos o a través de la boca.

La persona o personas que la sujetan deben estar en todo momento pendientes de la actividad y el comportamiento del animal. Si el ave se deprime, parece que deja de ofrecer resistencia o no tiene fuerza, se detendrá la operación y se la aclarará inmediatamente, dejándola en un lugar cálido y tranquilo. Es importante disponer de una ducha de mano, con agua caliente, para que se pueda utilizar la fuerza con la que sale el agua tanto en momentos del lavado como en el aclarado.

El lavado puede durar entre 15 y 25 minutos, aunque se procurará hacerlo en el menor tiempo posible. La operación de lavado es muy estresante y algunas aves mueren en este paso. Quizás sea necesario hacer un segundo y hasta un tercer lavado para eliminar todo el petróleo, pero es muy

importante no hacerlos seguidos en el mismo animal, ni tan siquiera en el mismo día; hay que esperar a que el ave se recupere, esté activa, se alimente bien, y al cabo de uno, dos o tres días (dependiendo de la vitalidad y la recuperación después de este primer lavado) volver a realizarse un segundo lavado.

Recientemente se ha abierto una nueva vía en la posible solución de los problemas derivados de las actuales técnicas de lavado, con la utilización de limaduras de hierro para la retirada del petróleo. El experimento fue realizado por el equipo del Dr. Orbell (Orbell *et al.*, 1999) sobre cúmulos de plumas impregnadas con diferentes tipos de petróleo, aprovechando la gran capacidad de adsorción que las limaduras de hierro tienen por las sustancias orgánicas, y su fácil retirada al ser sometidas a campos magnéticos. La gran ventaja de este método radica en que es fácil de ejecutar, rápido y barato, además de ser muy eficaz, ya que con cinco tratamientos logra niveles de limpieza de petróleo superiores al 90%, conservando la microestructura de las plumas y sus propiedades impermeabilizantes.

Las investigaciones al respecto continúan, a la espera de ser testadas sobre animales vivos (por el interés que estos trabajos pueden tener para los centros de recuperación, se recoge la dirección postal y de correo electrónico del Dr. Orbell en el Anexo IV).

#### Aclarado

El aclarado es otro punto importante en el que también se suelen cometer graves errores en el tratamiento de aves petroleadas. Se debe realizar perfectamente, con abundante agua, repasando bien todas las porciones corporales y usando la fuerza de salida del agua de la ducha para eliminar el jabón que pueda quedar en las plumas. Se pueden necesitar 300 litros para el aclarado de un álcido y 400 para el de un



ganso.

Es esencial eliminar todo el jabón con el aclarado, si no, no habrá impermeabilidad en el plumaje. A pesar de que aparentemente parezca que ya no queda jabón, además de visualmente, se deben repasar, con las yemas de los dedos, plumas de diferentes partes del cuerpo y asegurarse con el tacto de que no queda nada de material jabonoso. No se puede considerar que un ave está bien aclarada si el agua no puede resbalar sobre el plumaje en forma de pequeñas gotas como diamantes.

### Secado

El secado se debe realizar inmediatamente y de la forma más rápida y menos estresante para el ave. En estos momentos puede ser peligrosa una temperatura ambiental baja (ha de ser de 25-30°C). Inmediatamente después del aclarado se hará un primer secado manual y muy rápido, con toallas secas y limpias, antes de pasar a algunos de los siguientes sistemas:

- Cámaras de secado (habitáculos en los que se crea una lenta corriente de aire caliente). Hay que vigilar la sequedad que se produce en las membranas de los pies.

- Cajas con una fuente de calor próxima (estufas, radiadores o lámparas de infrarrojos).

- Secador de cabello. Este último es menos aconsejable, pues aumenta el tiempo de manipulación del animal y se añade todavía más estrés con el sonido del aparato. La corriente de aire puede secar bastante los pies del ave y tener complicaciones por ello en un futuro.

La caja en la que permanece mientras el plumaje se está secando debe ser amplia, incluso que permita al ave caminar y girarse si quiere, que se sienta cómoda y tranquila (1m x 0'7m para un cormorán, por ejemplo). El secado puede durar 2-7 horas.

Es importante no realizar el lavado en un lugar en el que estén presentes las aves que se están recuperando; se necesitará un local aparte, pero contiguo. Se puede disponer de un lugar exclusivamente destinado al secado o realizar éste ya en la «zona limpia».

### Post-lavado, zona limpia y exterior

En la fase de post-lavado se pretende conseguir que haya una progresiva adaptación del ave a las condiciones ambientales exteriores, constatar la perfecta funcionalidad de su plumaje y una total recuperación del estado del animal. Durante esta fase el ave tiene libre acceso al agua y a la comida (excepto en una pequeña etapa de recuperación tras el lavado-secado).

La comida debe ser lo más fresca posible y contener suplementos vitamínicos y de sal para readaptar el funcionamiento de la glándula de la sal en aquellas especies estrictamente marinas.

### Recuperación del lavado-aclarado-secado

Después del secado se esperarán como mínimo unas 24 horas antes de poner al ave en contacto con una pequeña o gran piscina. Existen unos pequeños habitáculos (semejantes a las *cajas grandes* del área sucia) en donde el ave descansa y se recupera del estrés del lavado-aclarado-secado. Se vigilará que esté activa y que coma bien, manteniéndola sola o en compañía de otro animal durante esta corta fase de recuperación. Si no ha quedado lo suficientemente bien lavada permanecerá aquí más tiempo, restableciéndose, hasta que se haga un se-



Alimentando un Alcatraz Atlántico *Morus bassanus*

gundo lavado. No acostumbra a haber nunca un paso directo del secado a una piscina o al exterior sin dejar al ave un margen de tiempo de recuperación del estrés del lavado y sin tener la posibilidad de observarla y comprobar que mantiene su buen estado, que está fuerte y activa. Si no fuese así, y se hubiese debilitado por el lavado, puede permanecer en la zona limpia, descansando en estas *cajas grandes*, alimentándose bien, en compañía de algún otro individuo de la especie, dos, tres o más días.

#### Primer contacto con el agua

Para observar la respuesta del ave frente al agua, se pueden construir, en un espacio dentro de la zona limpia, otras cajas grandes (1m x 2m x 75 cm de profundidad) llamadas *cajas-rampa*. La mitad de ellas la ocupa una zona elevada y seca, y la otra mitad una rampa descendente, que deja un espacio que está lleno de agua, con posibilidad

de que ésta circule. En el extremo de la zona seca de la caja se colocará una lámpara de infrarrojos, y toda la construcción queda cubierta por un material de tela (tipo tela de saco), dispuesto en forma de tienda de campaña sobre la estructura de esta *caja-rampa*; así se aísla visualmente al ave, se tranquiliza y se impide que se escape, pero permitiendo el paso de luz y aireación.

En un primer momento se coloca agua tibia y más adelante agua a temperatura ambiente. Normalmente el ave acepta el agua, y cuando sale se acicala el plumaje y va recuperando la estructura normal de la pluma y mayor impermeabilidad. Ha de ser capaz de permanecer como mínimo un periodo de 10 a 30 minutos «sin mojarse» (con la total capacidad de impermeabilización del plumaje). Si el plumaje no está en buena condición, el ave abandona rápidamente el agua.

#### Contacto con el exterior

Una vez que se tiene constancia de que el ave tiene la estructura de la pluma recuperada y es impermeable al agua, se la adaptará progresivamente a las temperaturas exteriores, manteniéndola fuera periodos cada vez más largos. Si la temperatura exterior es elevada se puede pasar ya directamente a una gran *piscina* cubierta con red o a una gran *área natural* con agua, vallada y cubierta. Es importante observar la reacción en los primeros momentos frente al agua y la funcionalidad de su plumaje. Estos espacios exteriores grandes son necesarios para que el ave pueda realizar ejercicio y musculación.

Poder disponer de las pequeñas piscinas interiores de las *cajas-rampa* o de la exterior, está en función de la disponibilidad de medios y personal, y del local y las circunstancias concretas de esa situación de emergencia.

#### El suelo de las instalaciones

También en el área limpia hay que tener en cuenta cuáles son las características de los

suelos de las *cajas grandes* de observación y descanso después del lavado, de las *cajas-rampa* y de las *piscinas y áreas naturales* exteriores. Se pueden acondicionar con arena, gravilla redonda, césped natural corto o también colocar rocas para cormoranes y álcidos en los bordes de la piscina, por ejemplo.

#### Calidad del agua

Siempre, tanto en las pequeñas piscinas interiores de las *cajas-rampa* como en la grande del exterior se debe vigilar la calidad del agua, y que no se acumulen restos de plumas y aceite (del pescado) en la superfi-

cie. En algunos casos se instalan sistemas superficiales de vaciado, de forma que continuamente (o cuando se quiera) se está cambiando la lámina superficial de agua.

#### Suelta

Para que un ave acuática o marina sea devuelta a la naturaleza, su peso debe encontrarse dentro de los valores medios para esa especie, debe estar adecuadamente musculada y presentar un perfecto estado general, sin ningún signo de enfermedad. Se deben liberar temprano, a primera hora de la mañana, y en el hábitat adecuado.

### Patologías asociadas a aves afectadas por petróleo

Mientras las aves permanecen en el centro de rescate, pueden presentarse básicamente las siguientes patologías:

- **Aspergilosis** (infestaciones respiratorias producidas por el hongo *Aspergillus fumigatus*). Todas las especies de aves acuáticas y marinas pueden padecer esta enfermedad en condiciones de cautividad. Es especialmente susceptible la familia de los álcidos (alcas, frailecillos y araos). Es interesante disponer de itraconazol y vigilar una posible sintomatología respiratoria de los animales.
- **Parasitosis**. Pueden presentar parasitosis intestinales todas las especies, frecuentemente las gaviotas y, muy frecuentemente, los cormoranes. En condiciones sanas, de libertad, las parasitosis no llegan normalmente a matar al animal; pero cuando éstos están petroleados, muy débiles, puede ser un factor importante para su muerte. No se debe pasar nunca por alto la desparasitación con levamisol o fenbendazol cuando ingresan en el centro (ver ingreso). Igualmente, si se dispone de un equipo de hematología básica es interesante controlar la presencia de parásitos

sanguíneos tales como *Leucocytozoon*, *Haemoproteus* y *Plasmodium*, que pueden suponer un mayor compromiso para aves anémicas y deprimidas.

- **Clavos** (afecciones podales). Son indicativos, en general, de una falta de sustrato adecuado en el que apoyar los pies, agravado por la sequedad de las membranas interdigitales y la irritación que ha producido el petróleo sobre esa porción del cuerpo (piel y patas). Hay que vigilar la aparición de este problema y tratar lo antes posible cualquier lesión podal que se produzca. No se debe olvidar nunca lavar bien los pies de las aves a su ingreso en el centro, hidratar las membranas y colocar sustrato de gravilla redonda, arena o césped, o posaderos de roca y piedra para cormoranes y álcidos.

De igual modo, una deficiente adecuación de los habitáculos (cajas y espacios), la falta de ejercicio y una postura diferente a la habitual con un reparto anormal del peso corporal conducen a la aparición de artritis en las falanges y en la articulación tarsal.

- **Heridas pectorales y ventrales**. Estas heridas se producen por la propia cresta de la

quilla, en somormujos y zampullines, al estar apoyándose con ella directamente sobre un sustrato duro. Además, es una familia de aves que, con frecuencia, presenta impactaciones intestinales graves de pelotas de plumas con petróleo. Es importante mantener el rigor y el cuidado con todos los aspectos de manejo en cautividad de estas especies.

- **Candidiasis.** La infección por levaduras *Candida* spp. es relativamente frecuente en

## Material para el rescate de aves petroleadas

El cálculo de las cantidades se ha realizado para atender a unas 1.000 aves (de un peso medio de 1,5 kg), en el periodo de un mes, al inicio de una marea negra. Se supone que están permanentemente en el centro unas 350-400 aves.

- **Jeringas** de todos los tamaños: 1 cc (insulina), 1500 unidades; 2 cc, 500 u.; 5 cc, 500 u.; 10 cc, 800 u.; 20 cc, 800 u.; 50 cc, 50 u.

Las jeringas de 50 cc usadas para la administración oral de papillas (forzadas, intubando al ave) deben tener el orificio de salida grande y en el centro, para permitir el perfecto paso de la papilla. Las de salida estrecha y lateralizada dan muchos problemas.

- **Agujas** de todos los calibres: 0,5, 1,2 ó 1,4, finas para las aves, gruesas para poder tomar suero de las botellas. De insulina, 2.000 unidades; del resto, 200 unidades de cada.

- **Agua oxigenada** 20 litros.

- **Yodo:** *Betadine* antiséptico, 75 botellas de 500 ml. *Betadine* lavado quirúrgico, 75 botellas de 500 ml.

- **Alcohol** 10 litros.

- **Sueros:** Suero fisiológico, 25 litros; *Lactato de Ringer*, 125 litros; Suero glucosado al 5%, 35 litros.

- **Espadrapo hipoalérgico:** 2,5 cm de ancho x 10 m de largo, 100 unidades; 5 cm

aves afectadas por petróleo, que han sido sometidas a una terapia antibiótica.

- **Colibacilosis.** Infecciones por bacterias entéricas como *E. coli*, *Pseudomonas* spp., *Proteus* spp. y *Klebsiella* spp., se han observado tanto de forma localizada como sistémica en aves petroleadas. Se describen más frecuentemente como invasores secundarios de tejidos comprometidos (intestinos, pulmones, articulaciones o heridas en la musculatura).

de ancho x 10 m de largo, 100 unidades; 1 cm de ancho x 110 m de largo, 40 unidades.

- **Espadrapo normal:** 2,5 cm. de ancho, 25 unidades; 5 cm de ancho, 25 unidades.

- **Vendas:** 5 cm de ancho, 200 unidades; 2,5 cm de ancho, 200 unidades.

- **Gasas:** 10.000 unidades.

- **Soluciones electrolíticas orales:** *Biodiet*, *Duphalyte*.

- **Antifúngicos:** Itraconazol (*Sporanox*, de Janssen), 30 cajas de 6 cápsulas.

- **Adsorbentes y protectores de la mucosa gastrointestinal:** Carbón activado; *Peptobismol*, 10 litros (u otro producto con caolín y pectina en su composición).

- **Laxantes:** aceite mineral o parafina líquida, 20 litros.

- **Antibióticos:** Neomicina (puede administrarse ya conjuntamente con antidiarréicos/protectores de la mucosa). Por si se presenta algún proceso infeccioso secundario: Enrofloxacin (*Baytril*, Bayer, en pastillas), 5 cajas de 40 comprimidos de 15 mg; Cefotaxima (varios productos comerciales y laboratorios).

- **Antiparasitarios:** Fenbendazol (*Panacur 10%*, Procida Ibérica), 2'5 litros.

- **Jabón líquido neutro no irritante:** *Dawn* de P & G; *Fairy* líquido -no gel- de P & G o *Lux Liquid Amber*, 100 litros.

- **Complejo vitamínico B:** *Hidroxil B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>* inyectable (Laboratorios Almirall S.A.), 25 cajas de 3 viales de 10 cc.
  - **Aceite de hígado de bacalao** (complemento para las vitaminas liposolubles), 2 litros.
  - **Hierro inyectable:** *Imferon-B<sub>12</sub>* (Instituto Llorente, S.A.), 20 cajas de 5 viales de 2 cc.
  - **Dexametasona:** *Deyanil fuerte*, viales 2 mg/ml (Lab. J. Uriach & Cía, S.A.), 150 unidades.
  - **Fuentes de calor:** 25 estufas o radiadores pequeños; 40 lámparas de infrarrojos; 25 esterillas térmicas.
  - **Sustrato blando:** *Salvacamas Dodotis* u otro material para usar como sustrato blando para algunas aves en vigilancia intensiva, 100 sustratos 1m x 1m aprox.
  - **Rollos de papel limpio:** *Trapicel*, 20 u.
  - **Sondas de plástico semi-rígido**, romas, de todos los tamaños (de diámetro de 6 mm y de 4 mm), con agujeros laterales en la punta, 50 en total, entre los diferentes tipos.
  - **Material para la preparación de los alimentos:** 5 tijeras para cortar alimento; 5 cuchillos; 1 picadora; 1 licuadora.
  - **Microondas digital** (para calentar soluciones y el alimento): que se pueda calcular el tiempo digitalmente y que no haga ruido al abrirse y cerrarse la puerta.
    - **Toallas**, 100 unidades.
    - **Paños más pequeños**, 100 unidades.
    - **Báscula**, de 0 a 5 kg, con precisión de 5 ó 10 g.
    - **Desinfectantes para higiene de instalaciones:** *Limoseptic*, 1 garrafa; *Zonite*, 1 garrafa.
    - **Material de limpieza:** 50 estropajos; guantes de goma, 100 pares grandes y 100 pares pequeños; 20 cepillos de fregar, de púa dura.
    - **Bolsas de basura** (para cadáveres): 100 grandes; 200 pequeñas.
    - **Instrumental de necropsias:** 2 tijeras quirúrgicas; 1 tijera gruesa, tipo de las de cortar carne; 1 pinzas de Adson con dientes; 1 pinzas quirúrgicas; 1 mango de bisturí; 300 hojas de bisturí.
    - **Instrumental quirúrgico básico:** 2 tijeras quirúrgicas; 2 tijeras de Mayo; 2 tijeras de Mrtzembraum; 2 pinzas de Adson con dientes; 2 pinzas de Adson sin dientes; 2 pinzas quirúrgicas; 1 mango de bisturí; 100 hojas de bisturí; 1 portaagujas quirúrgico; Catgut 3/0, 20 unidades; Catgut 5/0, 10 unidades.
      - **Guantes de látex:** 600 pares.
      - **Mascarillas:** 400 unidades.
      - **50 Recipientes y 15 litros de formalina** para la toma de muestras, si se cree oportuno.
      - **Guantes fuertes** para protegerse de los picos de algunas aves, 20 pares.
      - **Termómetros corporales para los animales** 2 unidades.
      - **Termómetros ambientales** 6 unidades.
      - **Vaselina gel o líquida**, 2 kg.
      - **Pomadas hidratantes** (tipo *Nivea* u otra) para las membranas interdigitales y la piel seca de las patas: 200 tubos de 15-20 gramos o su equivalente en otra presentación.
      - **Medicación ocular:** 50 colirios antiedema; 50 colirios antibióticos; 50 colirios antiinflamatorios (dexametasona); 20 colirios de fluoresceína; 100 solución oftálmica para baño ocular (tipo *Bañoftalm*); 50 pomadas oftálmicas epitelizantes; 75 pomadas oftálmicas antibióticas.
        - **Equipo básico de hematología:** 1 centrífuga; 1 refractómetro; 1 microscopio; 1.000 tubos de hematocrito; 1.000 portaobjetos; 1.500 cubreobjetos; tinción Diff-Quic.
        - **Materiales para las instalaciones:** cartones; plásticos; periódicos; sustratos acolchados para el suelo; esparadrapo; cintas adhesivas plásticas resistentes; tela de saco; frigorífico para medicamentos; frigorífico y congelador para alimentos; frigorífico y congelador para cadáveres; alimento para los animales; incinerador para cadáveres.
        - **Agua caliente y ducha manual** para el lavado. Son necesarias grandes cantidades de agua a lo largo de todo el proceso.

# RESÚMENES

---

El petróleo y sus derivados constituyen el pilar energético de las sociedades más industrializadas y los países productores encuentran en el transporte marítimo la forma más rentable de hacerlo llegar a los países importadores. Sin embargo este hecho plantea un grave riesgo ambiental, ya que cualquier accidente puede acarrear una grave contaminación de extensas áreas marinas.

La flota mundial de petroleros ronda los 6.000 buques, que transportan del orden de 1.500 millones de toneladas anualmente. El 83% de los derrames producidos se refieren a vertidos de menos de 7 Tm. Gracias a las medidas de seguridad adoptadas en los últimos tiempos, y al establecimiento de leyes internacionales que regulan el transporte marítimo de mercancías peligrosas, el número de vertidos de más de 700 Tm se ha visto reducido hasta un tercio de lo que representaban antes de la década de los ochenta. Sin embargo, tan sólo el 12% del petróleo vertido al mar proviene de las tan tristemente famosas mareas negras.

Existe una clara relación entre la localización de los principales desastres y la situación de las vías internacionales de transporte de petróleo. Además, los vertidos de petróleo no afectan a todos los mares por igual. Así, el Mediterráneo, con una superficie que representa menos del 1% de la ocupada por el conjunto de las aguas marinas del planeta, soporta la quinta parte del volumen de petróleo vertido, del orden de 635.000 Tm anuales.

Es en la línea costera donde se suelen dar la inmensa mayoría de los casos de animales petroleados, al coincidir con sus principales áreas de distribución. La capacidad de los diferentes organismos para recuperar sus poblaciones después de un vertido de petróleo es muy variable y suele ser mayor en áreas de aguas cálidas que en las de aguas frías. Además de los efectos ecológicos de un vertido, éste también lleva parejas importantes pérdidas económicas. La permanencia del

petróleo vertido en una determinada franja costera depende en gran medida de sus características morfológicas, y de la acción conjunta del oleaje, el viento y las corrientes marinas.

De los 21 vertidos de petróleo más importantes acontecidos en el mundo, dos de ellos ocurrieron en el litoral español, más concretamente en las costas gallegas, en 1976 el *Urquiola*, y en 1992 el *Aegean Sea*, ambos a la entrada de la ría de A Coruña. El accidente del *Polycommander*, en mayo de 1970 frente a las islas Cíes, en la ría de Vigo, debió suponer importantes consecuencias ecológicas sobre la población local reproductora de Arao Común.

Hasta la fecha no se ha elaborado en el Estado Español un informe correcto que cuantifique el impacto de los principales vertidos de crudo acontecidos sobre las poblaciones de aves marinas. No existe una relación directa entre el volumen de petróleo derramado y la mortalidad de aves marinas afectadas. Cada vertido requiere de una estima propia, para la que no es válida extrapolación de ningún tipo.

Aunque son los grandes accidentes los que levantan una mayor expectación, las aves afectadas en estas ocasiones no son más que la punta del iceberg de un problema mucho más cotidiano, al que se le presta menor atención, pero que es de mayor importancia: el goteo incesante de aves que mueren todos los años como consecuencia de pequeñas manchas de crudo y aceites, repartidas a lo largo de los mares de la geografía ibérica y mundial. La solución a este problema pasa irremediablemente por el endurecimiento de la legislación internacional vigente en materia de extracción y transporte de crudo, y por el estricto cumplimiento de la ya existente. Es necesario ejercer un mayor control sobre las actividades de carga y descarga de petróleo y aceites en las refinerías y puertos españoles.

Un ave marina impregnada de petróleo ve notablemente mermada su capacidad de vuelo, así como la de

buceo y natación, motivadas estas últimas por la pérdida de la capacidad impermeabilizante del plumaje. A ello hay que añadir una amplia variedad de trastornos fisiológicos de diferente gravedad, inducidos por la toxicidad de los componentes del petróleo. La cifra de aves petroleadas recuperadas y puestas en libertad es muy variable, y depende tanto de la especie afectada como de la experiencia y medios con los que cuenta el centro de tratamiento.

Las primeras inspecciones costeras de aves orilladas se iniciaron, en el continente europeo, en Inglaterra y Dinamarca, en el año 1915, a raíz de la aparición de aves marinas impregnadas de petróleo durante la primera guerra mundial. España realiza estas prospecciones desde el año 1980, en la actualidad con el objetivo de utilizar a las aves marinas como bioindicadoras de alteraciones en el ecosistema marino. Se trabaja en la línea de estudiar la tendencia en el vertido de petróleo y de sus derivados al mar, y conocer la efectividad que tienen las medidas adoptadas para su corrección, sobre todo en relación con lo que se viene en denominar "contaminación crónica". Estudios pormenorizados llevados a cabo en Holanda, concluyen que las inspecciones costeras de aves orilladas constituyen una herramienta útil para medir tendencias en la contaminación por petróleo, pero que son menos precisas para conocer y trabajar con niveles reales de cantidades de petróleo vertidas en el mar.

Se analiza la información obtenida a lo largo de las inspecciones costeras efectuadas en el mes de febrero a lo largo del litoral español en el período 1980-1998. Se han estudiado las especies o grupos de especies más significativas, Alcatraz Atlántico (*Morus bassanus*), cormoranes (*Phalacrocorax aristotelis* y *P. carbo*), gaviotas (género *Larus*), Gaviota Tridáctila (*Rissa tridactyla*), Alca Común (*Alca torda*), Arao Común (*Uria aalge*), y Frailecillo Atlántico (*Fratercula arctica*); y también las

tendencias observadas en los porcentajes de aves petroleadas para los periodos 1980-1988 y 1989-1998.

La región más afectada por los vertidos de crudo es la comprendida entre los cabos de Touriñán y de Estaca de Bares, en Galicia. Destaca asimismo la práctica inexistencia de aves petroleadas en el litoral mediterráneo. En relación con las tendencias observadas para el total de aves recogidas, tan sólo se observa una disminución en la tasa de aves petroleadas en el País Vasco y litoral atlántico andaluz, mucho más clara en esta última subregión. En el resto de áreas parecen mantenerse los niveles de contaminación detectados.

Un somero análisis de las tendencias por especies, muestra que el Alcatraz Atlántico mantiene unos porcentajes de petróleo corporal elevados en los dos periodos analizados. Asimismo el grupo de las gaviotas mantiene la misma tendencia en todas las áreas comparadas, a excepción del litoral atlántico andaluz, donde experimentan un notable descenso. En relación a los álcidos, el Alca Común mantiene los mismos niveles de presencia de petróleo para los periodos analizados. Curiosamente el Arao Común muestra una misma tendencia, a la baja, en toda la cornisa cantábrica y Galicia, todo lo contrario al caso del Frailecillo, que se mantiene en unos niveles de afección preocupantes.

Frailecillo y Alcatraz, son las especies que con más frecuencia aparecen impregnadas de petróleo o de sus derivados. Se puede considerar el hecho de que los vertidos ilegales de petróleo en España se están produciendo con mayor frecuencia en las áreas de distribución de estas especies, lugares en los que se deberían concentrar los esfuerzos de las autoridades competentes en la lucha y control de la contaminación marina.

Por último, este documento recoge un manual para la realización de una inspección costera de aves orilladas, y un protocolo de actuación básico acerca de cómo actuar ante un ave petroleada viva y enferma.

## Summary

Oil and its by-products constitute the energetic mainstay of industrialized societies, and sea transportation is, for the producer nations, the most profitable way to reach consumer nations. However, this situation is highly environmentally risky, as any accident may produce heavy pollution in large marine areas.

World tanker fleet consists of nearly 6,000 ships that carry around 1,500 million Tm annually. Around

83% of oil spills are of less than 7 Tm. Thanks to recent security measures and international laws, nowadays spills of more than 700 Tm represent no more than a third of what they used to be twenty years ago. Nevertheless, only 12% of the spilled oil comes from the sadly famous "black tides".

There is a clear relationship between main disasters and the situation of the main oil trade routes. Besides,



oil spills do not affect in every sea in the same way. Thus, the Mediterranean, with a surface that represents no more than 1% of the world's seas, stands one fifth of the oil spilled (around 635,000 Tm annually).

The coastline is the main area where animals are affected, as it coincides with their main distribution areas. Capability of plants and animals to recover from an oil spill is highly variable, being usually higher in warm waters than in cold ones. Apart from ecological effects, oil spills also produce important economic losses. Permanence of oil in coastlines depends greatly on its morphological features and the joint action of waves, wind and sea currents.

Two of the 21 main world oil spills have occurred in Spanish coastlines, more precisely in the Galician waters: in 1976 the *Urquiola* and, in 1992, the *Aegean sea*, both within the A Coruña estuary. Moreover, the accident of the *Polycommander* tanker in May 1970 near the Cíes isles, probably had important negative effects on the local breeding population of Guillemot.

For the moment, an accurate report has not been produced yet in Spain to assess the impact of the main oil spills on seabird populations. There is not a direct relationship between the quantity of oil spilled and seabird mortality, as each spill requires an individual assessment and no extrapolation can be done.

Although larger accidents have more impact on the public opinion, their impact on seabirds is only a small proportion of what is happening every day: constant bird deaths because of small oil spills along coastlines. The only solution would be the hardening of international laws concerning oil extraction and transportation. There is a need for more strict control of oil loading and unloading in refineries and harbours.

Oiled seabirds are handicapped in their flight, diving and swimming capabilities. Moreover, a great variety of physiological disorders may occur due to the toxicity of oil components. Recovery and release of oiled birds reaches only a 15% of affected birds.

Coastline surveys started, in Europe, in Britain and

Denmark in 1915, when seabirds started appearing during 1st WW. In Spain, coastline surveys started in 1980 and, at present, they are conducted in order to use seabirds as indicators of marine ecosystem alterations. These surveys try to know the trends of oil and its by-products spills and to assess the effectiveness of corrective measures against what is called "chronic pollution". Detailed studies carried out in the Netherlands conclude that coastline surveys constitute a useful tool to assess the trends of oil pollution, but not so in assessing precise quantities of oil spilled.

We have analysed the information obtained from 1980 to 1998 in the Spanish coastline surveys. We have studied the main species: Gannet (*Morus bassanus*), cormorants (*Phalacrocorax aristotelis* and *P. carbo*), gulls (genus *Larus*), Kittiwake (*Rissa tridactyla*), Razorbill (*Alca torda*), Guillemot (*Uria aalge*) and Puffin (*Fratercula arctica*); as well as the trends in percentages of oiled birds from 1980 to 1988 and from 1989 to 1998.

The most affected region is the area comprised between Touriñán and Estaca de Bares Capes, in Galicia, while virtually no oiled birds have been recorded in the Mediterranean coast. Observed trends show only a decline in numbers of oiled birds in the Basque Country and the Atlantic coast of Andalucía. Pollution levels seem to be maintained in the rest of the surveyed areas.

Species trends show that Gannets are highly affected in both periods, as well as the gulls group, though with a significant decrease in the Atlantic coast of Andalucía. Auks show different trends by species. While Razorbill and Puffins show similar, and worrying for the latest, trends in both periods, Guillemots show a decrease along the Cantabric and Galician coasts.

Puffins and Gannets seem to be the most affected species, so it is possible that illegal oil spills in Spain could take place more frequently in their distribution areas, where efforts of the authorities, against marine pollution, should be focused.

Guidelines for a coastline survey are also given, as well as an action plan for treating oiled but alive birds.

## Résumé

Le pétrole et ses dérivés sont le pilier énergétique des sociétés les plus industrialisées et les pays producteurs trouvent dans le transport maritime le moyen le plus rentable de le faire arriver aux pays importateurs. Cependant, ce choix implique un risque environnemental très grave car le moindre accident peut provoquer une pollution de grande ampleur dans de vastes zones marines.

Grâce aux mesures de sécurité adoptées dernièrement et à l'établissement de lois internationales qui réglementent

le transport maritime des marchandises dangereuses, le nombre de déversements supérieurs à 700 millions de tonnes a diminué d'un tiers par rapport aux années 80. Néanmoins, 12 % seulement du pétrole déversé dans la mer provient des tristement célèbres marées noires.

Il existe un rapport évident entre la localisation des principaux désastres et la situation des voies internationales de transport de pétrole. De plus, les déversements de pétrole n'affectent pas d'une façon identique toutes les mers. Ainsi,



la mer Méditerranée dont la superficie représente moins d'1 % de celle occupée par l'ensemble des eaux marines de la planète, supporte la cinquième partie du volume de pétrole déversé, soit 635.000 millions de tonnes par an.

On trouve la majorité des cas d'animaux mazoutés dans la région côtière puisqu'il s'agit de leurs principales zones de distribution. La capacité des populations des différents organismes pour se récupérer après un déversement, est très variable et normalement elle est plus importante dans les zones d'eaux chaudes que dans les froides. Outre ses conséquences catastrophiques sur l'écologie, un déversement entraîne également d'importantes pertes économiques.

Deux des 21 accidents ayant provoqué les marées noires les plus graves dans le monde, ont eu lieu sur le littoral espagnol et plus concrètement sur les côtes galiciennes, l'Urquiola en 1976 et l' Aegean Sea en 1992, tous deux à l'entrée de la *Ria* de La Corogne. L'accident du Polycosmider survenu au mois de mai 1970, face aux îles Cies, sur la *Ria* de Vigo a provoqué des conséquences écologiques désastreuses sur la population locale reproductrice du Guillemot de Troil.

A ce jour, l'État espagnol n'a élaboré aucun rapport sérieux évaluant l'impact sur les populations d'oiseaux marins, provoqué par les principaux déversements de cru. Il n'existe aucune relation directe entre le volume de pétrole déversé et la mortalité des oiseaux marins touchés. Chaque déversement étant un cas particulier qui requière une propre évaluation, aucune extrapolation ne peut donc être utilisée.

Bien que ce soient les grands accidents qui soulèvent le plus de préoccupations, la plus part des oiseaux qui meurent chaque année le font à conséquence de petites plaques de cru et d'huiles réparties tout le long des côtes de la géographie ibérique et du monde entier. La solution à ce problème passe irrémédiablement par le durcissement de la législation internationale en vigueur en matière d'extraction et de transport de cru et par le strict respect de celle en vigueur actuellement. Il est indispensable d'assurer un contrôle beaucoup plus important sur les activités de chargement et de déchargement de pétrole et huiles dans les raffineries et dans les ports espagnols.

Un oiseau marin mazouté ne peut plus bouger, ni voler, ni se nourrir. Il n'arrive plus à flotter car le fioul empêche les oiseaux d'enduire leurs plumes d'une huile qu'ils produisent eux-mêmes pour mieux flotter. Le nombre d'oiseaux mazoutés récupérés et relâchés représente 15 % seulement des oiseaux touchés.

Les premières inspections en Europe d'oiseaux échoués commencèrent en 1915 plus de 65 années avant qu'en Espagne. À l'heure actuelle, et dans le but d'utiliser ces oiseaux marins comme bioindicateurs des altérations de l'écosystème marin, on travaille dans l'étude des conséquences du déversement de pétrole et de ses dérivés à la mer et dans la recherche de l'efficacité des mesures

adoptées pour leur correction, surtout en ce qui concerne la dite pollution chronique. D'après de minutieuses études, les inspections côtières d'oiseaux échoués représentent un instrument qui permet de mesurer les conséquences de la pollution pétrolière mais qui toutefois ne sont pas assez précises pour permettre de connaître les niveaux réels de quantités de pétrole rejeté dans la mer et pouvoir travailler avec ces paramètres.

On analyse l'information obtenue au cours des inspections côtières effectuées au mois de février tout le long du littoral espagnol pour la période 1980-1998. On a étudié les espèces ou groupes d'espèces les plus significatives : le Fou de Bassan (*Morus bassanus*), le Cormoran (*Phalacrocorax aristotelis* et *P. carbo*), la Mouette (genre *Larus* et *Rissa*), le Pingouin torda (*Alca torda*), le Guillemot de Troil (*Uria aalge*), et le Macareux moine (*Fratercula arctica*); les tendances remarquées dans les pourcentages d'oiseaux mazoutés pour les périodes 1980-1988 et 1989-1998 ont également été analysées.

La zone comprise entre le Cap de Touriñan et le Cap d'Estaca de Bares, en Galice est la région la plus touchée par les déversements de cru. On remarque aussi la pour ainsi dire inexistance d'oiseaux mazoutés sur le littoral méditerranéen. En ce qui concerne les tendances observées sur l'ensemble des oiseaux recueillis, on ne constate qu'une diminution du pourcentage d'oiseaux mazoutés sur les côtes du Pays Basque et sur le littoral atlantique andalou, cette diminution est d'ailleurs beaucoup plus importante dans cette dernière sous-région. Dans le reste des zones, les niveaux de pollution détectés semblent se maintenir.

L'analyse sommaire des tendances par espèces montre que le Fou de Bassan maintient, sur les deux périodes analysées, des pourcentages élevés de mazoutage corporel. De même, le groupe des mouettes maintient la même tendance dans toutes les régions analysées, à l'exception du littoral atlantique andalou où on constate une baisse importante d'oiseaux mazoutés. En ce qui concerne les alcidés, le Pingouin torda maintient les mêmes niveaux de présence de pétrole pour les périodes analysées. Curieusement, le Guillemot présente une même tendance à la baisse dans toute la région cantabrique et en Galice, tout le contraire du Macareux moine, qui lui maintient des niveaux d'affection préoccupants.

Le Macareux moine et le Fou de Bassan sont les espèces les plus touchées par cette pollution de pétrole ou de ses dérivés. On peut considérer que les déversements illégaux de pétrole en Espagne se produisent le plus souvent dans les zones de distribution de ces espèces, et c'est donc dans ces régions que les autorités compétentes devraient concentrer les efforts pour lutter et contrôler la pollution marine.

Un manuel a été élaboré pour la réalisation d'une inspection côtière des oiseaux mazoutés ainsi qu'un protocole d'action de base sur la façon d'agir pour soigner un oiseau vivant et malade.

# REFERENCIAS

- ADDISON, R.F.; BRODIE, P.F.; EDWARDS, A. & SADLER, M.C. (1986). Mixed function oxidase activity in the harbour seal (*Phoca vitulina*) from Sable Is., N.S. Comp. Biochem. Physiol. 85C: 121-124.
- AINLEY, D.G., GRAU, C.R., ROUDYBUSH, T.D., MORRELL, S.H. & UTTS, J.M. (1981). Petroleum ingestion reduces reproduction in Cassin's Auklets. *Mar. Pollut. Bull.* 12: 314-317.
- ALDRICH, J. (1970). *Review of the problem of birds contaminated by oil and their rehabilitation*. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Washington DC.
- ARCOS, F. (1990). International Beached Bird Survey. Spain, February 1990. GIAM/SEO. Informe inédito.
- ARCOS, F. (1991). International Beached Bird Survey. Spain, February 1991. GIAM/SEO. Informe inédito.
- ARCOS, F. (1992). Inspección costera de aves orilladas. Informe de la campaña de 1992. GIAM/SEO. Informe inédito.
- ARCOS, F. (1993). Inspección costera de aves orilladas. Informe de la campaña de 1993. GIAM/SEO. Informe inédito.
- ARCOS, F. & DOCAMPO, F. (1988). Inspección costera de aves orilladas. Informe de las campañas de febrero y marzo en las Rías Bajas gallegas. ERVA/SGHN. Informe inédito.
- ARCOS, F. & SOLÍS, L. (1997). 16 años de inspecciones costeras de aves orilladas en Galicia (1980-1996). *Actas Primeras Jornadas Ornitológicas Cantábricas*. Avilés.
- BERMEJO, A. (1984). Inspección costera de aves petroleadas: informe de la temporada 1983-1984 en España. CODA/ICBP.
- BERMEJO, A. (1985a). Inspección costera de aves petroleadas. Informe sobre las campañas de la temporada 1983-1984 (Atlántico español). *Asturnatura* 4: 51-61.
- BERMEJO, A. (1985b). Inspección costera de aves petroleadas: informe de la temporada 1984-1985 en España. CODA/ICBP.
- BERMEJO, A. (1986). Inspección costera de aves petroleadas: informe de la temporada 1986 en las costas españolas. CODA/ICBP. Informe inédito.
- BERMEJO, A. (1987). Inspección costera de aves petroleadas: informe de la temporada 1987 en las costas españolas. CODA/ICBP.
- BERMEJO, A. & RODRÍGUEZ, J. (1981). Inspección costera de aves petroleadas en España 1980-1981. CODA/ICBP. Informe inédito.
- BERMEJO, A., DE JUANA, E. & VARELA, J. (1982). Inspección costera de aves petroleadas 1982. CODA/ICBP. Informe inédito.
- BULOT, J. (1990). *Le drame de L'Amocco Cadiz*. J.B. Spezed, Paris.
- BURGER, A. (1993). Estimating the mortality of seabirds following oil spills: effects of spill volume. *Mar. Pollut. Bull.*, (26) 3: 140-143.
- BUTLER, R., HARFENIST, A., LEIGHTON, F. & PEAKALL, D. (1988). Impact of sublethal oil and emulsion exposure of the reproductive success of Leach's storm-petrels: short and long-term effects. *J. Appl. Ecol.* 25: 125-143.
- CAMPHUYSEN, C.J. & VAN FRANKEKER, J.A. (1992). *The value of beached bird surveys in monitoring marine oil pollution*. Techn. Rapp. Vogelbescherming 10. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- CAMPHUYSEN, C.J. (1989). *Beached bird surveys in the Netherlands 1915-1988. Seabird mortality in the southern North Sea since the early days of oil pollution*. Techn. Rapport Vogelbescherming 1. Werkgroep Noordzee, Amsterdam.
- CAMPHUYSEN, C.J. (1995). (Beached birds in The Netherlands as indicators of marine oil pollution). *Sula*, 9 (special issue): 1-90.
- DAHLHEIM, R. & KORSCHGEN, C. (1992). Human disturbances of waterfowl: an annotated bibliography. *U.S. Fish and Wildl. Serv. Resource Publ.* 188. 62 pp.
- DE JUANA, E. & VARELA, J. (1985). Tres años de inspección costera de aves petroleadas en el Mediterráneo español. *Asturnatura* 4: 39-50.
- DE JUANA, E., VARELA, J. & BERMEJO, A., (1983). Inspección costera de aves petroleadas. Campaña de 1982-1983. CODA/ICBP. Informe inédito.
- DEIN, F.J. & FRINK, L.S. (1986). Rehabilitation of oil-contaminated birds. En R.W. Kirk (Ed.) *Current Veterinary Therapy*, pp. 719-722. W.B. Saunders. Philadelphia.
- ENGELHARDT, F. (1985). Effects of petroleum on marine mammals. Pp. 217-243 in F.R. Engelhardt (Ed.): *Petroleum effects in the arctic environment*. Elsevier Appl. Science Publ., London and New York.
- ENGELHARDT, F., GERACI, J.R. & SMITH, T.G. (1977). Uptake and clearance of petroleum hydrocarbons in the ringed seal, *Phoca hispida*. *J. Fish. Res. Board Can.* 34: 1143-1147.
- FRINK, L. & JONES, B. (1986). Oiled bird rehabilitation: fact and fallacy. *Wildlife Rehabilitation*, 5: 68-79.
- FROST, K.; MANEN, C. & WADE, T. (1994). Petroleum hydrocarbons in tissues of harbour seals from Prince William Sound and the Gulf of Alaska. Pp. 331-358. In: Loughlin, T.R. (Ed). *Marine mammals and the Exxon Valdez*. Academic Press, San Diego.

- FRY, D. & LOWENSTINE, L. (1985). Pathology of common murrelets and Cassin's auklets exposed to oil. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 14: 725-737.
- FURNESS, R.W. (1993). Birds as monitors of pollutants. In Furness, R.W. & Greenwood, J. (Eds.). *Birds as monitors of environmental change*. Chapman & Hall, London.
- GERACI, J. (1990). Physiologic and toxic effects on cetaceans. Pp. 167-197. In: Geraci, J.R. & St. Aubin, D.J. (Eds). *Sea mammals and oil: confronting the risks*. Academic Press, San Diego.
- GERACI, J. & SMITH, T. (1976). Direct and indirect effects of oil ringed seals (*Phoca hispida*) of the Beaufort Sea. *J. Fish. Res. Board Can.* 33: 1976-1984.
- GRIFFITHS, D.; ORITSLAND, N. & ORITSLAND, T. (1987). Marine mammals and petroleum activities in Norwegian waters: A review of the literature on the effects of petroleum on marine mammals and recommendations for further research. *Fisken og havet* ser. B no. 1. 179 pp.
- HUNT, G. JR. (1987). Offshore oil development and seabirds: the present status of knowledge and long-term research needs. Pp. 539-586. In: Boesch, D.F. & Rabalais, N.N. (Eds). *Long-term environmental effects of offshore oil and gas development*, Elsevier Applied Science, London & New York.
- ISAKSEN, K.; BAKKEN, V. & WIIG, O. (1998). *Potential effects on seabirds and marine mammals of petroleum activity in the northern Barents Sea*. Meddelelser No. 154. Norsk Polarinstitut. Oslo.
- IPOPF (1985). *Effects of marine oil spills*. Technical information paper 10.
- JENSSEN, B. (1994). Review article: Effects of oil pollution, chemically treated oil, and cleaning on the thermal balance of birds. *Environm. Pollut.* 86: 207-215.
- KHAN, R.A. & RYAN, P. (1991). Long term effects of crude oil on common murrelets (*Uria aalge*) following rehabilitation. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 46: 216-222.
- KOMDEUR, J.; BERTELSEN, J. & CRACKNELL, G. (Eds.) (1992). *Manual for aeroplane and ship surveys of waterfowl and seabirds*. IWRB Special Publ. No.19., Slimbridge, UK.
- LEIGHTON, F. (1993). The toxicity of petroleum oils to birds. *Environ. Rev.* 1: 92-103.
- LOWRY, L., FROST, K. & PITCHER, K. (1994). Observations of oiling of harbor seals in Prince William Sound. Pp. 209-225. In: Loughlin, T.R. (Ed). *Marine mammals and the Exxon Valdez*. Academic Press, San Diego.
- MICHEL, P. (1980). Polución por hidrocarburos: interacción con las biocenosis. En: Péres, J.M. (Ed). *La polución de las aguas marinas*. Omega. Barcelona.
- MILLER, D., HALLETT, D. & PEAKALL, D. (1982). Which components of crude oil are toxic to young seabirds. *Environ. Toxicol. Chem.* 1: 39-44.
- MOSBECH, A. & GLAHDER, C. (1991). Assessment of the impact of helicopter disturbance on moulting Pink-footed Geese *Anser brachyrhynchos* and Barnacle Geese *Branta leucopsis* in Jameson Land, Greenland. *Ardea* 79: 233-238.
- NEFF, J. (1990). Composition and fate of petroleum and spill-treating agents in the marine environment. Pp. 1-33. In: Geraci, J.R. & St. Aubin, D.J. (Eds). *Sea mammals and oil: confronting the risks*. Academic Press, San Diego.
- ORBELL, J.D.; TAN, E.K.; COUTTS, M.; BIGGER, S.W.; NGEH, L.N. (1999). Cleansing oiled feathers magnetically. *Marine Pollution Bulletin*, 38(2): 219-221.
- PAGE, G.W.; CARTER, H.R. & FORD, G. (1990). Numbers of seabirds killed or debilitated in the 1986 Apex Houston oil spill in Central California. *Studies in Avian Biology*, 14: 164-174.
- PEARSON, W., WOODRUFF, D. & SUGARMAN, P. (1984). The burrowing behaviour of sand lance, *Ammodytes hexapterus*: effects of oil-contaminated sediment. *Mar. Environ. Res.* 11: 17-32.
- PHILLIPS, J.; BUTLER, P. & SHARP, P. (1985). *Physiological strategies in avian biology*. Blakie and Son Ltd. Glasgow.
- RAMAMURTHY, V. (1991). Effects of oil pollution on bioecology and fisheries on certain enclosed coastal regions of Arabian Sea. *Pollution Bulletin* 23: 239-245.
- ROCKE, T., YUILL, T. & HINSDILL, R. (1984). Oil and related toxicant effects on mallard immune defences. *Environ. Res.* 33: 343-352.
- SIMTH, J. (1968). *Torrey Canyon pollution and marine life*. Cambridge University Press. New York.
- SKOV, H.; DIGET, K. & DURINK, J. (1996). *Trends in marine oil pollution in Denmark 1984-1995. An analysis of Beached Bird Surveys*. Working report No. 75. Ministry of Environment and Energy; Danish Environmental Protection Agency. Denmark.
- SORENSEN, E. (1996). Database to identify oil polluters. *Danish Environment*, 5: 4-5.
- SPRAKER, T., LOWRY, L. & FROST, K. (1994). Gross necropsy and histopathological lesions found in harbor seals. Pp. 281-306. In: Loughlin, T.R. (Ed). *Marine mammals and the Exxon Valdez*. Academic Press, San Diego.
- ST. AUBIN, D. (1990). Physiologic and toxic effects on pinnipeds. Pp. 281-306. In: Geraci, J.R. & St. Aubin, D.J. (Eds). *Sea mammals and oil: confronting the risks*. Academic Press, San Diego.
- STOWE, T.J. (1982). *Beached bird surveys and surveillance of cliff-breeding seabirds*. RSPB. Beds.
- TRIVELPIECE, W., BUTLER, R., MILLER, D. & PEAKALL, D. (1984). Reduced survival of chicks of oil-dosed adult Leach's Storm-Petrels. *Condor*, 86: 81-82.
- TUCKER, G.M., & EVANS, M.I. (1997). *Habitats for Birds in Europe: a Conservation Strategy for the Wider Environment*. BirdLife Conservation Series, n° 6. BirdLife International. Cambridge, UK.
- YESOU, P. (1986). Balearic Shearwaters summering in France. In MEDMARAVIS & Monbailliu, X. (Eds.). *Mediterranean Marine Avifauna: populations studies and cons.*, pp. 513-517.



# ANEXO I. LEGISLACIÓN

---

## Normativa internacional

---

- **Convenio internacional para la prevención de la contaminación del mar por hidrocarburos.** Londres, 12 de mayo de 1954 (B.O.E. de 28 de octubre 1968).

Enmiendas 11 de abril de 1962 y 21 de octubre 1969, aceptadas por España por Instrumento de 13 de enero de 1976 (B.O.E. 23, de 27 de enero de 1978).

- **Convenio internacional sobre responsabilidad civil por daños debidos a la contaminación de las aguas de mar por hidrocarburos.** Bruselas, 29 de noviembre de 1969.

Ratificado por Instrumento de 15 de noviembre de 1975 (B.O.E. 58, de 8 de abril de 1976; corrección de errores B.O.E. 76, de 30.03.95).

Protocolo de 29 de noviembre de 1969.

Orden de 4 de marzo de 1976, por la que se dictan normas para ejecución del Convenio de 29 de noviembre de 1969 sobre responsabilidad civil debidos a la contaminación de las aguas marinas por hidrocarburos (B.O.E. 60, de 10 de marzo de 1976).

Protocolo de 27 de noviembre de 1992, ratificado por Instrumento de 6 de junio de 1995, que enmienda este Convenio (B.O.E. 225, de 20 de septiembre de 1995; corrección de errores B.O.E. 254, 24.10.95).

- **Convenio internacional sobre intervención en alta mar en casos de accidentes que causen o puedan causar una contaminación por hidrocarburos.** Bruselas, 29 de noviembre de 1969 (B.O.E. 49, de 26 de febrero de 1976).

Suscrito por España el 7 de octubre de 1970, firmando el instrumento de rectificación el 19 de febrero de 1973.

- **Convención sobre responsabilidad civil por los peligros de la contaminación por hidrocarburos resultante de la explotación de los recursos minerales del fondo marino.** 1 de mayo de 1977.

- **Convenio internacional sobre prevención de la contaminación marina provocada por vertidos desde buques y aeronaves.** Oslo, 15 de febrero de 1972 (B.O.E. 25.04.74).

Ratificado por Instrumento de 19 de febrero de 1973 (B.O.E. 99, de 25 de abril de 1974).

Orden de 26 de mayo de 1976, sobre prevención de contaminación marina provocada por vertidos desde buques y aeronaves (B.O.E. 134, de 4 de junio de 1976).

Protocolo de enmienda del Convenio para la prevención de la contaminación marina provocada por vertidos desde buques y aeronaves. Oslo, 1983.

- **Convenio internacional sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias.** Londres, 29 de diciembre de 1972.

Ratificado por Instrumento de 13 de julio de 1974 (B.O.E. 269, de 10 de noviembre de 1975).

Enmiendas de 3 de noviembre de 1989 al Anexo (B.O.E. 187, de 6 de agosto de 1990).

- **Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques.** Londres, 16 de noviembre de 1973.

Protocolo de 17 de febrero de 1978, ratificado por Instrumento de 22 de junio de 1984 (B.O.E. 249, de 17 de octubre de 1984).

Enmiendas de 17 de marzo de 1989 al Anexo del Protocolo de 17 de febrero de 1978 (B.O.E. 323, de 27 de septiembre de 1990).

Enmiendas de 17 de octubre de 1989 al Anexo del Protocolo de 17 de febrero de 1978 (B.O.E. 18, de 21 de enero de 1991).

Instrumento de 27 de diciembre de 1990, por el que España acepta los Anexos III, IV y V de este Convenio (B.O.E. 56, de 6 de marzo de 1991).

Reglamento (CEE) número 2158/93 de la Comisión, de 28 de julio de 1993, relativo a la aplicación de las enmiendas al Convenio internacional para la prevención de la contaminación por los buques 1973, a efectos de aplicación del Reglamento (CEE) número 613/91 del Consejo (D.O.C.E. L194, de 3 de agosto de 1993).

Enmiendas de 30 de octubre de 1992 al Anexo del Protocolo de 17 de febrero de 1978. (B.O.E. 107, de 05 de mayo de 1994 y 122, de 23 de mayo de 1994; corrección de errores, B.O.E.174, de 22 de julio de 1994).

Enmiendas de 20 de abril de 1993 al Anexo del Protocolo de 17 de febrero de 1978 (B.O.E. 137, de 9 de junio de 1993; corrección de errores B.O.E. 112, de 11 de mayo de 1994).

Enmiendas de 1992 al anexo del Protocolo de 1978, relativo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, de 1973 (B.O.E. de 17 y 18 de octubre de 1984), aprobadas en el 33 período de sesiones del Comité de protección del Medio Marino, el 30 de octubre de 1992, mediante Resolución 57(33), de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del Convenio y IV del Protocolo. Resolución MEPC.57(33) (B.O.E. 107, de 5 de mayo de 1994).

Enmiendas de 2 de noviembre de 1994 al Anexo del Protocolo de 12 de julio de 1978, relativo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 (B.O.E. de 17 y 18 de octubre de 1984). Resoluciones 1, 2 y 3 de la Conferencia de las partes en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973, modificada por el Protocolo de 1978, aprobadas el 2 de noviembre de 1994 (B.O.E. 312, de 27 de diciembre de 1996).

- **Protocolo sobre intervención en alta mar en casos de contaminación del mar por sustancias distintas a los hidrocarburos.** Londres, 2 de noviembre de 1973.

Ratificado por Instrumento de 23 de febrero de 1994, y enmiendas de 4 de julio de 1991 (B.O.E. 112, de 11 de mayo de 1994).

- **Convenio internacional sobre prevención de la contaminación del mar de origen terrestre.** París, 4 de junio de 1974 (B.O.E. 36, de 11 de febrero de 1974).

Protocolo de 26 de marzo de 1986, ratificado por Instrumento de 21 de diciembre de 1987, por el que se enmienda este Convenio (B.O.E. 115, de 14 de mayo de 1990).

Decisión del Consejo de 3 de marzo de 1975, 75/437/CEE, relativa a la celebración del Convenio para la prevención de la contaminación marina de origen terrestre (D.O.C.E. L194, de 25 de julio de 1975).

Decisión del Consejo, de 22 de diciembre de 1986, 87/57/CEE, relativa a la celebración del Protocolo de modificación del Convenio para la prevención de la contaminación marina de origen terrestre (D.O.C.E. L4, de 27 de enero de 1987).

- **Convenio para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación.** Barcelona, 16 de febrero de 1976 (B.O.E. 44, de 21 de febrero de 1978).

Protocolo sobre la prevención de la contaminación del mar Mediterráneo causada por vertidos desde buques y aeronaves.

Protocolo sobre cooperación para combatir en situaciones de emergencia la contaminación del mar Mediterráneo causada por hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales.

- **Convenio internacional sobre constitución de un Fondo Internacional de indemnización de daños causados por la contaminación de hidrocarburos.** 18 de diciembre de 1971.

Instrumento de adhesión de 22 de septiembre de 1981 (B.O.E. 60, de 11 de marzo de 1981; corrección de errores B.O.E. 94, 20.04.81).

Protocolo de 19 de noviembre de 1976, hecho en Londres. Instrumento de adhesión de 29 de junio de 1995 (B.O.E. 154, de 29 de junio de 1995).

Enmiendas al artículo 5.3 adoptadas en Londres el 20 de octubre de 1995 (B.O.E. de 11 de marzo de 1982).

- **Directiva del Consejo de 4 de mayo de 1976, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (76/464/CEE)** (D.O.C.E. L 129, 18 de mayo de 1976).

Adaptada al derecho interno español en las normas sobre calidad de las aguas contenidas en la Ley de 2 de agosto de 1985 y sobre todo en el Reglamento de 11 de abril de 1986 849/86 para aguas continentales, y R.O. 258/89 y ley 22/88 para las aguas marinas.

- Resolución del Consejo de 26 de junio de 1978 por la que se adopta un **Programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de control y de reducción de la contaminación causada por el vertido de hidrocarburos en el mar** (D.O.C.E. C162, de 8 de julio de 1978).

- **Protocolo sobre protección del Mediterráneo contra la contaminación de origen terrestre.** 17 de mayo de 1980.

Ratificado por Instrumento de 21 de mayo de 1984. (B.O.E. 152, de 26 de junio de 1984; Anexo IV a dicho Protocolo, B.O.E. 295, de 10 de diciembre de 1993).

- Decisión del Consejo de 3 de diciembre de 1981 por la que se establece un **sistema comunitario de información para el control y la disminución de la contaminación causada por el vertido de hidrocarburos en el mar** (81/1971/CEE) (D.O.C.E. L355, de 10 de diciembre de 1981).

- Decisión del Consejo de 6 de marzo de 1986 por la que se establece un **sistema comunitario de información para el control y la disminución de la contaminación causada por el vertido de hidrocarburos y de otras sustancias en el mar** (86/85/CEE) (D.O.C.E. L77, de 22 de marzo de 1986). Decisión de la Comisión de 25 de marzo de 1985 por la que se modifica la Decisión 80/686 CEE relativa a la creación de un Comité consultivo en materia de control y de reducción de la contaminación causada por el vertido de hidrocarburos en el mar (85/208/CEE) (D.O.C.E. L89, de 29 de marzo de 1985).

Decisión de la Comisión de 13 de febrero de 1987 por la que se modifica la Decisión 80/686/CEE relativa a la creación de un Comité consultivo en materia de control y de reducción de la contaminación causada por el vertido de hidrocarburos en el mar (87/144/CEE) (D.O.C.E. L57, de 27 de febrero de 1987).

- **Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos.** 30 de noviembre de 1990.

Ratificado por instrumento de 3 de diciembre de 1993 (B.O.E. 133, de 5 de junio de 1995).

- **Directiva 93/75/CEE del Consejo, de 13 de septiembre de 1993, sobre condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a, o procedentes de, puertos marítimos de la Comunidad y transporten mercancías peligrosas o contaminantes** (D.O.C.E. L247, de 5 de octubre de 1993).
- **Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, sobre evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente** (D.O.C.E. L175/40, de 27 de junio de 1985).
- **Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente** (D.O.C.E.

L73/5, de 3 de marzo de 1997).

- **Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental** (B.O.E. 155, de 30 de junio de 1986).
- **Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental** (B.O.E. 239, de 5 de octubre de 1988).
- **Propuesta de Decisión del Consejo (92/C 104/05), de 25 de marzo de 1992, relativa a la celebración, en nombre de la Comunidad, del convenio sobre la evaluación del impacto ambiental en un contexto transfronterizo** (D.O.C.E. C104/5, de 24 de abril de 1992).
- **Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación** (D.O.C.E. L257/26, de 10 de octubre de 1996).

## **Normativa estatal relacionada**

- **Orden de 13 de junio de 1962, por la que se crea la Comisión Nacional para prevenir la contaminación de las aguas del mar por el petróleo** (B.O.E. 146, de 19 de junio de 1962).
- **Orden de 1 de junio de 1963, por la que se señalan normas para combatir la contaminación por hidrocarburos relativas a determinadas empresas** (B.O.E. 135, de 6 de junio de 1963).
- **Orden de 27 de mayo de 1967, sobre prohibición de determinados vertidos al mar** (B.O.E. 130, de 1 de junio de 1967).
- **Orden de 21 de agosto de 1967, sobre medidas para evitar la contaminación de aguas y playas por accidentes en los terminales de tuberías de carga y descarga de productos petrolíferos** (B.O.E. 202, de 24 de agosto de 1967).
- **Orden de 28 de julio de 1969, sobre establecimiento de medidas para combatir los derrames por hidrocarburos** (B.O.E. 199, de 20 de agosto de 1969).
- **Orden de 27 de mayo de 1971, por la que se modifica la denominación de la Comisión Nacional para evitar la contaminación del mar por los hidrocarburos** (B.O.E. 131, de 2 de junio de 1971).
- **Orden de 30 de diciembre de 1977, por la que se regula la descarga de hidrocarburos al mar desde buques** (B.O.E. 38, de 14 de febrero de 1978).
- **Real Decreto 438/1994, de 11 de marzo, por el que se regulan las características de las instalaciones de recepción de residuos oleosos procedentes de los buques, en cumplimiento del convenio Internacional "Marpol 73/78"** (B.O.E. 84, de 8 de abril de 1994).
- **Corrección de erratas del Real decreto 438/1994, de 11 de marzo, por el que se regulan las instalaciones de recepción de residuos oleosos procedentes de los buques, en cumplimiento del Convenio Internacional "Marpol 73/78"** (B.O.E. 104, de 2 de mayo de 1994).



# ANEXO II. FICHA DE INSPECCIÓN COSTERA



## SEGUIMIENTO DE AVES PETROLEADAS

FECHA: / / FICHA Nº:

OBSERVADORES: *F. Arcos*  
 COMUNIDAD AUTÓNOMA: *Galicia*  
 PLAYA: *Ladeira*

DISTANCIA RECORRIDA EN KMS: *1,5*

TRAMO Nº:  
 MAREA: *Baja*

### CONTAMINACIÓN PLAYA

% PETRÓLEO LÍNEA DE MAREA MÁS ALTA *10* %  
 LÍNEA DE MAREA MÁS BAJA *20* %

PETRÓLEO MUY PRINGOSO

SI   
 NO

SUPERFICIE CONTÍNUA   
 GRANDES PEGOTES   
 PEQUEÑAS BOLAS

ES SOMETIDA LA PLAYA A LIMPIEZAS PERIÓDICAS: SI  NO  OTRA CONTAMINACIÓN: *Plásticos manchados de petróleo*

### CLIMATOLOGÍA

DIRECCIÓN/FUERZA VIENTO: *SW*

TEMPORAL DÍAS PREVIOS SI  NO

TEMPERATURAS: *Suaves* °C

ESPECIE	ESTADO	♀♂	EDAD	CAUSA MUERTE	% PETROLEADO	RESTOS/ALAS
<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	-	Adulto	Desconocida	0%	
<i>P. aristotelis</i>	2	-	1 <sup>er</sup> año	Desconocida	10%	
<i>P. aristotelis</i>	3	-	Adulto	Desconocida	5%	X
<i>P. aristotelis</i>	0	-	Adulto	Enmallado	0%	
<i>Larus cachinnans</i>	1	-	Adulto	Desconocida	15%	
<i>L. cachinnans/fuscus</i>	1	-	Imm. 1 <sup>er</sup> inv.	Desconocida	0%	
<i>Uria aalge</i>	1	-	Adulto	Desconocida	15% D	
<i>Alca torda</i>	1	-	B + 0	Enmallado	0%	
<i>Fratercula arctica</i>	0	-	B + 1/2	Petróleo	80% C	



# ANEXO III. CENTROS DE ACOGIDA DE FAUNA

---

## ANDALUCÍA

---

### C.R. de Animales Silvestres

Zoo de Jerez; Taxdirt, s/n  
11404 Jerez de la Frontera, Cádiz  
Tel.: 956 18 23 97 - 956 18 42 07  
Fax: 956 31 15 86

### C.R. de Especies Protegidas Los Villares

A.M.A.; Avda. Gran Vía Parque, 26, bajo  
14071 Córdoba  
Tel.: 956 23 90 00

### C.R. de E. A. El Blanqueo

Carretera antigua de Sierra Nevada, km 7  
18191 Pinos Genil, Granada  
Tel.: 958 02 63 00  
Fax: 958 02 63 10  
E-mail: pn.snevada@cma.junta-andalucia.es

### C.R. de Fauna El Acebuche

P.N. de Doñana  
21760 Matalascañas, Huelva  
Tel.: 959 50 61 70  
Fax: 959 44 85 76

### C.R. de Fauna Quiebrajano

A.M.A.  
Avda. de Andalucía, nº 79  
23071 Jaén  
Tel.: 953 22 31 50 / 54 / 58

### C.R. de Fauna de Sevilla

Vivero Forestal San Jerónimo  
Carretera S. Jerónimo-La Rinconada, km 4  
41300 Sevilla  
Tel.: 670 94 15 92

### C.R. de Fauna Pecho Venus

A.M.A.  
Molina Larios, nº 13, 2º  
29015 Málaga  
Tel.: 952 22 58 00

### C.R. de Fauna Almohalla

Centro Residencial Oliveros  
Bloque Singular, 2ª planta  
04071 Almería  
Tel. y Fax (oficinas): 950 25 12 12

## ASTURIAS

---

### FAPAS (Centro de Acogida de Fauna)

La Pereda  
33509 Llanes, Asturias/Asturies  
Tel.: 985 40 12 64  
E-mail: fapas@quercus.es

### CEPESMA

Paseo del Molle, nº3 .  
33700 Luarca, Asturias/Asturies  
Tel.: 689 57 07 08  
E-mail: cepesma@cetaceos.com

## BALEARES

---

### C.R. de Fauna de Son Reus

Ctra. de Soller, km. 8  
07520 Palma de Mallorca  
Islas Baleares/Illes Balears  
Tel.: 971 43 86 95  
Fax (Oficinas del Ayuntamiento):  
971 43 88 64

### C.R. de Fauna Silvestre de Menorca

Camí des Castell, nº 59  
07702 Maó  
Islas Baleares/Illes Balears  
Tel.: 971 35 07 62 / 619 83 45 97  
Fax: 971 35 18 65  
E-mail: gobmenorca@bme.es

## ARAGÓN

---

### C.R. de Fauna La Alfranca

Finca de la Alfranca s/n  
50195 Pastriz  
Zaragoza  
Tel.: 976 13 15 77

## CANARIAS

---

### C.R. de Fauna Silvestre

Vivero Forestal de Tafira  
35017 Las Palmas de Gran Canaria  
Tel.: 928 35 19 70  
Fax: 928 35 35 60

### C.R. de Fauna de Tenerife

Vivero Forestal  
Ctra. La Esperanza, Km. 0'8  
38206 La Laguna, Tenerife  
Tel.: 922 25 00 02

## CASTILLA - LA MANCHA

---

### C.R. de Fauna de Albacete

Servicio de Montes, Caza y Pesca  
Tesifonte Gallego, nº 1  
02071 Albacete  
Tel.: 967 21 32 93

### C.R. de Fauna El Chaparrillo

Servicio de Montes, Caza y Pesca  
Avda. Alarcos, nº 21, 3º  
13071 Ciudad Real  
Tel.: 926 21 37 40

### C.R. de Fauna El Ardal

Servicio de Montes, Caza y Pesca

C/ 18 de Julio s/n  
16001 Cuenca  
Tel.: 966 21 16 40 / 966 31 14 61

### C.R. de Fauna Silvestre

Mini Zoo Municipal  
Plaza Mayor, nº 1  
19001 Guadalajara  
Tel. (centro): 949 21 09 59  
Fax (centro): 949 88 70 93

### Centro de Estudio de Rapaces Ibéricas

45671 Sevilleja de la Jara, Toledo  
Tel. y Fax: 925 45 50 04

## CASTILLA y LEÓN

---

### C.R. de Fauna de Burgos

Vivero Los Guindales  
Ctra. de Valladolid, Km. 3'5  
09001 Burgos  
Tel.: 947 46 11 89

#### *Oficinas:*

Juan de Padilla, s/n  
09006 Burgos  
Tel.: 947 28 15 03 / 947 28 15 00  
Fax: 947 28 15 56

### C. Recepción de Fauna Las Dunas

Vivero Forestal de Las Dunas  
37193 Cabrerizos  
Salamanca  
Tel.: 923 29 60 26

#### *Oficinas:*

Villar y Macías, 1  
37002 Salamanca  
Tlf.: 923 29 60 26  
Fax: 923 29 60 41

### C.R. de Fauna Los Lavaderos

Ctra. de Arévalo, s/n  
Segovia  
Tel.: 921 43 33 40

#### *Oficinas:*

Plaza Reina Doña Juana, s/n  
47001 Segovia  
Tel.: 921 41 73 84  
Fax: 921 41 72 00



### **C.R. de Fauna de Valladolid**

Cañada Real, nº 222  
47008 Valladolid  
Tel.: 983 24 98 62

#### **Oficinas:**

Duque de la Victoria, nº 5  
47001 Valladolid  
Tel.: 983 41 10 60  
Fax: 983 41 44 64

### **C. Recepción de Fauna Silvestre de Ávila**

Vivero Forestal "El Álamo"  
Calzada de Niharra, s/n  
Ávila  
Tel.: 920 35 50 01  
Fax: 920 20 82 96

### **C.R. de Fauna de León**

Centro de "Valsemana"  
24152 Lugán  
León  
Tel.: 987 71 20 89

#### **Oficinas:**

Peregrinos, s/n  
24008 León

Tel.: 987 29 61 00

Fax: 987 29 61 25

### **C.R. de Fauna de Palencia**

#### **Oficinas:**

Avda. Casado del Alisal, nº 27  
34001 Palencia  
Tel.: 979 71 55 15  
Fax: 979 71 55 73

### **C. de Recepción de Fauna de Soria**

#### **Oficinas:**

Los Linajes, nº 1  
42003 Soria  
Tel.: 975 22 66 00  
Fax: 975 23 13 12

### **C.R. de Fauna de Zamora**

49159 Villaralbo  
Zamora  
Tel.: 980 51 03 61

#### **Oficinas:**

Leopoldo Alas Clarín, nº 4  
49018 Zamora  
Tel.: 980 51 03 61  
Fax: 980 52 69 91

## **PAÍS VASCO**

### **C.R. de Martioda**

01191 Martioda  
Álava/Araba  
Tel. (Centro): 945 18 16 16  
Tel. Móvil (Recogidas): 649 39 60 28  
Fax: 945 26 78 33  
E-mail: centromartioda@parques.alava.net

#### **Oficinas**

Diputación Foral de Álava  
Servicio de Calidad Ambiental  
Plaza de la Provincia, s/n  
01001 Vitoria/Gasteiz (Álava/Araba)  
Tel.: 945 18 18 18

### **C.R. de Fauna de Donostia/San Sebastián**

Casa Arrano-Etxea  
Camino Agiti, 2-1.  
20008 Donostia/San Sebastián

### **C.R. de Especies Silvestres de Gorliz**

Tel. (Centro): 946 77 48 52

#### **Oficinas**

D.F. de Bizkaia, Dept. Agricultura  
Sección de Caza y Pesca Continental  
Avda. Madariaga, nº 1, 1º  
48014 Bilbao/Bilbo  
Tel.: 94 420 74 00  
Fax: 94 420 68 21

## **MADRID**

### **C.R. de Fauna de Buitrago de Lozoya**

#### **Oficinas**

Consejería de Medio Ambiente  
c/ Princesa, nº 3, 9ª; 28008 Madrid  
Tel. (Oficinas): 91 542 62 17  
Tel. (Centro): 91 868 04 96

### **C.R. de Fauna de GREFA**

Apartado de correos nº11  
28220 Majadahonda, Madrid  
Tel. y Fax: 91 638 75 50  
E-mail: grefa@grefa.org

### **C.R. de Rapaces Nocturnas BRINZAL**

Albergue Jüvenil Richard Schirrmann  
Casa de Campo s/n; 28011 Madrid  
Tel.: 91 479 45 65. Fax: 91 464 46 85  
E-mail: brinzal@brinzal.org

#### **Dirección Postal**

Apdo. 150.104 - 28080 Madrid

### **C.R. de Fauna "Cañada Real"**

28011 Peralejo - El Escorial, Madrid  
Tel.: 91 890 04 51  
E-mail: pespan@eresmas.com/pespan@teletel.es



## CATALUÑA

### C.R. de Fauna de Torreferrusa

Ctra. Sabadell-Sta. Perpètua, km 4'5  
08037 Sta. Perpètua de Mogoda, Barcelona  
Tel.: 93 560 00 52

#### *Oficinas*

Gran Vía de les Corts, nº 612 - 614, 2º  
08007 Barcelona  
Tel.: 93 304 67 00 / 93 237 80 24  
Fax: 93 304 67 04

### C.R. d'Amfibis i Rèptils de Catalunya

C/ Garraf s/n  
08783 Masquefa, Barcelona  
Tel.: 93 772 63 96  
Fax: 93 772 53 11

E-mail: crarc\_comam@hotmail.com

### CARFA, P.N. Aiguamolls de l'Empordà

Mas El Cortalet  
17486 Castelló d'Empúries, Girona  
Tel.: 972 45 42 22  
Fax: 45 44 74

### C.R. de Fauna de Vallcalent

Camí de Vallcalent, nº 63  
25003 Lleida

Tel. y Fax: 973 26 79 90

E-mail: centre@naturaloptics.com

### C.R. de Fauna del P.N. Delta de l'Ebre

#### *Oficinas*

P.N. de Delta de l'Ebre  
Pza. 20 de maig s/n  
43580 Deltebre, Tarragona  
Tel. (Parque): 977 48 21 81  
Tel. (Centro): 977 26 70 82

E-mail (Parque): parc@ofitec.net

### Mòdul de recuperació de Fauna Autòctona

Estació Biològica de Can Balasc  
Camí de Can Balasc, s/n  
08017 Barcelona  
Tel.: 93 587 95 12

600 46 40 06

E-mail: centrerecuperacio@amb.es  
cbalasc\_estbiol@wanadoo.es

### Centre de Fauna Marina CRAM

Camí Ral, nº 239  
08330 Premià de Mar, Barcelona  
Tel.: 93 752 27 11  
E-mail: cram@lix.intercom.es

## EXTREMADURA

### C.R. de Fauna Los Hornos

10181 Sierra de Fuentes  
Cáceres

E-mail: creedex@hotmail.com

#### *Oficinas*

A.M.A. Junta de Extremadura  
Ed. Múltiple, pl. 4  
Cáceres  
Tel.: 927 22 05 04

### C.R. de Fauna de CERCA

Apartado de correos 268  
06200 Almendralejo, Badajoz  
Tel.: 924 67 17 52  
E-mail: dema@telepolis.com

### C.R. de Fauna de AMUS

C/ Carmen s/n  
06220 Villafranca de los Barros, Badajoz  
Tel.: 924 52 04 28 / 677 26 37 24  
Fax: 924 52 52 90  
E-mail: a.m.u.s@navegalia.com

#### *Dirección Postal*

Apartado de correos nº6  
06220 Villafranca de los Barros, Badajoz

### C.R. de Fauna Sierra Grande ADENEX

Reserva Biológica de Sierra Grande  
06228 Hornachos, Badajoz  
Tel.: 924 37 12 02  
E-mail: adenex@bme.es

## LA RIOJA

### C.R. de Fauna La Fombera

Dirección Gral. Medio Natural  
Prado Viejo, 62 - bis  
26071 Logroño  
Tel.: 941 29 11 00 ext. 4579 / 941 26 04 05  
Fax: (941) 29 13 02



## **GALICIA**

---

### **C.R. de Fauna do Rodicio**

Servicio Provincial de Medio Ambiente  
General Franco, nº 181; 32003 Ourense  
Tel.: 988 23 42 91 / 988 30 20 51

### **C.R. de Fauna Silvestre de Santa Cruz**

Viveiro Forestal, Avda. Emilia Pardo Bazán s/n  
15179 Sta. Cruz de Lians-Oleiros, A Coruña  
Tel.: 981 62 62 41. (Oficinas) 981 18 45 39  
E-mail: crfsc@eresmas.com

### **C.R. de Fauna O Veral**

Servicio Provincial de Medio Ambiente  
Juan Monces, nº 3, 1º; 27001 Lugo  
Tel.: 982 22 83 07 / 982 22 84 27

### **C.R. de Fauna de Cotorredondo**

Servicio Provincial de Medio Ambiente  
Benito Corbal, nº 47, 5º  
36071 Pontevedra  
Tel. (centro): 986 68 02 38.

Tel (Oficinas): 986 80 54 37 / 986 84 60 26, ext.  
258-259

### **C.R. Fauna del Instituto de Investigaciones Marinas**

Eduardo Cabello, nº6  
36208 Vigo (Pontevedra)  
Tel. (unidad móvil): 686 98 90 08  
Fax (oficinas): 986 29 27 62

## **MURCIA**

---

### **C.R. de Fauna El Valle**

Parque Natural "El Valle"  
30150 La Alberca, Murcia  
Tel.: 968 84 49 07

## **NAVARRA**

---

### **C.R.F.S. de Ilundain**

231192 Ilundain  
Navarra  
E-mail: hosp.vet@arrakis.es

### **C.R. de Fauna Protegida GURELUR**

Manuel de Falla, 8  
31005 Pamplona  
Tel.: 948 15 10 77

## **PAÍS VALENCIANO**

---

### **C.R. de Fauna "Forn del Vidre"**

Unitat Forestal, Conselleria d'Agricultura  
Herrero, 23  
12071 Castellón  
Tel.: 964 20 42 11  
Fax: 964 24 08 56

### **Centre Protecció i Estudi del Medi Natural**

Avda. de los Pinares, 106  
46012 El Saler, Valencia  
Tel.: 96 161 08 47  
Fax: 96 161 03 00  
E-mail: centro.granja@cma.m400.gva.es

## **OTROS CENTROS**

---

Centros y grupos relacionados con la recuperación de fauna silvestre/cría en cautividad con fines conservacionistas

### **Centro de Cría en Cautividad del Quebrantahuesos**

c/ Martínez Falero, nº 11  
23470 Cazorla, Jaén

Tel.: 953 72 01 25/ 953 72 01 66  
Fax: 953 71 00 19  
E-mail: quebranta@wanadoo.es

**Centro de Cría en Cautividad del Águila Imperial "Quintos de Mora"**

Costanilla de S. Lázaro, nº 3, 1º  
45003 Toledo  
Tel.: 925 21 40 62  
Fax: 925 21 69 01

**C. Ed. Ambiental Cañada de los Pájaros**

Apdo Correos 2  
41130 La Puebla del Río, Sevilla  
Tel.: 955 77 21 84

**Centre de Reproducció de Tortugues Santuari del Camp**

17780 Garriguella, Girona  
Tel.: 972 55 22 45  
E-mail: crt@wanadoo.es

**Grupo de Acción Ecoloxista Outeiro**

Apartado de correos 128  
32500 Carballiño  
Ourense  
Tel. (part.): 988 27 41 94  
Fax : 988 53 00 08

**Grupo Maimón**

C/ Albox, nº 10  
04820 Vélez Rubio  
Almería

**Estación Experimental de Zonas Áridas**

General Segura, nº1  
04001 Almería  
Tel. (oficina): 950 28 10 45  
Fax: 950 27 71 00

# ANEXO IV. DIRECCIONES DE INTERÉS

---

## Páginas web

---

- <http://www.itopf.com>

Es la página web del *International Tanker Owners Pollution Federation Limited* (ITOPF). Contiene multitud de enlaces a páginas de interés relacionadas con el petróleo a lo largo de todo el mundo.

- <http://www.uct.ac.za/depts/stats/adu/seabirds/>

Es la página web del Programa Internacional de Conservación de Aves Marinas de BirdLife International. Parte de sus contenidos se encuentran traducidos al español. Contiene numerosos enlaces y abundantes reseñas bibliográficas.

- <http://www.nmnh.si.edu/BIRDNET/PacBirds/>

Página web del *Pacific Seabird Group*. Contiene archivos descargables y reseñas de artículos y actas de congresos sobre aves marinas. Tiene también enlaces a otras páginas relacionadas.

- <http://www.marineornithology.org/>

Página web de la revista científica *Marine Ornithology*, publicada conjuntamente por *The African Seabird Group* y *The Pacific Seabird Group*. Con información sobre contenidos, instrucciones de colaboración y enlaces.

- <http://www.cws-scf.ec.gc.ca/hww-fap/oilpl/oil.html>

Página del Gobierno de Canadá sobre vertidos de crudo y aves marinas de aquel país. Ofrece datos sobre características y consecuencias de los principales accidentes ocurridos.

- <http://www.uaf.edu/seagrant/Conferences/legacy.html>

Página de la Universidad de Alaska donde se ofrecen los resúmenes y pósters del congreso *Legacy of an Oil Spill 10 Years after*, celebrado en 1999 sobre las consecuencias del accidente del *Exxon Valdez*.

## Direcciones postales

---

- Dr. John D. Orbell

School of Life Sciences and Technology,  
Victoria University of Technology, P.O. Box  
14428. Melbourne City MC, Victoria 8001,  
Australia

E-mail: [JohnOrbell@vu.edu.au](mailto:JohnOrbell@vu.edu.au)

***"El petróleo y sus derivados son el pilar energético fundamental de las sociedades más industrializadas, y este recurso tiene que ser transportado de alguna manera desde los países productores hasta los consumidores. Al ser el transporte marítimo el más rentable, resulta evidente que se plantea un grave riesgo ambiental, pues los accidentes relacionados con el transporte de estas sustancias tóxicas pueden acarrear una grave contaminación en extensas áreas marinas"***

© R.F. Ramón

