

Contenido

4.	PRESENCIA DE CETÁCEOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	2
4.1	ESPECIES PRESENTES EN EL MAR BALEAR	9
▪	Delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>)	9
▪	Delfín listado (<i>Stenella coeruleoalba</i>)	14
▪	Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)	19
▪	Delfín común (<i>Delphinus delphis</i>)	23
▪	Delfín de Risso (<i>Grampus griseus</i>)	25
▪	Calderón común (<i>Globicephala melas</i>)	28
▪	Zifio de Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>)	30
▪	Rorcual común (<i>Balaenoptera physalus</i>)	32
▪	Otras especies poco frecuentes	34
	BIBLIOGRAFÍA	37

4. PRESENCIA DE CETÁCEOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Las características físicas de las Islas Baleares convierten a esta zona en un hábitat idóneo para la mayoría de los cetáceos presentes en el Mediterráneo occidental. Su situación, alejada de la costa peninsular, junto con una plataforma continental relativamente estrecha, producen perfiles batimétricos abruptos y profundidades elevadas a corta distancia de la costa, lo que favorece la presencia de una gran diversidad de especies de cetáceos. Las especies más comunes en las aguas baleares son el delfín mular y el delfín listado. También es relativamente frecuente la presencia del delfín común. En las áreas más profundas que rodean a las islas y en los canales de Menorca e Ibiza, son frecuentes el cachalote, el rorcual común, el calderón común y el delfín de Risso (Raga & Pantoja, 2004). En la figura A4-1 se pueden observar los avistamientos de las diferentes especies de cetáceos en las Islas Baleares y Cataluña entre los años 1990 y 2002 y en la tabla A4-1 se pueden observar el número de avistamientos por especie entre los años 1980 y 2002 en Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera.

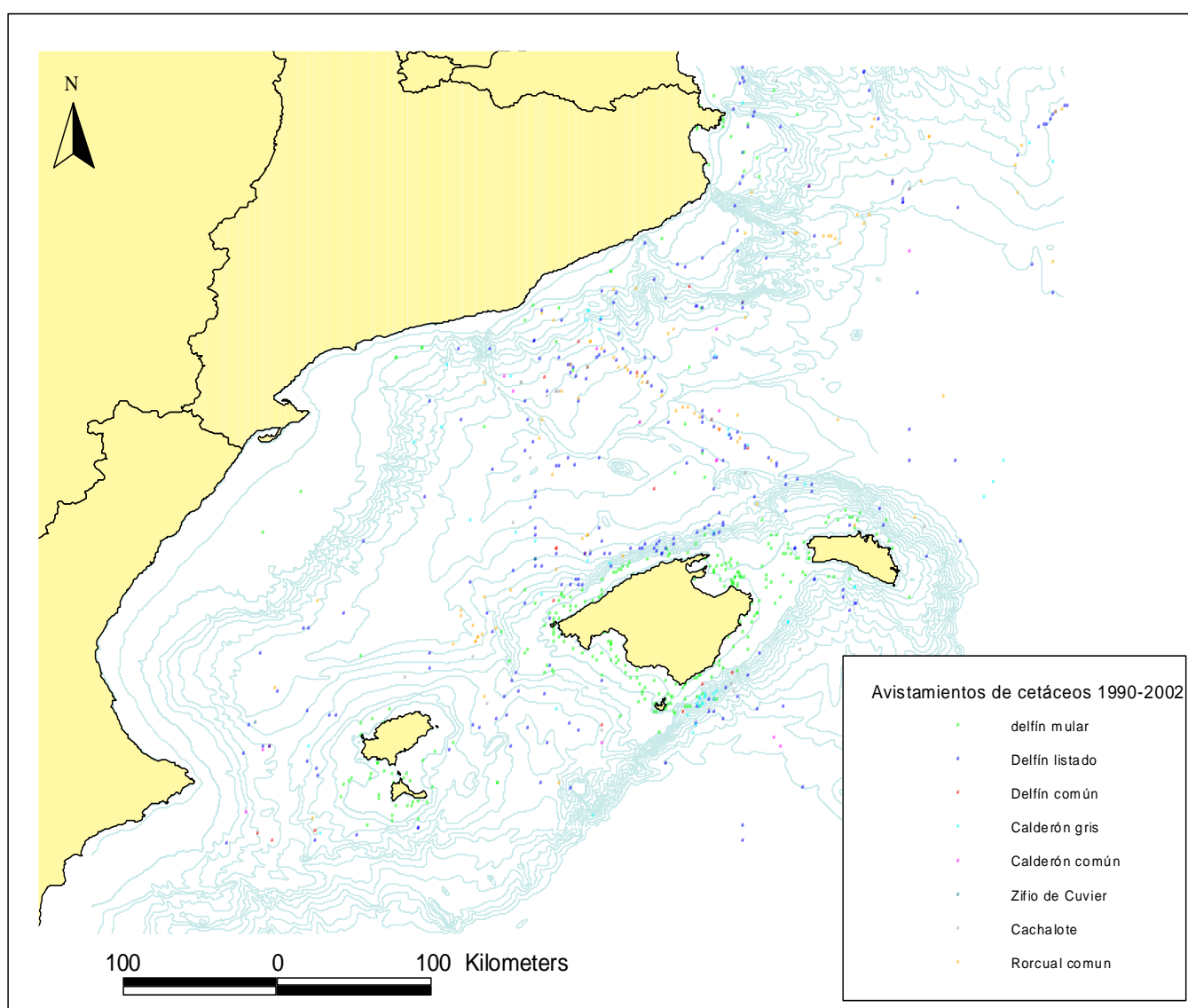


Figura A4-1: Avistamientos de cetáceos en las Islas Baleares y Cataluña entre los años 1990 y 2002 . (Fuente: Raga & Pantoja, 2004)

ESPECIE	MALLORCA	MENORCA	IBIZA Y FORMENTERA
<i>Tursiops truncatus</i>	20	10	2
<i>Stenella coeruleoalba</i>	10	13	7
<i>Delphinus delphis</i>	0	0	0
<i>Globicephala melas</i>	2	2	1
<i>Grampus griseus</i>	9	2	2
<i>Balaenoptera physalus</i>	0	1	2
<i>Physeter macrocephalus</i>	11	4	1
<i>Ziphius cavirostris</i>	2	1	1

Tabla A4-1: Registro de varamientos de las especies más comunes de cetáceos en las Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera entre los años 1980 y 2002 . (Fuente: Raga & Pantoja, 2004)

Gannier (2005) estudió la presencia y distribución de delfínidos en el Mar Mediterráneo. En la figura A4-2 se puede observar la distribución de las especies en relación a la topografía del medio. Las especies estudiadas han sido el delfín listado (*striped dolphin*), el delfín común (*common dolphin*), el delfín mular (*bottlenose dolphin*), el delfín de Risso (*Risso's dolphin*) y el calderón común (*pilot whale*). Los cuatro estratos de profundidad son la plataforma (*shelf*), el talud superior (*upper slope*), el talud profundo (*deep slope*) y mar abierto (*open sea*).

El delfín listado muestra preferencia por zonas de mar abierto. Por otro lado, el delfín común se ha observado en un mayor porcentaje en zonas del talud superior. El delfín mular muestra una clara preferencia por las zonas de plataforma continental (77.6% de los avistamientos). El delfín de Risso y el calderón común se encontraron en las zonas de talud y mar abierto, estando ausentes en la plataforma continental.

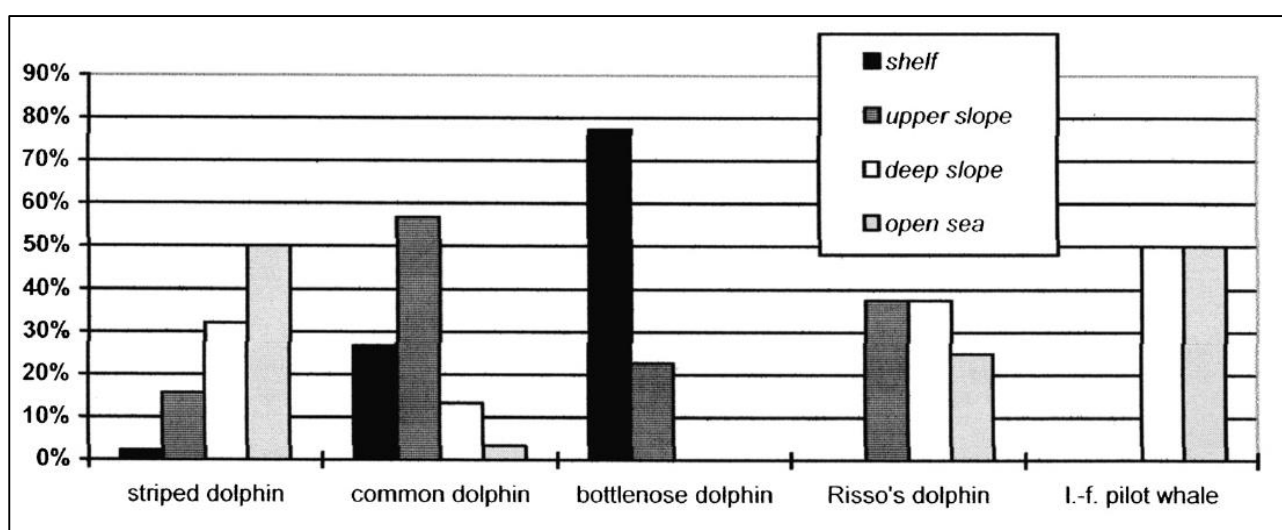


Figura A4-2: Distribución comparativa de delfínidos para los cuatro estratos de profundidad (Fuente: Gannier, 2005)

En la figura A4-3 se muestran los avistamientos de delfín listado registrados durante el estudio de Gannier (2005). Por otro lado, en la figura A4-4 se muestran conjuntamente los avistamientos de delfín mular, delfín común, delfín de Risso y calderón común.

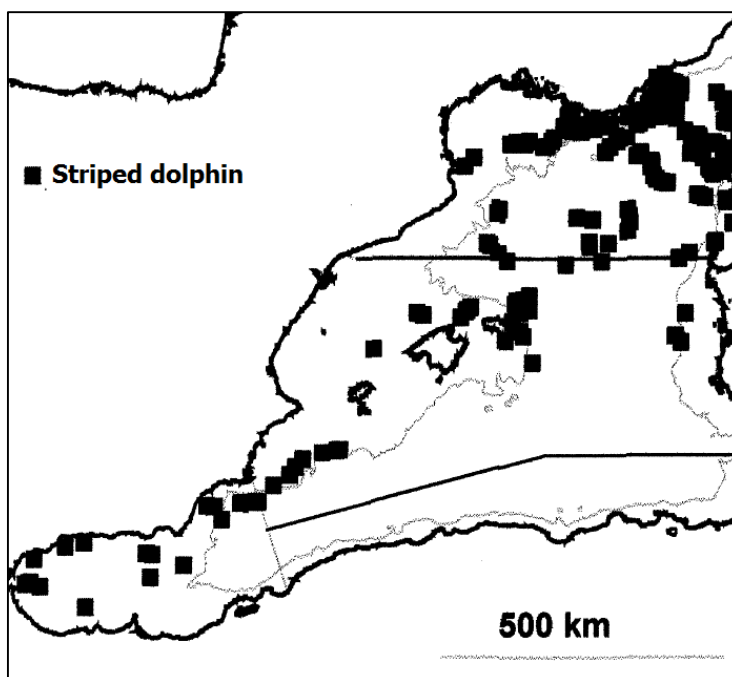


Figura A4-3: Avistamientos de delfín listado. La isobata de 2000m se muestra dibujada (Fuente: adaptación de Gannier, 2005)

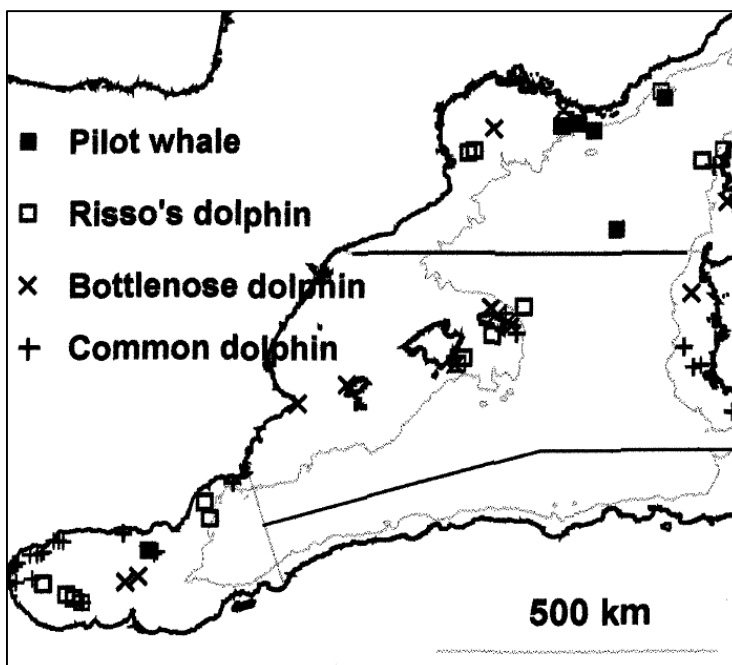


Figura A4-4: Avistamientos de calderón común, delfín de Risso, delfín mular y delfín común. La isobata de 2000m se muestra dibujada (Fuente: adaptación de Gannier, 2005)

En la figura A4-5 se muestran las zonas sensibles para cetáceos en las Islas Baleares (Chicote *et al.*, 2011). Este mapa fue creado con la colaboración de la Dirección General del Medio Rural y Marino (DGMRM) del Gobierno de las Islas Baleares con la finalidad de determinar las áreas sensibles para cetáceos para así tenerlas en cuenta en caso de la realización de prospecciones sísmicas en aguas circundantes a las islas. En el mapa se destaca la zona de la plataforma continental que rodea las islas, y la zona profunda que se extiende en el veril desde el noreste de Menorca hasta el sur de Formentera, zona de cañones submarinos y desniveles abruptos entre los 800 y 2000 metros de profundidad.

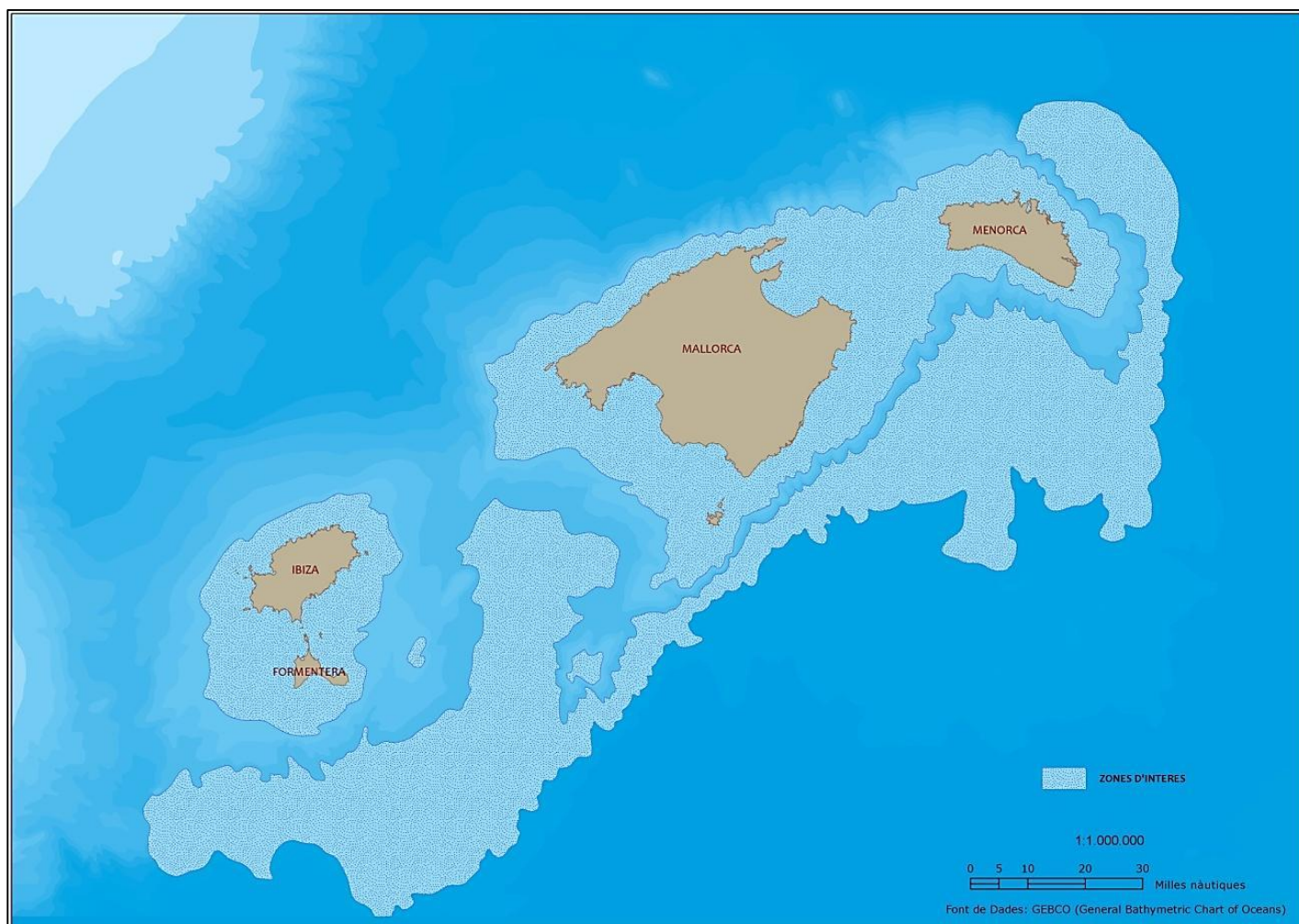


Figura A4-5: Áreas sensibles (azul celeste) para cetáceos en las Islas Baleares. (Fuente: Chicote *et al.* 2011)

En la campaña oceanográfica “Salt deformation and sub-salt fluid circulation in the Algero- Balearic abyssal plain (SALTFLU)”, se realizó un estudio sísmico en la Cuenca Argelino-Balear al sur de Formentera entre los cuadrantes norte (38_2) y sur (37_1). Los observadores marinos de esta campaña registraron los avistamientos de cetáceos en la zona entre el 2 de junio y el 2 de julio de 2012, representados en la tabla A4-2.

Avistamiento	Fecha	Inicio avistamiento	Fin avistamiento	Latitud	Longitud	Especies	Adultos	Juveniles	Crias	Airgun/inicio	Airgun/final	Hora de entrada en zona de mitigación	Hora de salida de la zona de mitigación	Distancia más cercana	Distancia más cercana observada durante el soft-start	¿Qué acción fue requerida?
1	25/06/2012	9:01	9:08	38°26.98N	1°32.36E	<i>Physeter macrocephalus</i>	1			n	n			3000		n
2	26/06/2012	4:59	5:14	37°15.48N	2°18.46E	<i>Delphinus delphis</i>	8			f	f	4:59	5:14	1		n
3	26/06/2012	17:16	17:20	37°52.20N	1°56.55E	<i>Delphinus delphis</i>	10			f	f	17:16	17:20	1000		n
4	27/06/2012	12:10	12:30	37°43.58N	2°7.84E	<i>Grampus griseus</i>	6	1		f	f	12:15	12:25	500		n
5	27/06/2012	16:42	16:57	37°27.20N	2°20.70E	<i>Stenella coeruleoalba</i>	300			f	f			2000		n
6	27/06/2012	18:03	18:07	37°20.97N	2°24.53E	<i>Physeter macrocephalus</i>	1			f	f			2200		n
7	28/06/2012	12:07	12:07	38°17.69N	1°47.15E	<i>Balenoptera physalus</i>	1			f	f			1000		n
8	29/06/2012	6:34	7:00	37°21.60N	2°38.73E	<i>Stenella coeruleoalba</i>	35			s	f	6:34	7:00	1000		n
9	29/06/2012	7:32	7:44	37°24.85N	2°36.73E	<i>Stenella coeruleoalba</i>	40	2		f	f	7:32	7:44	1300		n
10	29/06/2012	7:45	8:00	37°25.68N	2°35.76E	<i>Stenella coeruleoalba</i>	150			f	f	7:45	8:00	100		n
11	29/06/2012	8:48	8:55	37°29.89N	2°32.70	<i>Stenella coeruleoalba</i>	43			f	f	8:48	8:55	1200		n
12	29/06/2012	9:40	10:25	37°33.34N	2°30.17E	<i>Grampus griseus</i>	9			f	f	9:40	10:00	1000		n
13	30/06/2012	15:23	15:27	37°26.88N	2°39.80	<i>Stenella coeruleoalba</i>	53			f	f	15:23	15:27	1000		n

Tabla A4-2: Avistamientos realizados por los observadores de mamíferos marinos durante el estudio sísmico SALTFLU. (Fuente: Chicote et al., 2012)

Se realizaron un total de 13 avistamientos desde la plataforma de observación, de los cuales 11 se registraron durante el periodo de actividad sísmica, 1 durante el *soft-start* y 1 durante el periodo de inactividad. La especie con un mayor registro de avistamientos fue el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), con un total de 6 avistamientos, representando el 46.15% del total.

La distribución de los avistamientos, según el tamaño de grupo, se representa en la figura A4-6. El tamaño de grupo se dividió en 3 categorías: pequeño (menos de 5 individuos), medio (entre 5 y 100 individuos) y grande (más de 100 individuos). En la figura se muestra también la actividad realizada por el buque (en rojo: disparando, en amarillo: *soft-start*, en verde: sin actividad).

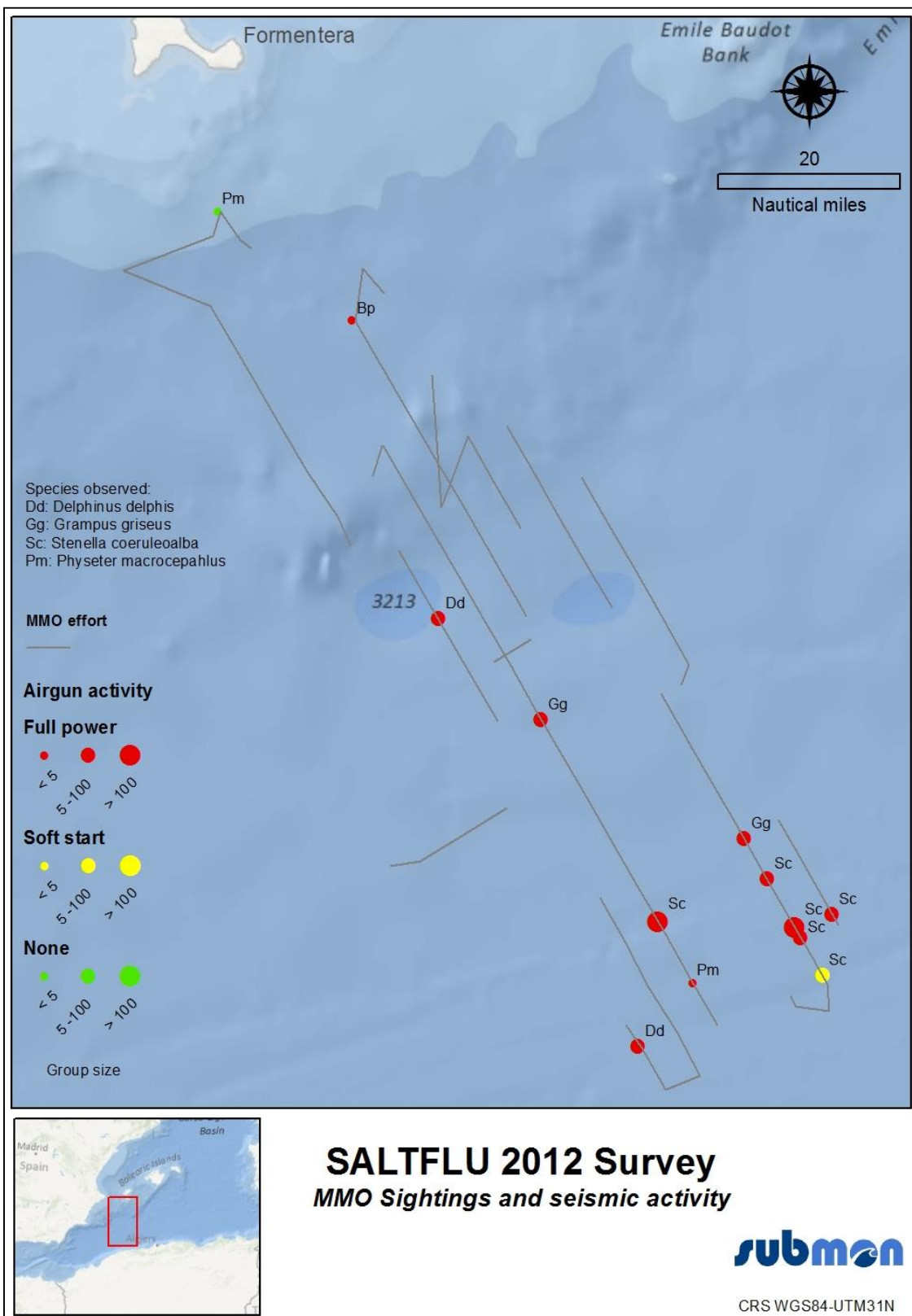


Figura A4-6: Avistamientos de cetáceos realizados visualmente en función del tamaño de grupo y de la actividad sísmica que se estaba realizando en ese momento. (Fuente: Chicote *et al.* 2012)

Ninguno de los avistamientos realizados tuvo una distancia cercana al barco, siendo el avistamiento más cercano a 800 metros de distancia y el más lejano a 3000 metros (resultando una media de 1515 metros).

El tamaño de los grupos osciló entre un individuo aislado, en el caso del cachalote (*Physeter macrocephalus*) y rorcual (*Balaenoptera physalus*), hasta un grupo de 300 individuos de delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) (ver tabla A4-3).

Especie	Números de avistamientos	Tamaño medio del grupo (individuos)	Distancia media de avistamiento (metros)
<i>Physeter macrocephalus</i>	2	1	2600
<i>Balaenoptera physalus</i>	1	1	1000
<i>Stenella coeruleoalba</i>	6	103	1533
<i>Delphinus delphis</i>	2	9	900
<i>Grampus griseus</i>	2	7.5	1250
TOTAL	13	50.5	1515

Tabla A4-3: Avistamientos realizados de cada especie, con su tamaño medio de grupo y distancia media, durante el estudio sísmico SALTFLU. (Fuente: Chicote *et al.*, 2012)

4.1 Especies presentes en el mar balear

▪ Delfín mular (*Tursiops truncatus*)

El delfín mular es un delfín de tamaño grande, color gris oscuro y con una aleta dorsal falciforme situada en una posición central del cuerpo (ver figura A4-7). Se localiza preferentemente en aguas costeras de la plataforma continental y en aguas interiores de rías. El tamaño medio del grupo suele ser de entre 15 y 20 individuos.



Figura A4-7: Delfín mular. (Fuente: SUBMON©)

Esta especie se encuentra en el Apéndice II del CMS (Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres), en el Apéndice II de la Convención para la Conservación de la Fauna Silvestre y Hábitats Naturales de Europa (Bern Convention) y en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats de la UE (Council Directive 92/43/EEC) (Lauriano et al., 2014). En el año 2006, la IUCN (International Union for Conservation of Nature, Red List Authority) junto ACCOBAMS (Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area) acordaron determinar la subpoblación mediterránea de delfín común como “Vulnerable” según los criterios de la Lista Roja de la IUCN (Gonzalvo et al., 2014).

Es una de las especies más frecuentes del archipiélago, siendo el cetáceo más común en la franja de las 10 millas alrededor de las islas, y su distribución a lo largo de las islas es prácticamente uniforme, como se puede observar en la figura A4-1, destacando su presencia en el canal de Menorca, y su baja presencia en aguas exteriores a la plataforma continental (Gazo et al., 2004; Raga & Pantoja, 2004).

Su distribución está relacionada con el patrón batimétrico del litoral, siendo más frecuente en aguas de la plataforma continental (Brotons, 2008). Raga & Pantoja (2004) han estudiado su distribución en las Islas Baleares dentro del Proyecto Mediterráneo (proyecto diseñado con el fin de aportar los datos científicos necesarios para la aplicación de los diferentes tratados, acuerdos y normativas -tanto internacionales como europeos y/o nacionales- en el marco de la conservación de la biodiversidad de cetáceos en el medio marino). En la figura A4-8 se muestran los patrones de distribución de grupos de delfines mulares por tamaños en relación a la profundidad del mar (A) y en relación al gradiente de profundidad del mar. La mayoría de grupos se encontraron en zonas de poca profundidad en el límite exterior de la plataforma continental y en profundidades inferiores a 500 metros (concentrándose la

mayoría de los avistamientos por debajo de los 150m). En la figura A4-8(B) podemos observar la preferencia de la especie por aguas donde el fondo marino es plano o poco irregular, es decir, preferencia por la plataforma continental. Este patrón de distribución muestra la preferencia de la especie por aguas de plataforma estrecha, a juzgar por la corta distancia relativa de la mayoría de avistamientos a la costa (p. ej. en el norte de Mallorca). Por lo tanto, estos resultados sugieren que los delfines mulares se relacionan con la productividad relacionada a la irregularidad del relieve submarino del margen exterior de la plataforma.

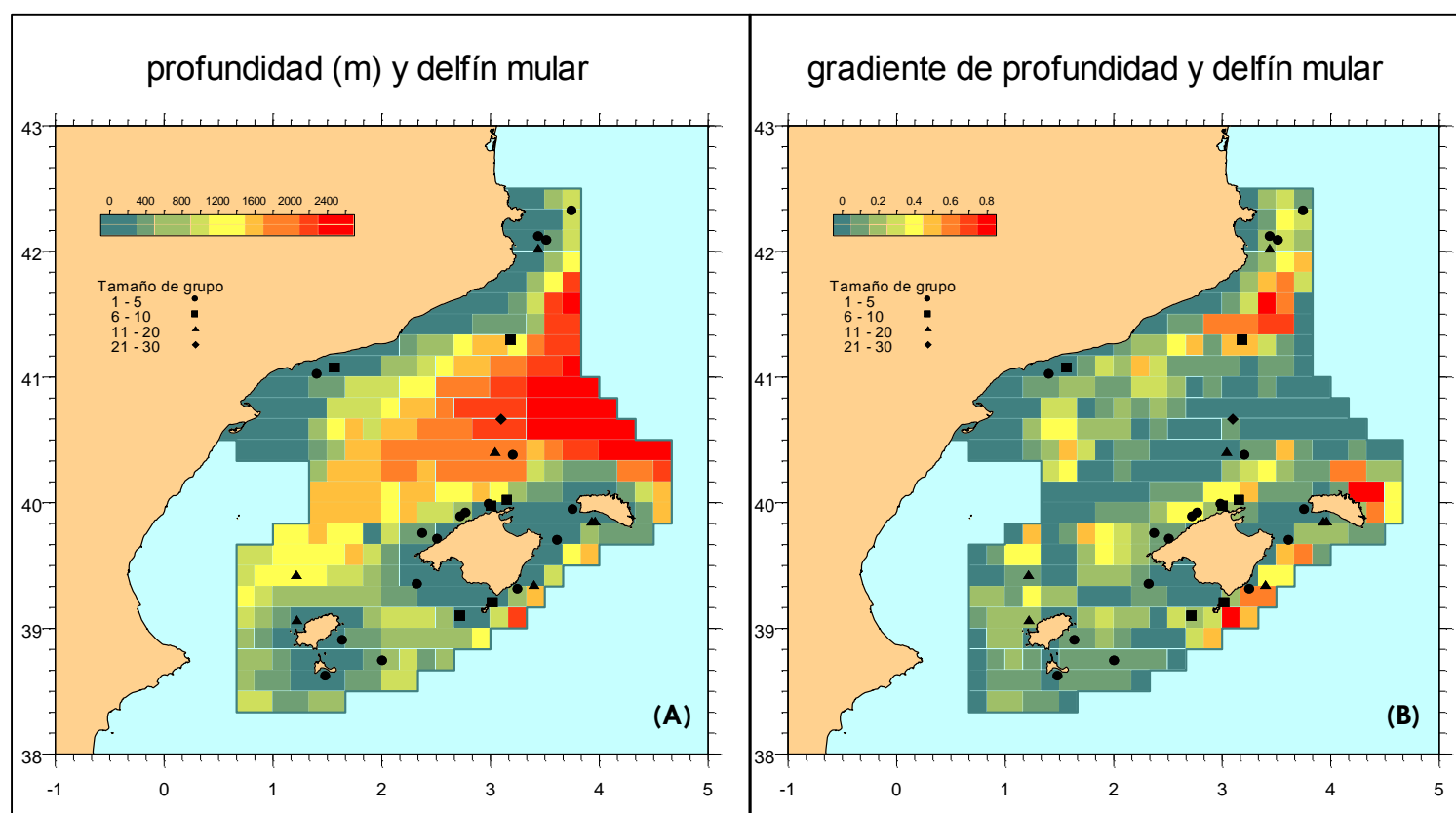


Figura A4-8: Distribución de grupos de delfines mulares por tamaños en relación a la profundidad del mar (A) y en relación al gradiente de profundidad del mar (B). (Fuente: Raga & Pantoja, 2004)

El tamaño medio de grupo suele estar entre 15 y 20 individuos, aunque estudios en el archipiélago Balear han mostrado un tamaño de grupo entre 1 y 15 individuos (Forcada *et al.*, 2004). Raga & Pantoja (2004) observaron en las islas un tamaño medio de grupo de 7 individuos, aunque la mayoría de grupos avistados fueron de entre 1 y 12 individuos (ver figura A4-9). Además, concluyeron que los grupos de mayor tamaño se encuentran en aguas a partir de la plataforma continental y a mayor profundidad. Este resultado estaría de acuerdo con la mayor eficiencia de agregarse en grupos grandes para explotar los recursos de alimentación en aguas oceánicas, donde estos son más impredecibles y difíciles de encontrar. En zonas costeras de menor alimento, pero espacialmente más localizado y predecible los grupos serían de menor tamaño. Por otro lado, Gonzalvo *et al.* (2014) observaron que, de los 104 avistamientos de delfín mular acontecidos en las Islas Baleares, el tamaño medio de grupo era de 6.65 ± 5.27 , siendo mayores aquellos grupos en los que estaban presentes neonatos o crías. Además, observaron también que el tamaño de grupo era mayor en aquellos que interactuaban con arrastreros.

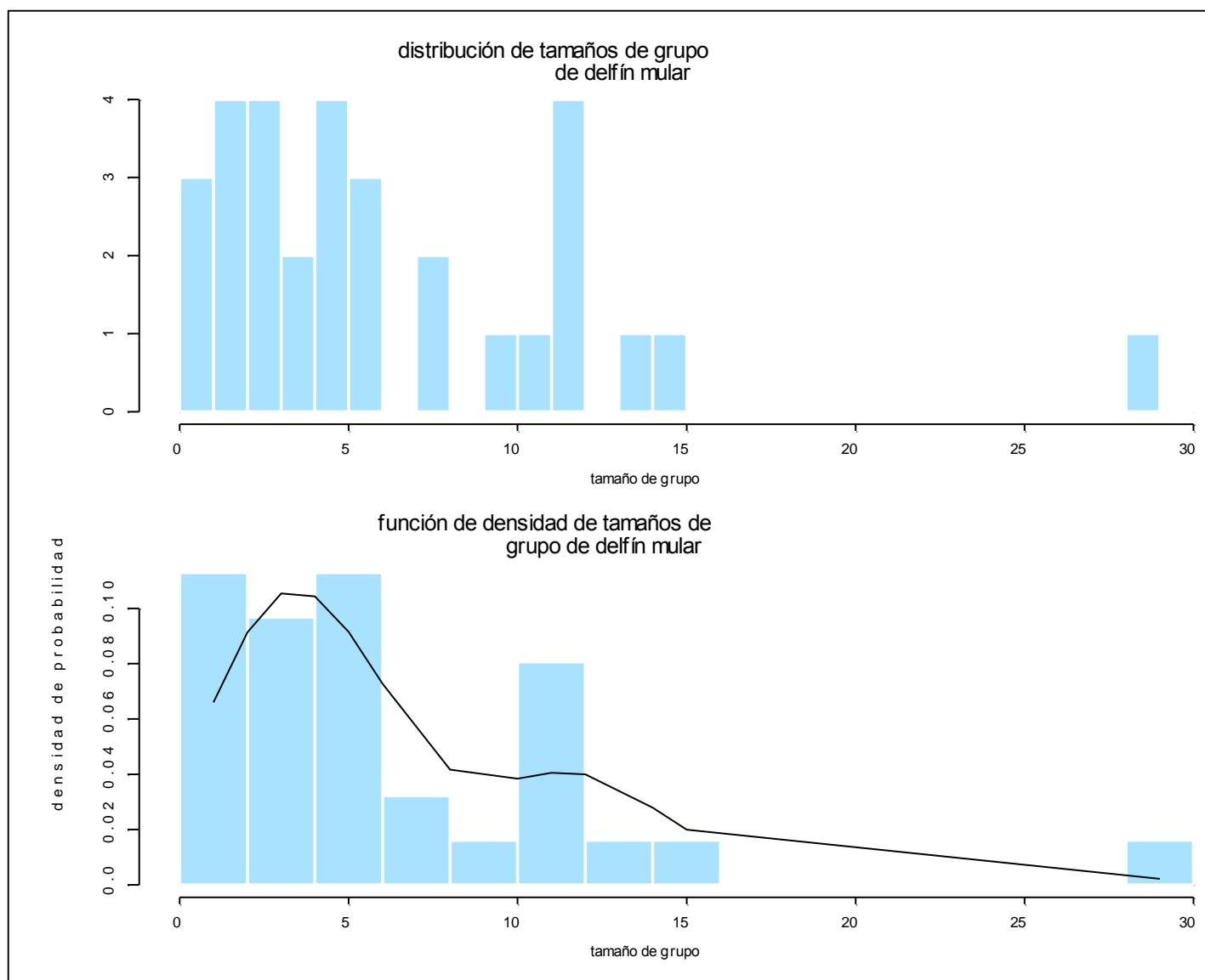


Figura A4-9: Distribución de tamaños de grupo observados de delfín mular. La gráfica superior muestra el conteo de datos por grupos de distribución de frecuencias, y la gráfica inferior muestra una función de distribución no-paramétrica ajustada al histograma (Fuente: Raga & Pantoja, 2004)

Forcada *et al.* (2004) estimaron la abundancia de delfín mular en las aguas costeras del archipiélago balear. El resultado varió desde 727 (CV = 0.47; 95% CI = 149-1481) individuos en primavera de 2002, hasta 1333 (CV = 0.44; 95% CI = 419-2617) individuos en otoño de 2002, con una estima media de 1030 animales (CV = 0.35; 95% CI = 415-1849).

Raga & Pantoja (2004) calcularon la densidad de delfines mulares en Cataluña e Islas Baleares, expresada como número absoluto de delfines por cuadrícula de 10x10 grados de latitud y longitud (ver figura A4-10). Es importante destacar que el rango de variación de densidad de delfín mular es relativamente bajo (0.032-0.052) y las densidades máximas de la especie son muy bajas, es decir, sólo es posible encontrar 5 delfines mulares -aproximadamente- por milla cuadrada en las áreas de mayor abundancia de esta especie. Raga & Pantoja (2004) concluyeron que la idea de que el delfín mular es considerada una especie de distribución costera, no lo es tan estrictamente. Los mapas de densidad que

obtuvieron muestran la presencia de la especie en aguas alejadas de costa. En cambio, Forcada *et al.* (2004) observaron una densidad muy baja de la especie en aguas abiertas. Castellote *et al.* (2015) observaron una baja densidad absoluta observada en aguas abiertas del Mar Balear, pero una alta abundancia alrededor de las islas, por lo que sugieren que las aguas costeras de las islas proporcionan un hábitat crítico para la especie. Cabe destacar que su estudio se ha basado únicamente en siete áreas marinas protegidas de Cataluña, Valencia e Islas Baleares. En concreto cuatro de ellas pertenecen a las islas: la Reserva Marina de los Freus de Ibiza y Formentera, el Parque Natural de Sa Dragonera, la Reserva Marina del Migjorn de Mallorca y Levante de Mallorca – Reserva Marina de Cala Rajada. En la figura A4-2 podemos observar como el estudio de Gannier (2005) muestra la preferencia de la especie por aguas de plataforma continental.

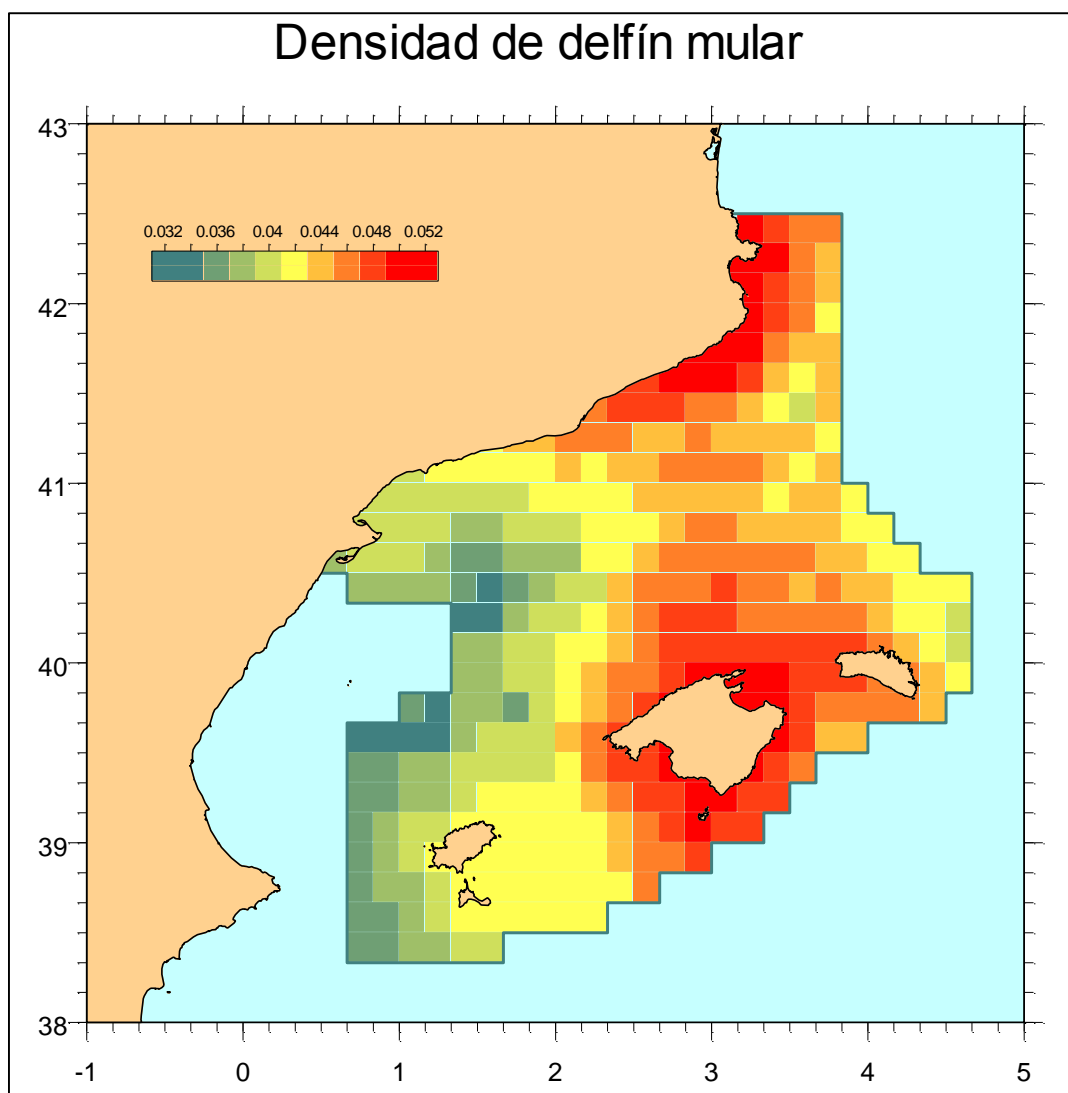


Figura A4-10: Densidad de delfines mulares en Cataluña e Islas Baleares, expresada como número absoluto de delfines por cuadrícula de 10x10 grados de latitud y longitud (Fuente: Raga & Pantoja, 2004)

MAGRAMA (2012b) ha corrido una serie de modelos de predicción de hábitats idóneos para la especie a través de modelos maxent, que tienen únicamente en cuenta datos de presencia (ver figura A4-11). Destacan que la información obtenida es meramente descriptiva (las representaciones son poco precisas

debido a la carencia de información tanto temporal como de esfuerzo). Los datos se obtuvieron de Forcada *et al.*, (2004); Raga & Pantoja (2004) y de Gozalbes *et al.*, (2010).

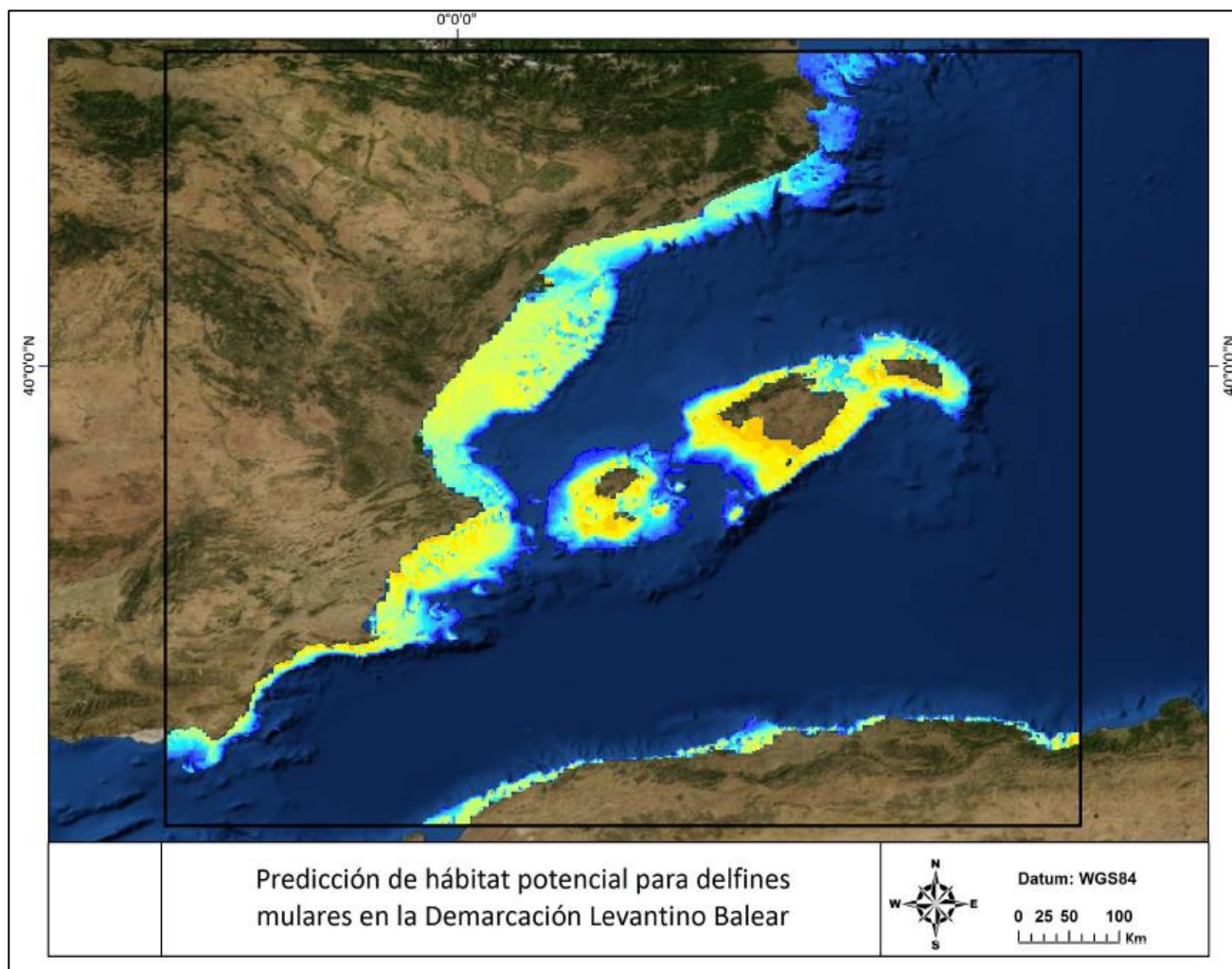


Figura A4-11: Predicción de hábitats potenciales para delfines mulares en la Demarcación Levantino Balear (Fuente: MAGRAMA, 2012b)

Aunque la presencia de delfín mular en las Islas baleares es común durante todos los meses del año, el área de estudio sísmico representa un área de baja densidad del delfín mular.

- Delfín listado (*Stenella coeruleoalba*)

Delfín de tamaño mediano, de color gris azulado en el dorso, gris claro en la parte lateral media y blanca en la parte ventral. Su aleta dorsal es falciforme y está situada en una posición central del cuerpo (ver figura A4-12). Es una especie cosmopolita que habita tanto en aguas del talud como oceánicas. Su tamaño de grupo es variable, desde pocos individuos hasta varios cientos.

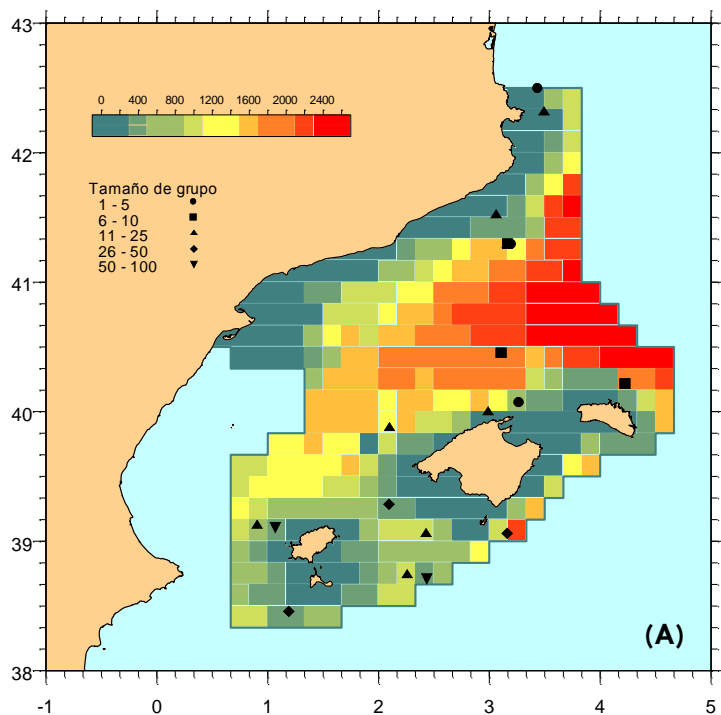


Figura A4-12: Delfín listado. (Fuente: SUBMON©)

El delfín listado es la especie de cetáceo más abundante en el Mediterráneo, en general, y en las Islas Baleares, en particular. La población mediterránea de esta especie es considerada como una unidad distinta de conservación por los expertos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Además, su estatus de conservación está clasificado como vulnerable (Azzolin *et al.*, 2013).

En la figura A4-12 se muestra la distribución de grupos de delfines listados por tamaños en relación a la profundidad del mar (A) y en relación al gradiente de profundidad del mar (B) descrito por Raga & Pantoja (2004). Se puede observar que la mayoría de avistamientos se encontraron en zonas de profundidad media, en pleno talud continental y en profundidades superiores a 200 metros, centrándose la mayoría de los avistamientos entre los 400 y 500 metros (figura A4-13(A)). Por otro lado, la figura A4-13(B) muestra la preferencia de la especie por aguas de relieve submarino accidentado, preferentemente donde la plataforma continental cae a mucha profundidad. Estas zonas corresponden por lo general al talud continental más pronunciado, de acuerdo con la distribución de profundidades por avistamientos.

profundidad (m) y delfín listado



gradiente de profundidad y delfín listado

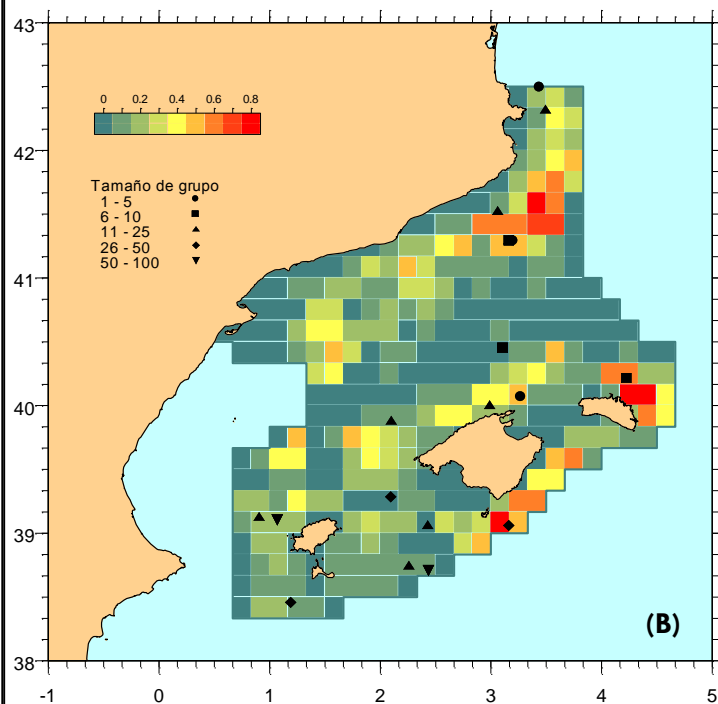


Figura A4-13: Distribución de grupos de delfines listados por tamaños en relación a la profundidad del mar (A) y en relación al gradiente de profundidad del mar (B). (Fuente: Raga & Pantoja, 2004)

Como se ha comentado con anterioridad, podemos encontrar la especie en grupos desde pocos individuos hasta cientos, siendo generalmente grupos mayores que los de delfín mular (Chicote *et al.*, 2014). Raga & Pantoja (2014) observaron tamaños de grupo de 22 individuos de media, dónde la mayoría de grupos eran de entre 1 y 20 animales (ver figura A4-14). El tamaño máximo de grupo fue de 65 ejemplares, sólo observado en una ocasión. Los grupos con un número mayor de individuos fueron observados en latitudes bajas con respecto al área de muestreo. Por otro lado, Boisseau *et al.* (2010) observaron en su investigación, a lo largo del Mar Mediterráneo, que el 88% de los avistamientos eran grupos formados por menos de 15 individuos.

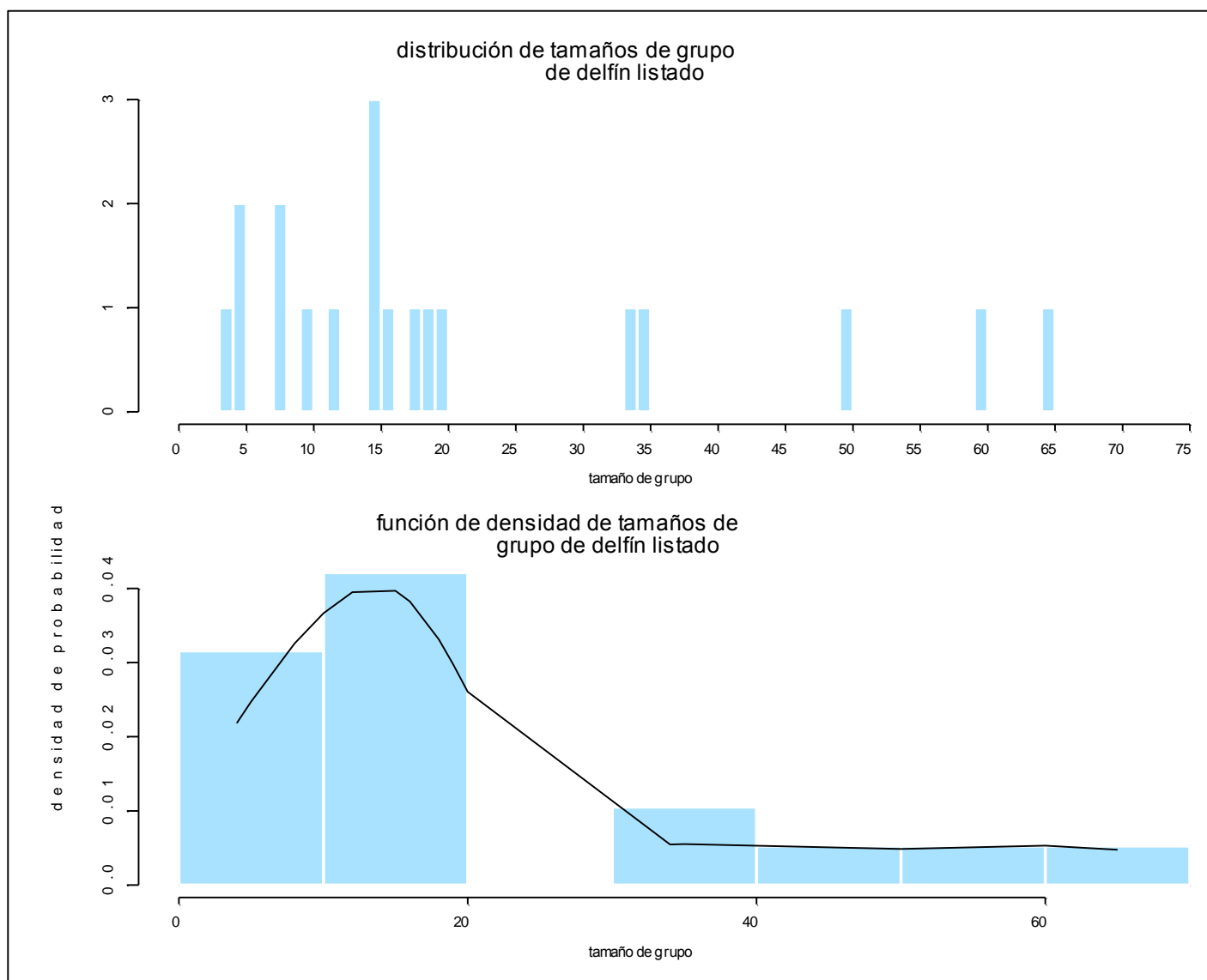


Figura A4-14: Distribución de tamaños de grupo observados de delfín listado. La gráfica superior muestra el conteo de datos por grupos de distribución de frecuencias, y la gráfica inferior muestra una función de distribución no-paramétrica ajustada al histograma (Fuente: Raga & Pantoja, 2004)

La densidad de delfín listado es mucho mayor que la de delfín mular en las Islas Baleares, aunque a diferencia del delfín mular, el delfín listado vive generalmente en aguas lejanas a la costa (a excepción de determinadas áreas como el nordeste de Menorca o el sur de Cabrera, donde el talud continental es pronunciado, cayendo a mucha profundidad cerca de la costa). En la figura A4-15 podemos observar que su área de distribución es grande y variable, ya que la especie vive de recursos impredecibles espacio-temporalmente. Estos datos de distribución uniforme concuerdan con los obtenidos por Gannier (2005) en la figura A4-2, que, aunque la especie muestra preferencia por el mar abierto, se han observado avistamientos en zonas de talud, y en un porcentaje mucho menor, en zonas de plataforma. Además, el estudio realizado por Forcada & Hammond (1998) a través de transectos lineales durante los años 1991 y 1992, puso de manifiesto que la densidad de los delfines listados en el Mar Balear era la más baja en todo el Mediterráneo, con 0.09 delfines por Km² (CV: 0.36; 95% CI: 0.03-0.23).

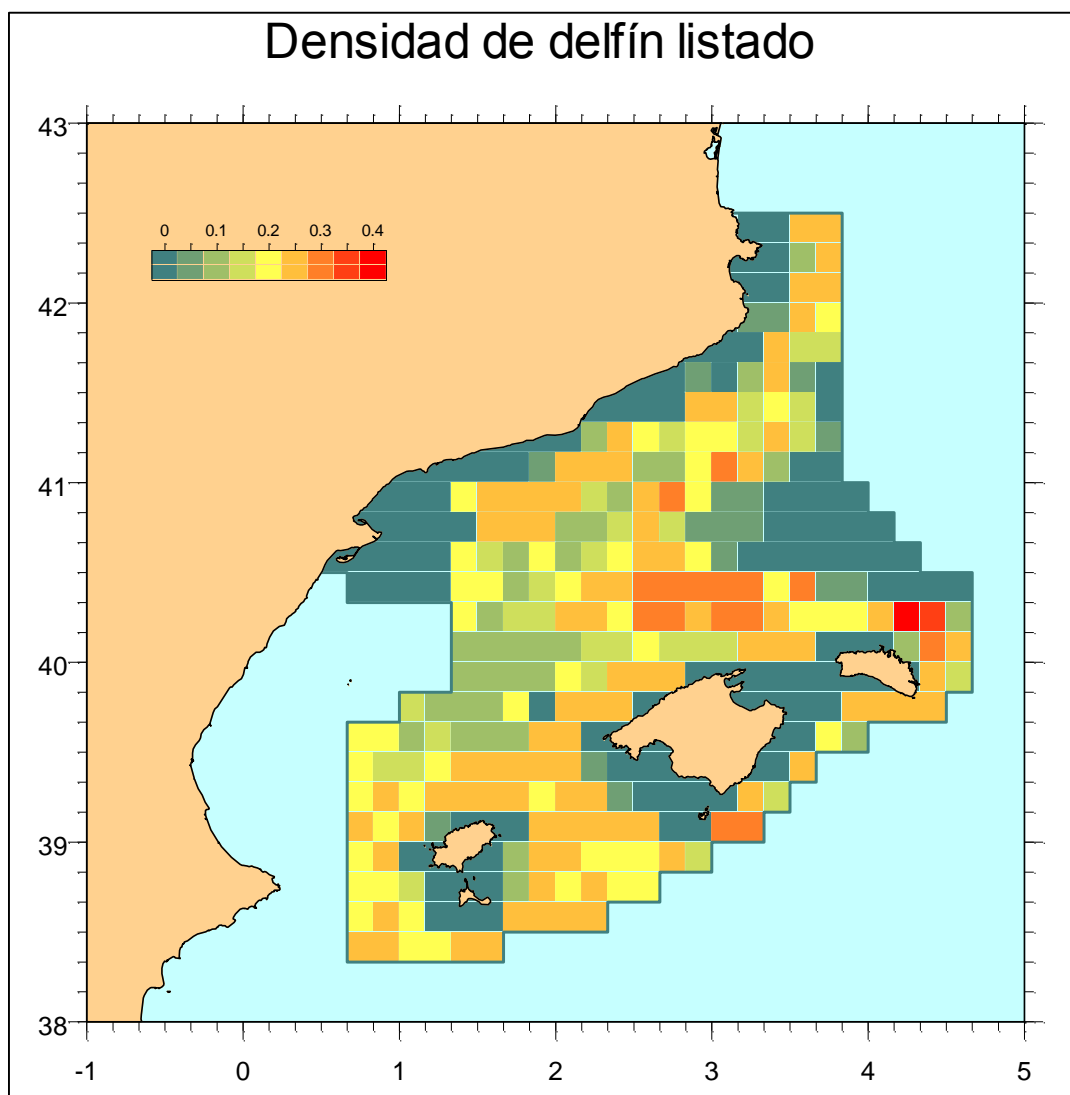


Figura A4-15: Densidad de delfines listado en Cataluña e Islas Baleares, expresada como número absoluto de delfines por cuadrícula de 10x10 grados de latitud y longitud (Fuente: Raga & Pantoja, 2004)

Al igual que con delfín mular, en MAGRAMA (2012b) han desarrollado un modelo de predicción de presencia de la especie en la Demarcación Levantino-Balear a partir de la información disponible en Forcada *et al.* (2004), Raga & Pantoja (2004) y Gozalbes *et al.* (2010) (ver figura A4-16). Destacan que la información que se obtenga de estos modelos ha de tomarse de forma cautelara, al no estar, por un lado, terminados dichos modelos y al no tener información en los mismos sobre variabilidad, tanto temporal como de muestreos.

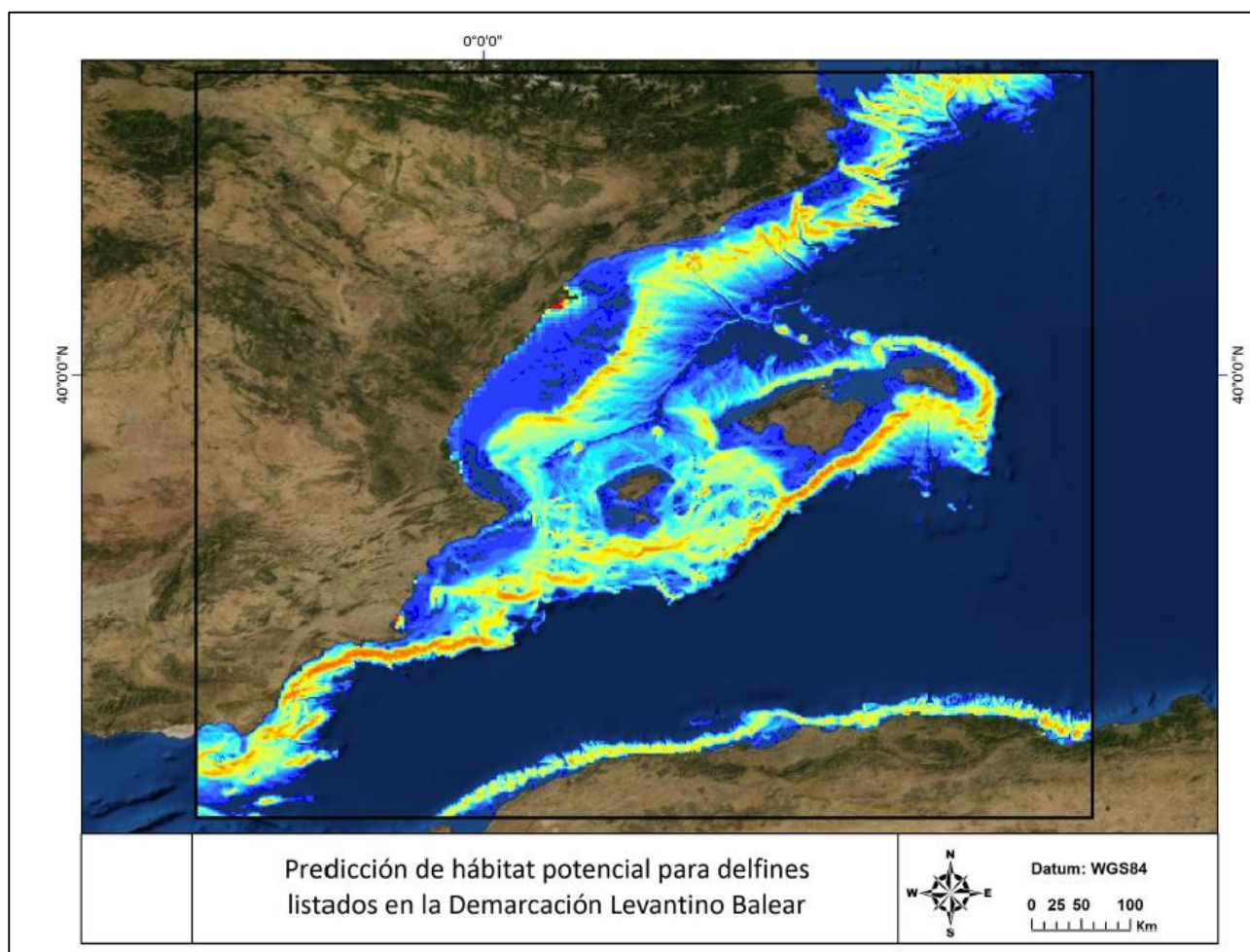


Figura A4-16: Predicción de hábitats potenciales para delfines listados en la Demarcación Levantino-Balear (Fuente: MAGRAMA, 2012b)

La presencia de delfín listado en las Islas Baleares, a pesar de estar presente durante todos los meses del año, se intensifica durante los meses de mayo a septiembre (citado en Chicote *et al.*, 2014). El área de estudio sísmico representa un área de densidad media-alta de la especie.

▪ Cachalote (*Physeter macrocephalus*)

Cetáceo de tamaño grande y de color marrón-gris oscuro. Su aleta está reducida a una pequeña giba situada en el tercio posterior del cuerpo (ver figura A4-17). En el Mediterráneo, debido a su alimentación oportunista, se encuentra en zonas de alta productividad desde los 500 a más de 2000 metros de profundidad, tanto en el talud continental, donde su distribución se relaciona con las características batimétricas, como en aguas oceánicas más profundas en zonas de frente de corrientes y zonas de orografía de fondo abrupta (Gannier & Praca, 2007; Azzellino *et al.*, 2008; Praca & Gannier, 2008; Pirotta *et al.*, 2011).



Figura A4-17: Cachalote. (Fuente: SUBMON©)

En el Mar Mediterráneo habita una población permanente de cachalote que constituye una población diferenciada genéticamente de la del Atlántico. A pesar de que no se tienen estimas de su abundancia, se ha observado que la especie está en declive y es por ello que se encuentra clasificado como “en peligro” bajo el criterio de la IUCN (Pirotta *et al.*, 2011; Rendell *et al.*, 2014).

Esta especie tiene un sistema social muy distintivo, segregándose en grupos o unidades sociales en las que nos encontramos con las hembras adultas y su descendencia inmadura por un lado y los machos adultos por otro lado (Pirotta *et al.*, 2011). Durante el periodo estival en la cuenca occidental los machos se reúnen en el norte, mientras los grupos sociales permanecen en el sur (Drouot *et al.*, 2004) aunque estos últimos pueden encontrarse ocasionalmente en el norte también (Moulins & Wurtz, 2005; Di Meglio & David, 2008; Pierantonio *et al.*, 2008). En el Mediterráneo el tamaño medio de las unidades sociales es de 7-12 individuos, incluyendo, al menos, 1-2 crías (Gannier *et al.*, 2002).

El archipiélago Balear es una de las pocas áreas del Mediterráneo en la cual se han observado ambas unidades sociales de manera regular. La constante presencia de grupos de hembras de cachalote acompañadas de sus crías, además de las visitas de machos sexualmente maduros procedentes del norte de la cuenca, sugiere el mar Balear como zona de apareamiento en el Mediterráneo oriental durante los meses estivales (Drouot & Gannier, 2007). Además, la regularidad de avistamientos de individuos (incluyendo crías) en las islas Baleares a lo largo del estudio de Drouot *et al.* (2004) apoya la hipótesis de que los cachalotes muestran fidelidad a la zona de apareamiento.

Drouot *et al.* (2004) han estudiado la distribución social de grupos de cachalote durante los meses de verano en diferentes regiones del Mediterráneo entre los años 1997 y 2002. En la figura A4-18 se pueden observar los diferentes avistamientos de individuos o grupos de cachalote en el archipiélago Balear, centrándose la gran mayoría en el norte de Menorca.

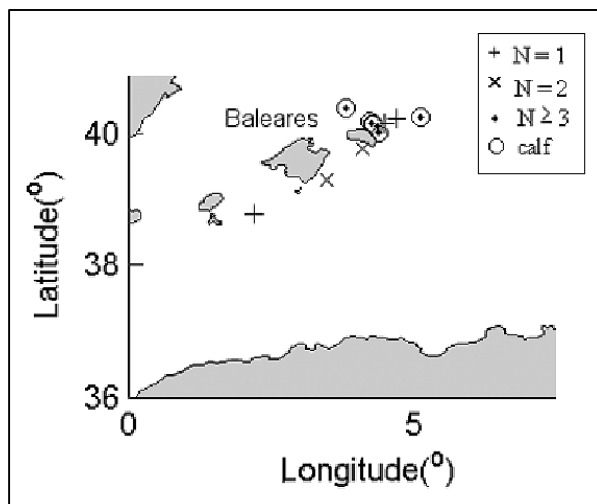


Figura A4-18: Mapa que muestra la posición de los avistamientos según el tamaño de grupo (N). Los avistamientos que incluían crías están marcados con un círculo. (Fuente: adaptación de Drouot *et al.*, 2004)

Drouot & Gannier (2007) han observado también durante su investigación una alta concentración de avistamientos en el norte de Menorca durante los meses de verano del año 1991 al 2005 (ver figura A4-19).

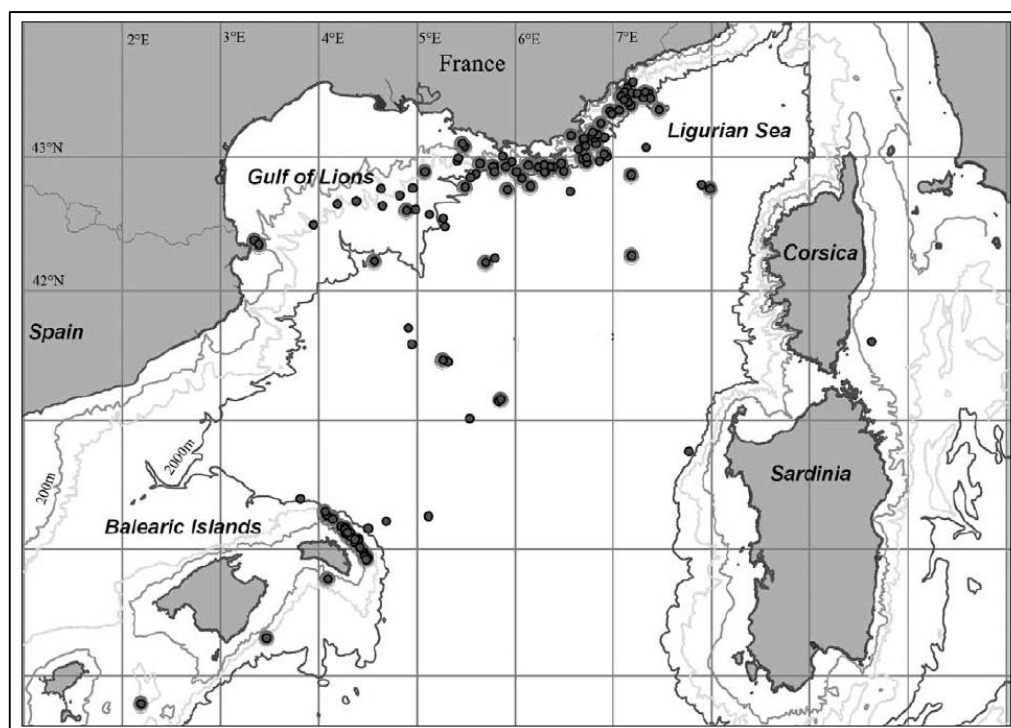


Figura A4-19: Mapa que muestra la posición de los avistamientos de cachalote durante los veranos del año 1991 al año 2005. (Fuente: Drouot & Gannier, 2007)

Rendell *et al.* (2014) estudiaron los movimientos de cachalotes en el Mediterráneo occidental. El análisis de los movimientos muestra que los cachalotes realizan de manera frecuente desplazamientos a lo largo de la cuenca occidental (ver figura A4-20, sobre la cual cabe destacar que lo señalado con \circ son los puntos de observación y las líneas discontinuas enlazan identificaciones del mismo individuo). Estos movimientos muestran que, aunque el Mediterráneo occidental está ocupada por una sola población, está imperfectamente mezclada.

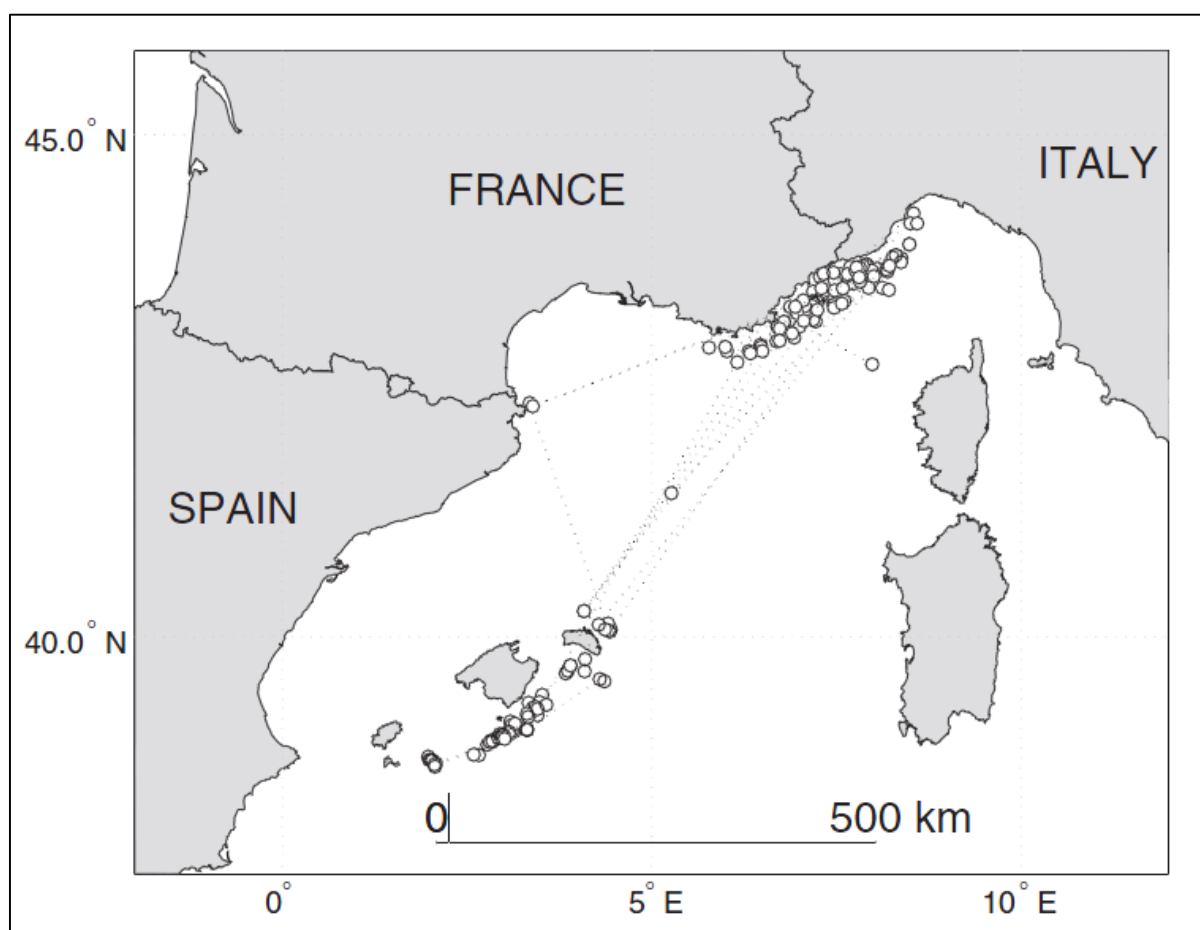


Figura A4-20: Movimientos de cachalote avistados en más de 1 año. Los lugares de observación están marcados con \circ , y las líneas discontinuas enlazan identificaciones del mismo individuo. (Fuente: Rendell *et al.*, 2014)

En este mismo estudio se estimó la abundancia de la población, con un resultado de 231 individuos (95% CI = 164-363).

La probabilidad de presencia de cachalotes en las Islas Baleares fue descrita por Pirotta *et al.* (2011) (ver figura A4-21). En esta modelización podemos destacar la alta probabilidad de presencia en el sur de cada una de las islas y en el norte de Menorca.

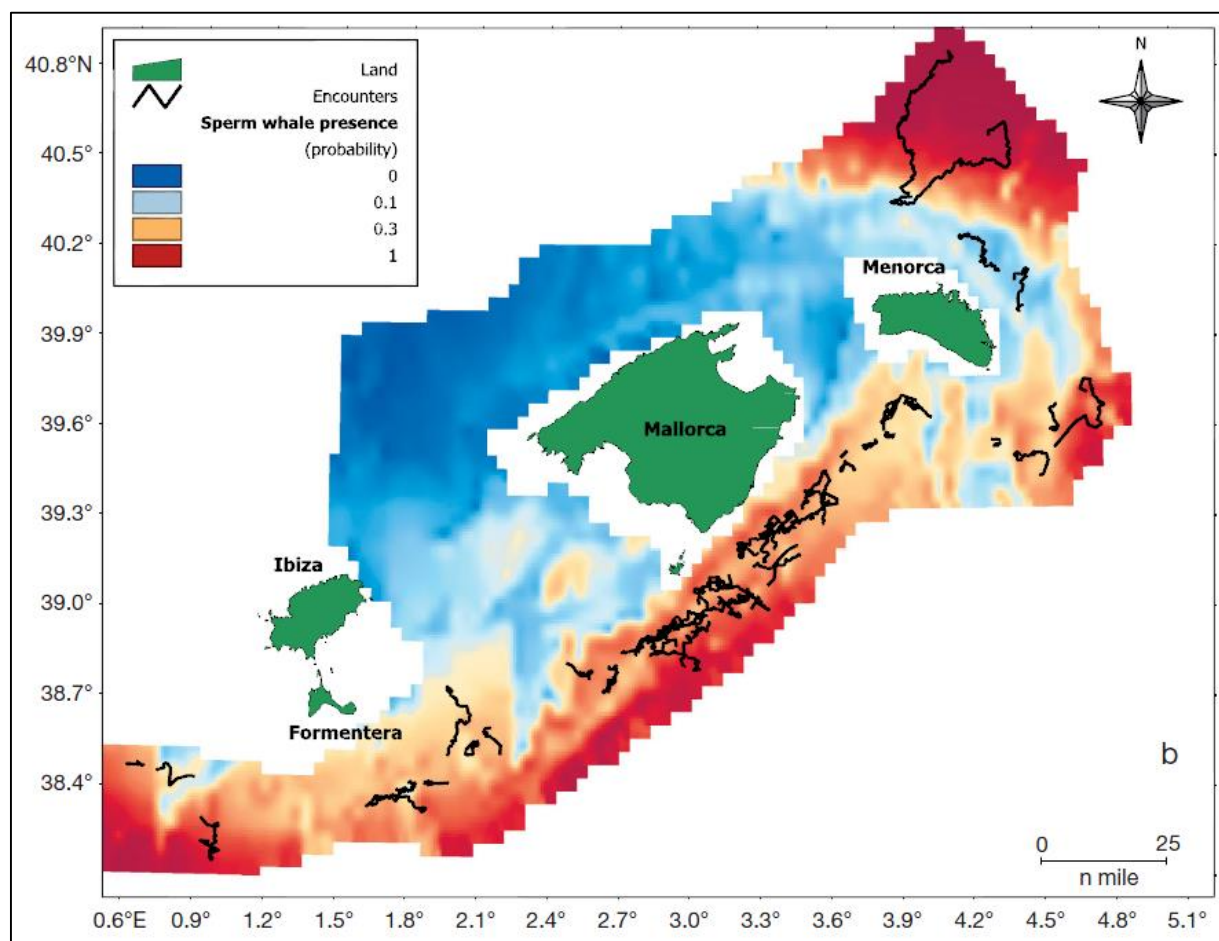


Figura A4-21: Mapa de predicción de presencia de cachalote en aguas adyacentes al archipiélago Balear. (Fuente: Pirota *et al.*, 2011)

Cabe destacar que todos los estudios citados se han realizado durante la época estival, por lo que se desconoce en gran medida el uso por parte de los cachalotes en las demás épocas del año. En Chicote *et al.* (2014) se cita la presencia de la especie en el archipiélago Balear, siendo una especie frecuente en la zona con una presencia ocasional durante los meses de septiembre a mayo y con una presencia común de los meses de junio a agosto.

El área de estudio sísmico se centra en una primera zona con baja probabilidad de presencia de cachalote (entre Mallorca e Ibiza y Formentera) y en una segunda zona de alta probabilidad de presencia de cachalote (el sur de Ibiza y Formentera). Sin embargo la presencia de los cachalotes ha sido definida como estacional para los meses principalmente de verano, por lo que no coincide con el periodo de la adquisición sísmica MEDSALT-2.

- Delfín común (*Delphinus delphis*)

Delfín de tamaño medio de color negro en el dorso, amarillo en el lateral anterior y grisáceo en el lateral posterior. Su aleta dorsal es falciforme y está situada en una posición central del cuerpo (ver figura A4-22). Habita tanto en aguas costeras como oceánicas y con tamaños de grupo variables desde pocos individuos hasta varios cientos.



Figura A4-22: Delfín común. (Fuente: SUBMON©)

Es una especie poco abundante en las Islas Baleares y su distribución es irregular (ver figura A4-1). Su rango es similar al del delfín listado, con el que a veces forma manadas mixtas, aunque en ocasiones puede verse en ciertas zonas próximas a Ibiza, cerca de la costa (Raga & Pantoja, 2004). Gannier (2005) observó que el delfín común se muestra en un porcentaje mayor en zonas del talud superior (Ver figura A4-2). Según lo citado en MAGRAMA (2012b) la distribución de la especie estaría explicada en un 39% según la batimetría de fondo, en un 29% por la temperatura superficial del agua y en un 19% por el aspecto del fondo.

La población mediterránea de delfín común se ha declarado en peligro por la IUCN debido a su disminución desde mediados del siglo XX. En la actualidad se considera rara e incluso anecdótica en las Islas Baleares (ver figura A4-23) (Bearzi *et al.*, 2003; Natoli *et al.*, 2008). En los datos de varamientos en la tabla A4-1 se puede observar que entre los años 1980-2002 no ha habido ningún varamiento de la especie en Baleares.

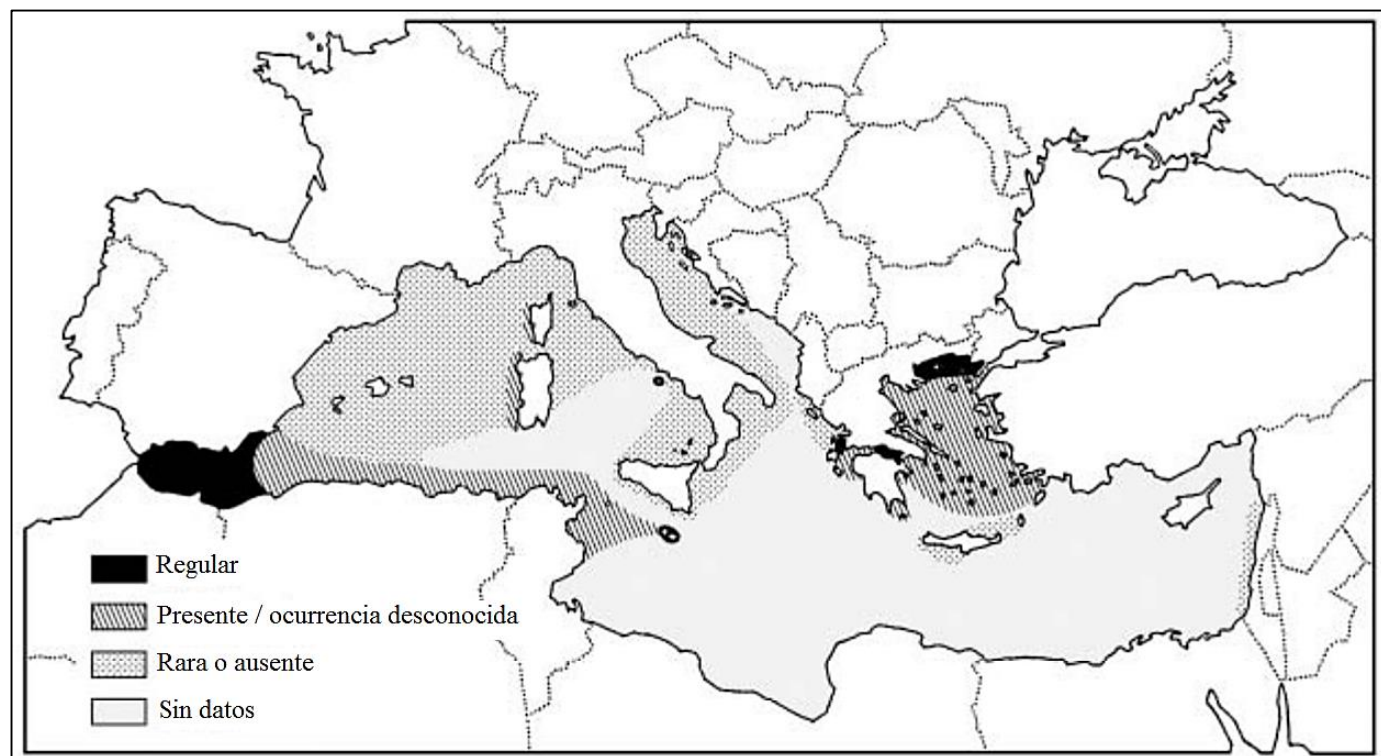


Figura A4-23: Mapa de distribución aproximada y de densidad relativa de delfines comunes en el Mar Mediterráneo. (Fuente: adaptación de Bearzi et al., 2003)

La densidad del delfín común es mucho menor que la del delfín listado en baleares, siendo una especie que presenta la mayor parte de sus poblaciones en el mar de Alborán.

- Delfín de Risso (*Grampus griseus*)

También conocido como calderón gris. Es un calderón de tamaño pequeño, de color gris oscuro a gris claro, con aleta dorsal falciforme alta y recta situada en una posición central del cuerpo (ver figura A4-24). Habita preferentemente localizado en aguas del talud continental.



Figura A4-24: Delfín de Risso. (Fuente: SUBMON©)

Está considerado como especie de preocupación menor según la IUCN (Bearzi *et al.*, 2011). No se tiene mucha información acerca de la abundancia de la especie en el Mar Mediterráneo. La única estima de abundancia se basa en transectos lineales en un área de 32270 km² en el este de España, dónde se estimó una población de 493 individuos (IC 95% = 162-1,498) con una densidad relativa de 0.015 individuos por km² en el área (IC 95% = 0.005-0.046) (Gómez de Segura *et al.*, 2006).

El delfín de Risso es uno de los cetáceos considerados como habitante regular en el Mar Mediterráneo (Bearzi *et al.*, 2011). Tiene preferencia por zonas de talud y aguas profundas (ver figura A4-2). Es una especie común en el archipiélago Balear, abundando en la isobata cercana a los 1000 metros, especialmente, en zonas donde la pendiente batimétrica es más marcada, como es el caso del este del archipiélago de Cabrera, donde se ha avistado en numerosas ocasiones (ver figura A4-1) (Raga & Pantoja, 2004).

Los grupos de delfín de Risso suelen estar entre los 3 y 30 animales. Según lo citado en MAGRAMA (2012b), algunos estudios indican que los grupos podrían ser estables, y podrían consistir en individuos relacionados con vínculos familiares (especialmente las hembras), aunque esto tiene que ser todavía confirmado. En el Mediterráneo suelen encontrarse en grupos no muy numerosos, desde individuos solitarios hasta grupos formados por 20 animales, con una media estimada de 4 a 6 individuos por grupo (Gómez de Segura, 2006; Gómez de Segura *et al.*, 2006, 2007).

Notarbartolo di Sciara & Birkun (2010) han plasmado en la figura A4-25 los conocimientos sobre la distribución del delfín de Risso en el Mediterráneo. Se puede observar que se determina como especie regular en las Islas Baleares.

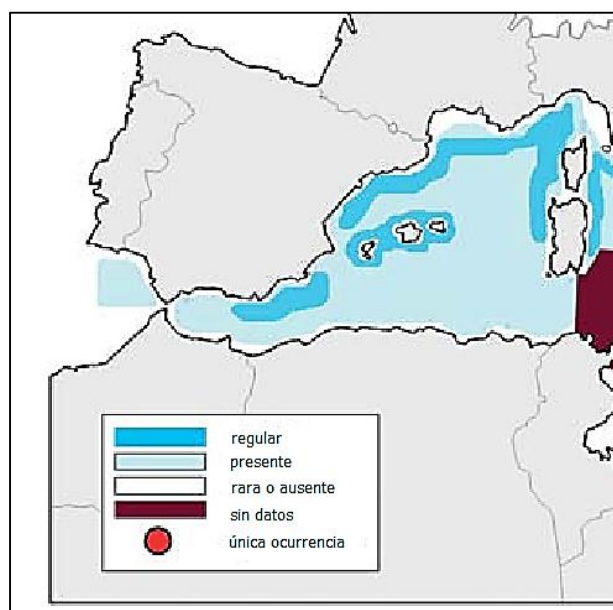


Figura A4-25: Conocimientos sobre la distribución del delfín de Risso en el Mar Mediterráneo. (Fuente: adaptación de Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

Además, en MAGRAMA (2012b) se muestra el mapa del Mediterráneo occidental con la predicción de hábitats potenciales para delfín de Risso (ver figura A4-26) basándose en los datos obtenidos por Forcada *et al.* (2004), Raga & Pantoja (2004) y Gozalves *et al.* (2010).

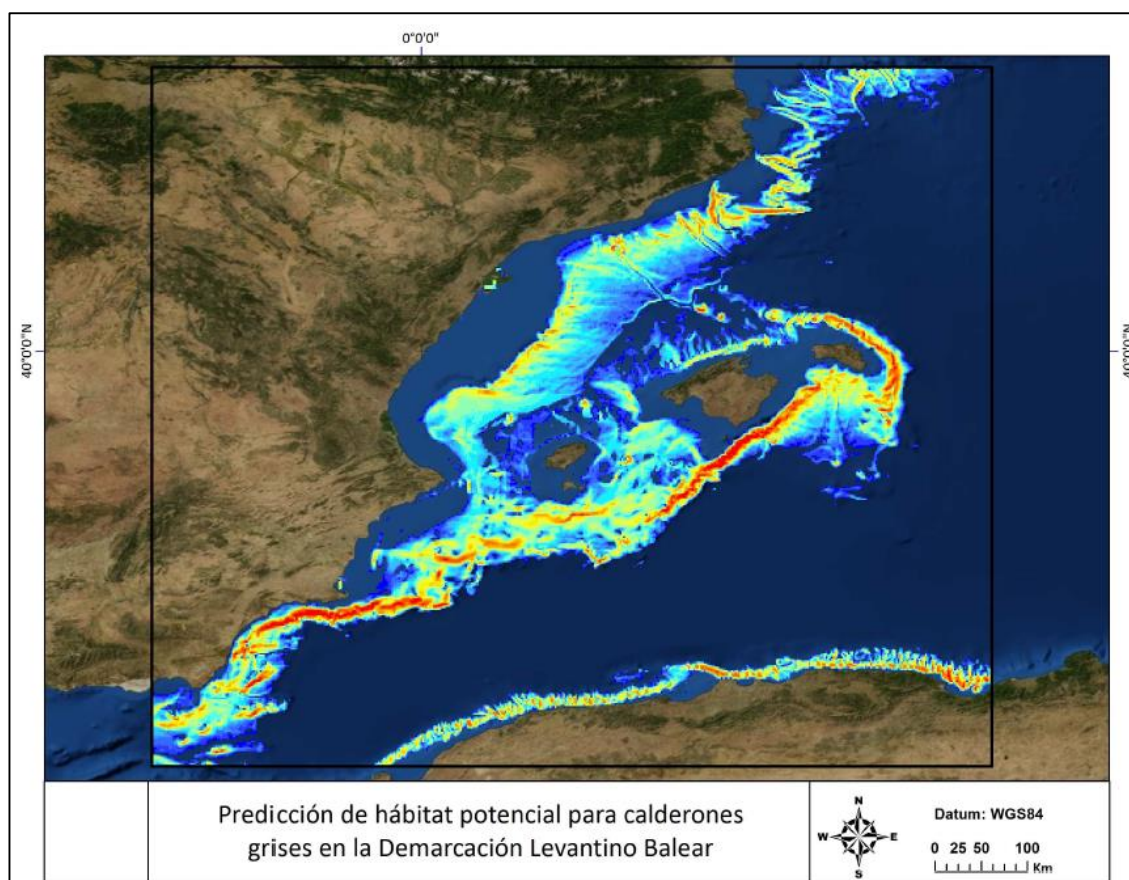


Figura A4-26: Predicción de hábitat potencial para delfín de Risso. (Fuente: MAGRAMA, 2012b)

Según lo citado en Chicote *et al.* (2014) es una especie que está presente todo el año en el archipiélago, siendo más frecuente durante los meses de primavera y verano. Además, cabe destacar que en el Mar Mediterráneo la mayoría de las crías nacen durante el verano (Bearzi *et al.*, 2011).

- Calderón común (*Globicephala melas*)

Calderón de tamaño grande, de color negro y con aleta dorsal baja y relativamente grande situada en una posición central del cuerpo (ver figura A4-27). Tiene preferencia por aguas del talud continental y con tamaños de grupo de entre 5 y 100 individuos.



Figura A4-27: Calderón común. (Fuente: SUBMON©)

Su situación está catalogada por la IUCN como “datos insuficientes”, ya que no se dispone de datos suficientes sobre la biología, distribución y abundancia de la especie en la región Mediterránea (Cañadas, 2012a).

La especie está considerada como presente sólo en la cuenca oeste del Mediterráneo (MAGRAMA, 2012b). Es poco abundante en el archipiélago Balear, por lo que tanto los avistamientos (ver figura A4-1) como los varamientos (ver tabla A4-1) son escasos. Aparece tanto en zonas de talud continental como en aguas abiertas, con preferencia por aguas de gran profundidad (ver figura A4-2) (Raga & Pantoja, 2004; Gannier, 2005). Además, los modelos de predicción indican una preferencia por aguas con profundidades superiores a los 500 metros (Cañadas *et al.*, 2005). Según cita MAGRAMA (2012b) su distribución estaría explicada en un 60% por la batimetría de fondo.

Notarbartolo di Sciara & Birkun (2010) han plasmado en la figura A4-28 los conocimientos sobre la distribución del calderón común en el Mediterráneo. Se puede observar que está presente en el Mediterráneo español, pero ausente en la zona de plataforma continental del archipiélago Balear.

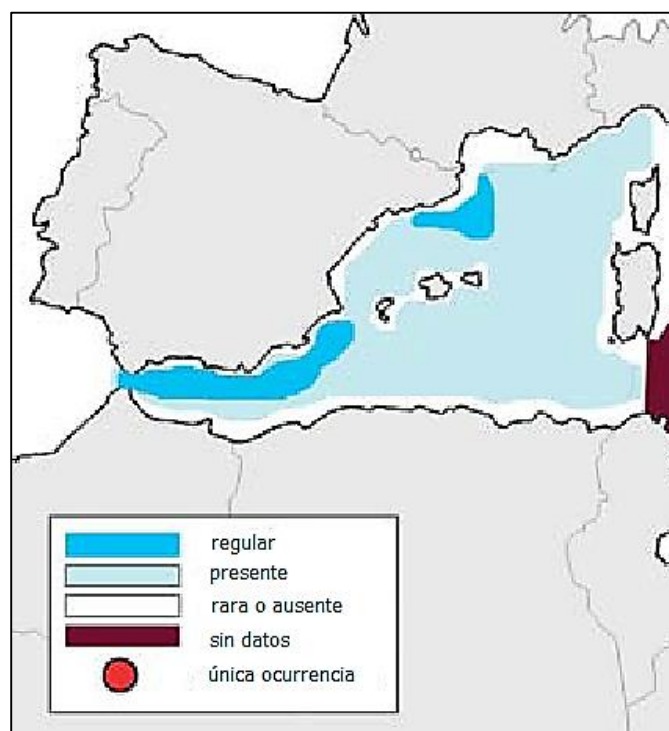


Figura A4-28: Conocimientos sobre la distribución del calderón común en el Mar Mediterráneo. (Fuente: adaptación de Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

El área de estudio sísmico se centra, en parte, en zonas que pueden considerarse hábitats potenciales para la especie. Cabe destacar que el calderón común está presente en el archipiélago entre los meses de marzo y septiembre.

▪ Zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*)

Zifio de tamaño grande, de color marrón oscuro-grisáceo, con aleta dorsal triangular, ligeramente falcada, situada en el tercio posterior del cuerpo (ver figura A4-29). Se encuentra preferentemente en aguas profundas de cañones y montañas submarinas. El tamaño medio de grupo varía entre 1 y 3 individuos.

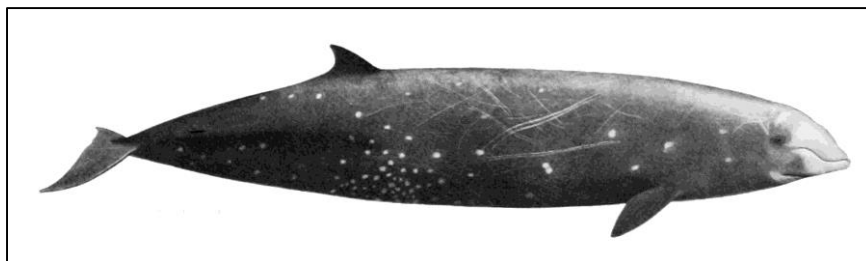


Figura A4-29: Zifio de Cuvier. (Fuente: NOAA United States. National Marine Fisheries Service. CC)

La situación de esta especie está catalogada por la IUCN como “datos insuficientes”, ya que no se dispone de datos suficientes sobre la biología, distribución y abundancia de la especie en la región Mediterránea (exceptuando áreas muy concretas) (Cañadas, 2012b). Según lo citado en MAGRAMA (2012b), en el Mar Mediterráneo sólo existen dos estimas de abundancia de la especie. Una de ellas es en el golfo de Génova, donde se ha estimado una abundancia de 96-100 animales a partir de un modelo de población abierta a datos de foto-identificación. La otra estima de abundancia disponible proviene del mar de Alborán, en donde se ha estimado una abundancia de 410 (CV = 0.52, 95% IC = 250-673).

Además, a pesar de que la especie no suele ser reportada en los estudios, el número de varamientos en las aguas mediterráneas puede indicar que su presencia es más habitual de la que parece (ver figura A4-30) (Raga & Pantoja, 2004; Podesta *et al.*, 2006). Raga & Pantoja citan el registro de un total de cuatro varamiento de la especie en las Islas Baleares entre los años 1980 y 2002 (ver tabla A4-1).

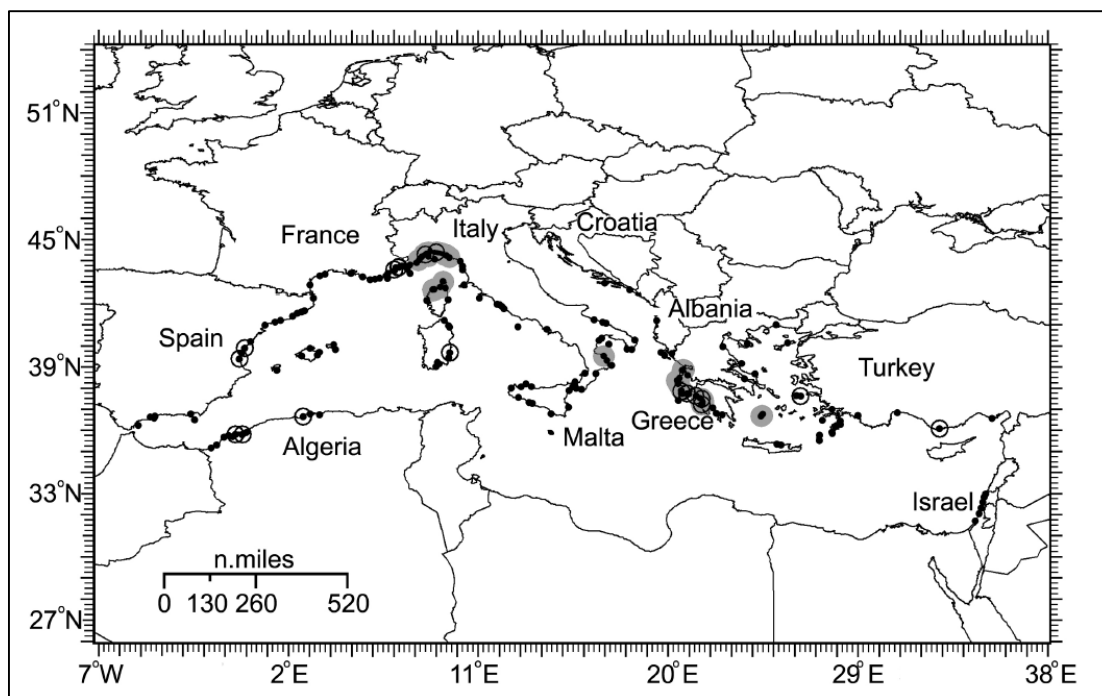


Figura A4-30: Varamientos registrados en el Mediterráneo de zifio de Cuvier (1803-2003). (Fuente: Podesta *et al.*, 2006)

ACCOBAMS (2013) ha descrito en la figura A4-31 las zonas de especial de interés para el zifio de Cuvier además de los varamientos de la especie. Se puede observar que tanto Mallorca como Menorca están incluidas en el área de especial interés. En cambio Ibiza y Formentera, excepto el norte, no están incluidas en la zona de especial interés.

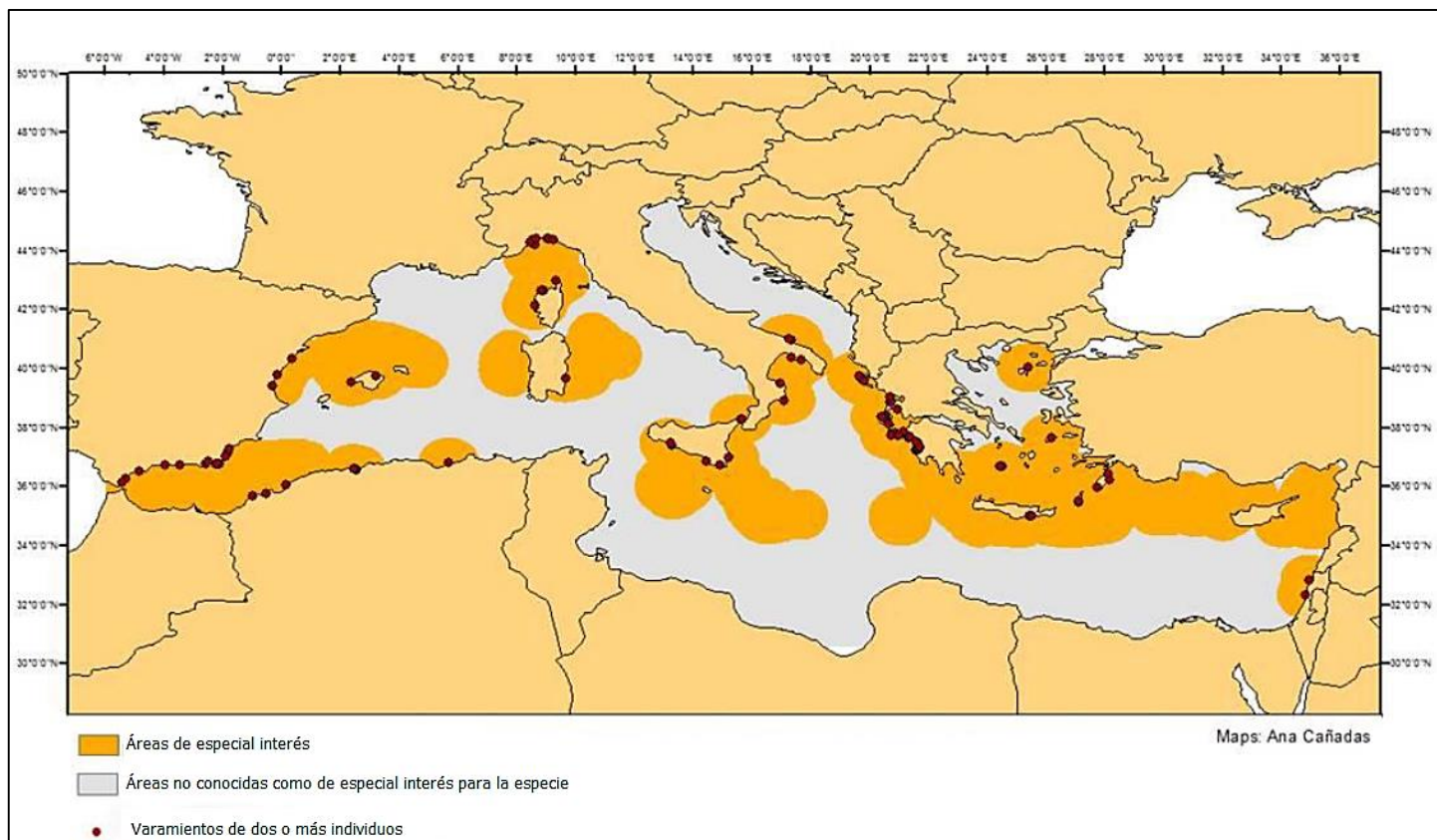


Figura A4-31: Áreas de especial interés para el zifio de Cuvier y varamientos de la especie marcados con puntos rojos (Fuente: ACCOBAMS, 2013)

El área de estudio se encuentra en una primera zona de especial interés para la especie, y en una segunda zona no declarada de especial interés. Cabe destacar que es una especie ocasional, presente en el archipiélago en mayor medida durante los meses de verano.

- Rorcual común (*Balaenoptera physalus*)

Rorcual de tamaño grande (el segundo animal más grande del planeta), de color negro pardusco-gris plateado, con aleta dorsal falciforme situada en el tercio posterior del cuerpo (ver figura A4-32). Se encuentra normalmente en aguas exteriores de la plataforma continental, entre los 500 y 2000 metros, aunque en ocasiones puede verse cerca de la costa. El tamaño medio de grupo es de 1 y 3 individuos.



Figura A4-32: Rorcual común. (Fuente: SUBMON©)

Esta especie es la única especie de misticeto comúnmente observada en el Mediterráneo. Es considerada una subpoblación aislada del resto de poblaciones del Atlántico norte, abarcando toda la cuenca Mediterránea (Castellote, 2010).

La subpoblación mediterránea está formada por menos de 10000 individuos maduros, que, además, se encuentra en continuo declive. Estas han sido las principales consideraciones para que en el año 2012 la subpoblación mediterránea se clasificara por la IUCN como vulnerable (Panigada & Notarbartolo di Sciara, 2012).

Aunque las estimas poblacionales de rorcual común en el mar Mediterráneo no están bien definidas, se han realizado varios censos. Éstos se han llevado a cabo principalmente en la cuenca occidental, con valores de 2000 a 8500 individuos (Forcada *et al.*, 1993), 901 individuos (CI 95% = 591-1374) (Forcada *et al.*, 1995) y 3583 individuos (CI 95% = 2130-6027) (Forcada *et al.*, 1996).

Es de hábitos pelágicos, tanto para la alimentación como la reproducción. Son muy sensibles a las características fisiográficas del medio en el que habitan, presentando una clara preferencia por áreas pelágicas con elevados gradientes de batimetría y temperatura del agua, con mayor salinidad y concentración de clorofila (Forcada *et al.*, 1996; Mouillot & Viale, 2001; Littaye *et al.*, 2004; Laran & Drouot, 2007; Laran & Gannier, 2008; Azzelino *et al.* 2008; Moulins *et al.*, 2008; Panigada *et al.*, 2008; Cotté *et al.*, 2009).

Diversos estudios sugieren la cuenca noroccidental como zona de alimentación para la especie, permaneciendo allí durante los meses de verano, coincidiendo con la época de máxima productividad de la cuenca debido a los afloramientos de aguas frías (Gannier, 2002; Panigada *et al.*, 2005; Laran & Gannier, 2008). Estos resultados han permitido definir la cuenca tirreno-liguro-provenzal como el primer área de alimentación conocida para el rorcual común en el Mar Mediterráneo (Notarbartolo di Sciara *et al.*, 2003).

Por el momento no existen áreas de reproducción descritas para la especie en el Mediterráneo. Algunos autores sugieren que los rorcuales migran en invierno a las zonas del sur para llevar a cabo la época de reproducción (Marini *et al.*, 1992). La presencia de neonatos en el Mediterráneo se reparte a lo largo de todo el año, siendo más común entre noviembre y enero, con un pico máximo en noviembre (Notarbartolo di Sciara *et al.*, 2003)

La escasa información de la distribución y hábitos de la especie fuera del periodo estival solamente permiten plantear diferentes hipótesis acerca de los posibles patrones migratorios. Se sugiere que el rorcual común es una especie estacional, siguiendo un patrón bimodal, siendo más frecuente en el archipiélago Balear durante los meses de primavera y los meses de otoño (Castellote, 2010). En la figura A4-1 podemos observar que los avistamientos realizados de la especie entre los años 1990 y 2002 se centran mayormente en la zona norte del archipiélago. En la tabla A4-1 se detalla el número de avistamientos de la especie entre 1980 y 2002, siendo un número muy bajo (un individuo en Menorca y dos individuos en Ibiza y Formentera). Los resultados de los fondeos de Castellote (2010) en el canal de Ibiza demuestran la ausencia de rorcuales en la cuenca Balear durante los meses estivales.

El rorcual común forma agregaciones principalmente de entre 1 y 2 individuos (Notarbartolo di Sciara *et al.*, 2003; Panigada *et al.*, 2005).

Cotté *et al.* (2009) muestran en la figura A4-33 los avistamientos de rorcual común realizados durante 18 observaciones entre el 12 de septiembre de 2006 y el 26 de julio de 2007

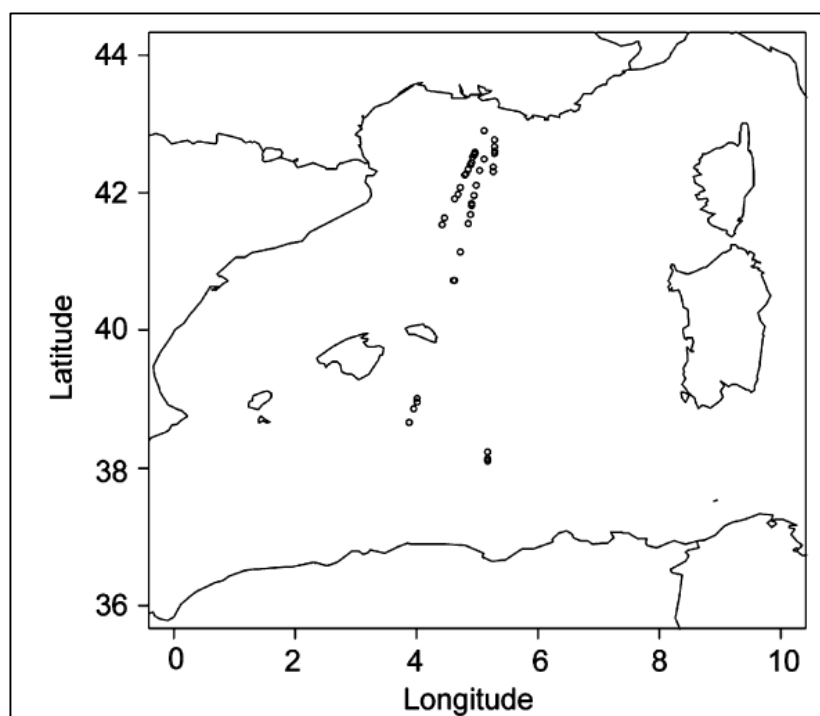


Figura A4-33: Avistamientos de rorcual común (Fuente: Cotté *et al.*, 2009)

El área de estudio sísmico se centra en una zona probable de paso del rorcual común durante los meses de primavera y los meses de otoño.

- Otras especies poco frecuentes

Yubarta (*Megaptera novaeangliae*)

Misticeto de tamaño medio, su cuerpo tiene una coloración predominantemente negra y su aleta dorsal es pequeña y baja (ver figura A4-34).



Figura A4-34: Yubarta. (Fuente: CC Patrick Hawks)

Su presencia en las Islas Baleares es considerada rara, con un único avistamiento el 14 de marzo del año 1986, cuando se observaron dos individuos, probablemente una hembra con una cría (Raga & Pantoja, 2004; Genov & Kotnjek, 2009)

En la figura A4-35 se puede observar como Notarbartolo di Sciara & Birkun (2010) plasman en mapa el único avistamiento situado al norte de Menorca.

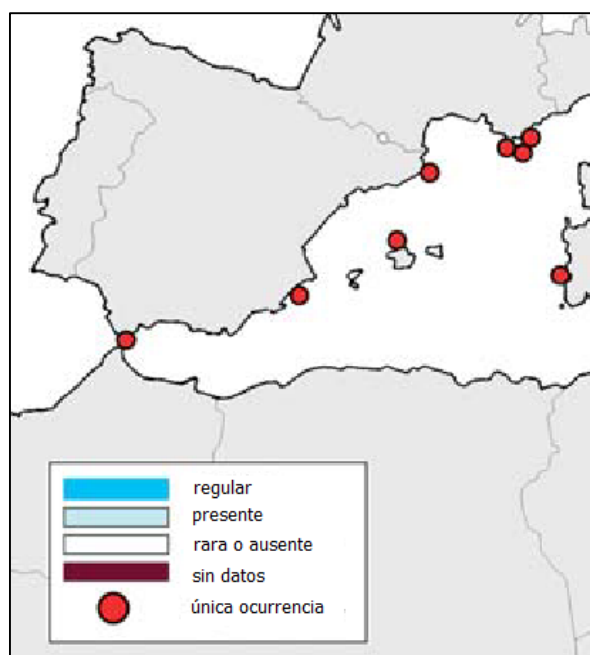


Figura A4-35: Conocimientos sobre la distribución de la yubarta en el Mar Mediterráneo. (Fuente: adaptación de Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

Orca (*Orcinus orca*)

Cetáceo de tamaño medio de color negro con manchas blancas muy características (postocular, montera, tridente). Su aleta dorsal es grande y está situada en una posición central del cuerpo (Ver figura A4-36). Es común tanto en zonas profundas como someras y su tamaño de grupo oscila desde 1 a 10 individuos.



Figura A4-36: Orca. (Fuente: CC Robert Pittman)

En el Mediterráneo, esta especie sólo se ha observado de forma esporádica (Casinos, 1981; Raga *et al.*, 1985; Notarbartolo di Sciara, 1987; Notarbartolo di Sciara & Birkum, 2010). En la figura A4-37 se plasma la ocurrencia de la especie.

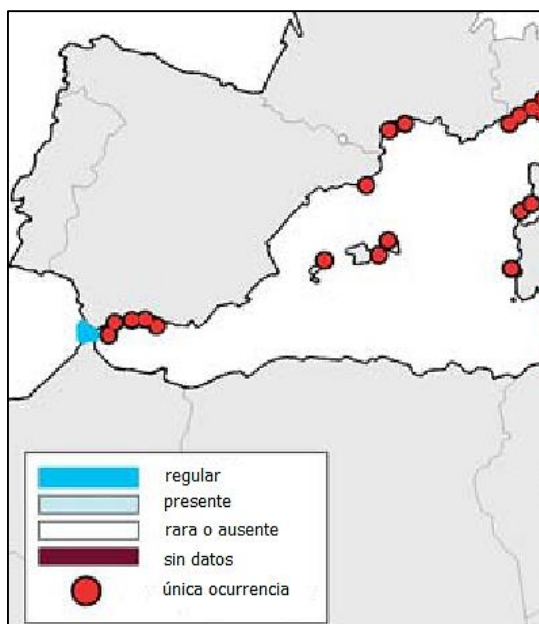


Figura A4-37: Conocimientos sobre la distribución de la orca en el Mar Mediterráneo. (Fuente: adaptación de Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

Falsa orca (*Pseudorca crassidens*)

Cetáceo de tamaño medio de color negro, su aleta dorsal es mediana y falcada situada en una posición central del cuerpo (ver figura A4-38). Se localiza tanto en aguas profundas y con tamaños de grupo de varios individuos.



Figura A4-38: Falsa orca. (Fuente: CC NOAA)

Es una especie rara de la cual sólo se tienen dos registros en el archipiélago Balear. El primero de ellos es un individuo capturado el 16 de marzo de 1943 en Mallorca, y el segundo un individuo varado también en Mallorca en marzo de 1988 (ver figura A4-39) (citado en Notarbartolo di Sciara & Birkum, 2010).

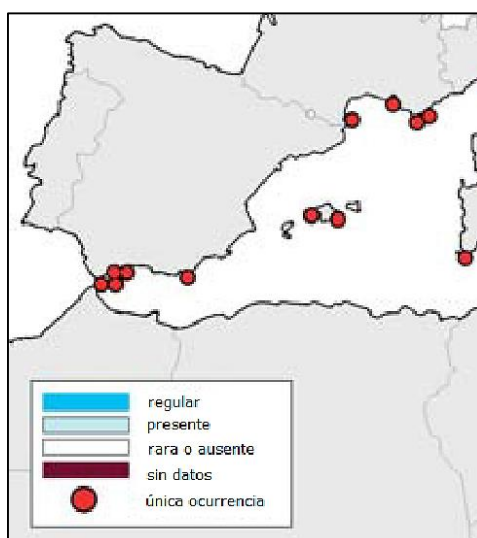


Figura A4-39: Conocimientos sobre la distribución de la falsa orca en el Mar Mediterráneo. (Fuente: adaptación de Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010)

BIBLIOGRAFÍA

- ACCOBAMS (2013). Methodological guide: “guidance on underwater noise mitigation measures”. Fifth Meeting of the Parties to ACCOBAMS. Tangier, 5 - 8 November 2013
- Azzellino, A., Gaspari, S., Airolidi, S. y Nani, B. 2008. Habitat use and preferences of cetaceans along the continental slope and the adjacent pelagic waters in the western Ligurian Sea. *Deep Sea Research*, 55:296-323.
- Azzolin, M.; Papale, E.; Lammers, M.O.; Gannier, A. & Giacoma, C. (2013). Geographic variation of whistles of the striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) within the Mediterranean Sea. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134, 694-705 pp
- Bearzi, G., Reeves, R., Notarbartolo-Di-Sciara, G., Politi, E., Cañadas, A., Frantzis, A. and Mussi, B. (2003). Ecology, status and conservation of common dolphin in the Mediterranean Sea. *Mammal Review*, 33: 224-252.
- Bearzi, G.; Reeves, R.; Remonato, E.; Pierantonio, N. & Airolidi, S. (2011). Risso's dolphin *Grampus griseus* in the Mediterranean Sea. *Mammalian Biology*, 76, 385-400 pp
- Boisseau, O.; Lacey, C.; Lewis, T.; Moscrop, A.; Danbolt, M. & McLanaghan, R. (2010). Encounter rates of cetaceans in the Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(8), 1589-1599 pp
- Brotons J. M., 2008. Memoria Proyecto IFOP.ES.R.BAL .5.1.35 “Servicio para la búsqueda de los movimientos de grupos locales de *Tursiops truncatus* en relación a las pesquerías tradicionales. Dirección General de Pesca, Govern de les Illes Balears, 84 pp.
- Cañadas, A., Sagarminaga, R., De Stephanis, R., Urquiola, E., Hammond, P. S. (2005). Habitat preference modelling as a conservation tool proposals for marine protected areas for cetaceans in southern Spanish waters. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems*, 15(5): 495-521.
- Cañadas, A., Fortuna, C. M., Pulcini, M., Lauriano, G., Bearzi, G., Cotté, C., Raga, J. A., Panigada, S., Politi, E., Rendell, L., B-Nagy, A., Pastor, T., Frantzis, A., Mussi, B. (2011). Accobams collaborative effort to map high-use areas by beaked whales in the Mediterranean. Report of the International Whaling Commission SC/63/SM10. 19 pp.
- Cañadas, A. 2012a. *Globicephala melas* (Mediterranean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T16376479A16376495. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T16376479A16376495.en>. Consultado el 11 Abril 2017.
- Cañadas, A. 2012b. *Ziphius cavirostris* (Mediterranean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T16381144A16382769. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T16381144A16382769.en>. Consultado el 11 Abril 2017.
- Casinos, A. (1981). Notes on cetaceans of the Spanish coasts : III. A record of *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758) from the island of Menorca. *Säugeti erkundliche Mitt eilungen* 29:80.
- Castellote M., Brotons J.M., Chicote C.A., Gazo M., Cerdà M., 2015. Long-term acoustic monitoring of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in marine protected areas in the Spanish Mediterranean Sea *Ocean & Coastal Management* 113:54-66
- Chicote, C.A.; Castellote, M. & Gazo, M. (2011). Prospecciones Sísmicas Marinas: Acuerdo de medidas de mitigación del efecto en los cetáceos de aguas españolas e identificación de áreas sensibles. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y SUBMON®

- Chicote C.A, Pena U, Lyne P y Esteban R (2012). Informe de mitigación de impactos en cetáceos y tortugas en el proyecto SALTFLU-EUROFLEETS en la cuenca Balear-Argelina. Julio 2012
- Chicote, C.A.; Vázquez, J.A.; Cañadas, A. & Gazo, M. (2014) Manual del Observador de Mamíferos Marinos para operaciones Off-shore generadores de ruido en aguas españolas. Fundación Biodiversidad y SUBMON®
- Cotté, C.; Guinet, C.; Taupier-Letage, I.; Mate, B. y E. Petiau. 2009. Scale dependen thabitat use by a large free-ranging predator, the Mediterranean fin whale. 2009. Deep-Sea Research I 56:801-811.
- Di Meglio, N., Romero Alvarez, R. & Collet, A. (1996). Growth comparison in striped dolphins, *Stenella coeruleoalba*, from the Atlantic and Mediterranean coasts of France. *Aquat. Mamm.* 22: 11–19.
- Drouot, V.; Gannier, A. & Goold, J.C. (2004). Summer social distribution of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) in the Mediterranean Sea. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*, 84 675-680 pp
- Drouot, V. & Gannier, A. (2007). Movements of sperm whale in the western Mediterranean Sea: preliminary photo-identification results. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87 195-200 pp
- Forcada, J., Nortarbartolo di Sciara, G. & Fabbri, F. (1995). Abundance of Fin whales and striped dolphins summering in the Corso-Ligurian Basin. *Mammalia* 59 (1): 127-140.
- Forcada, J., Aguilar, A., Hammond, P., Pastor, X. & Aguilar, R. (1996). Distribution and abundance of fin whales in the western Mediterranean during summer. *Journal of the Zoological Society of London* 238: 23-34.
- Forcada, J. and Hammond, P.S. (1998) Geographical variation in abundance of striped and common dolphins of the western Mediterranean. *Journal of Sea Research*, 39, 313–325.
- Forcada, J., Gazo, M., Aguilar, A., Gonzalvo, J. y Fernández-Contreras, M. (2004). Bottlenose dolphin abundance in the NW Mediterranean: addressing heterogeneity in distribution. *Marine Ecology Progress Series*, 275: 275-287.
- Gannier, A. (2002). Summer distribution of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Northwestern Mediterranean Marine Mammals Sanctuary. *Revue d'Écologie (Terre Vie)*, 57, 135-150
- Gannier, A., Drouot, V. y Goold, J.C. 2002. Distribution and relative abundance of sperm whales in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series* 243: 281-293.
- Gannier, A. (2005). Summer distribution and relative abundance of delphinids in the Mediterranean Sea. *Revue d'Écologie (Terre Vie)*, 60, 223-238 pp
- Gannier, A. y Praca, E. 2007. SST fronts and the summer sperm whale distribution in the northwest Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87(1): 187– 193.
- Gazo, M.; Forcada, J.; Aguilar, A.; Fernández-Contreras, M. M.; Borrell, A.; Gonzalvo, J.; Tornero, V. 2004. Sector Norte (Cataluña e Islas Baleares). En: Proyecto Mediterráneo. Zonas de especial interés para la conservación de los cetáceos en el Mediterráneo español. J. A. Raga y J. Pantoja (eds). *Naturaleza y Parques Nacionales, Serie Técnica*, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, pp: 15-65.
- Gómez de Segura, A. (2006). Abundancia y distribución de cetáceos y tortugas marinas en el mediterráneo español. Tesis Doctoral. Facultad de Biología de la Universidad de Valencia. 148 pp.

- Gómez de Segura A., Crespo E. A., Pedraza S. N., Hammond P. S., Raga, J. A., 2006. Abundance of small cetaceans in waters of the central Spanish Mediterranean. *Marine Biology*, 150(1), 149-160.
- Gómez de Segura, A., Hammond, P.S., Cañadas, A., Raga, J.A. (2007). Comparing cetacean abundance estimates derived from spatial models and design-based line transect methods. *Marine Ecology Progress Series*, 329: 289-299.
- Gonzalvo, J.; Forcada, J.; Grau, E. & Aguilar, A. (2014). Strong site-fidelity increases vulnerability of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in a mass tourism destination in the western Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94(6), 1227-1235 pp
- Gozalbes, P., Jiménez, J., Raga, J.A., Esteban, J.A., Tomás, J., Gómez, J. A., Eymar, J. (2010). Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana. 20 años de seguimiento. Col·lecció Treballs Tècnics de Biodiversitat, 3. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana. Valencia. 92 pàgines.
- Laran, S. y V. Drouot-Dulau. 2007. Seasonal variation of striped dolphins, fin- and sperm whales abundance in the Ligurian Sea (Mediterranean Sea). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87:345-352.
- Laran, S. y A. Gannier. 2008. Spatial and temporal prediction of fin whale distribution in the northwestern Mediterranean Sea. *ICES Journal of Marine Science* 65: 1260–1269.
- Lauriano, G.; Pierantonio, N.; Donovan, G. & Panigada, S. (2014). Abundance and distribution of *Tursiops truncatus* in the Western Mediterranean Sea: An assessment towards the Marine Strategy Framework Directive requirements. *Marine Environmental Research*, 100 86-93 pp
- Littaye, A.; Laran, S.; Gannier, A. y J.P.F. Wilson. 2004 The relationship between summer aggregation of fin whales and satellite-derived environmental conditions in the northwestern Mediterranean Sea. *Remote Sensing of Environment* 90:44-52.
- MAGRAMA (2012b) Estrategias Marinas. Grupo Mamíferos Marinos. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, 2012
- Marini, L.; Consiglio, C.; Sanna, A. y A.M. Angradi. 1992. Some notes on the fin whale (*Balaenoptera physalus*) in the Western Mediterranean Sea, pp. 63–71. Proceedings of the Symposium 'Whales: Biology – Threats – Conservation', Bruselas.
- Mouillot, D. y D. Viale. 2001. Satellite tracking of a fin whale (*Balaenoptera physalus*) in the north-western Mediterranean Sea and fractal analysis of its trajectory. *Hydrobiologia* 452:163-171.
- Moulins, A., Rosso, M., Ballardini, M. y Würtz, M. 2008. Partitioning of the Pelagos Sanctuary (northwestern Mediterranean Sea) into hotspots and coldspots of cetacean distributions. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 88(6): 1273–1281.
- Panigada, S; Notarbartolo di Sciara, G.; Zanardelli, P.; Airoidi, S.; Borsani, J.B. & Jahoda M. (2005). Fin whales (*Balaenoptera physalus*) summering in the Ligurian Sea: distribution, encounter rate, mean group size an relation to physiographic variables. *J. Cetacean Res. Manage*, 7(2): 137-145 pp
- Natoli, A.; Cañadas, A.; Vaquero, C.; Politi, E.; Fernandez-Navarro, P. & Rus Hoelzel, A. (2008). Conservation genetics of the short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis*) in the Mediterranean Sea and in the Eastern North Atlantic Ocean. *Conservation Genetics*, 9, 1479-1487 pp

- Notarbartolo di Sciara, G. (1987). Killer whale, *Orcinus orca*, in the Mediterranean Sea. *Marine Mammal Science*, 3: 356-360.
- Notarbartolo di Sciara, G.; Zanardelli, M.; Jahoda, M.; Panigada, S. y S. Airoidi. 2003. The Fin whale *Balaenoptera physalus* (L. 1758) in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 33:105-150.
- Notarbartolo di Sciara, G., Birkun, A. (2010). Conseving whales, dolphins and porpoises in the Mediterranean and Black Seas. ACCOBAMS, ACCOBAMS 212 pp.
- Panigada, P.; Zanardelli, M.; Mackenzie, M.; Donovan, C.; Mélin, F. y P.S. Hammond. 2008. Modelling habitat preferences for fin whales and striped dolphins in the Pelagos Sanctuary (Western Mediterranean Sea) with physiographic and remote sensing variables. *Remote Sensing of Environment* 112:3400-3412.
- Panigada, S. & Notarbartolo di Sciara, G. (2012). *Balaenoptera physalus* (Mediterranean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T16208224A17549588. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T16208224A17549588.en>. Consultado el 12 Abril 2017.
- Pierantonio, N., Pavan, G., Airoidi, S. y Panigada, S. 2008. Presence of socializing sperm whales in the Ligurian Sea assessed through acoustic, behavioural and photo-identification data. 22nd Annual Conference of the European Cetacean Society. Egmond aan Zee, The Netherlands, 10-12 March. (Poster)
- Pirotta E.; Matthiopoulos J.; Mackenzie M.; Scott-Hayward L. y Rendell L., 2011. Modelling sperm whale habitat preference: a novel approach combining transect and follow data. *Marine Ecology Progress Series*, 436: 257-272
- Podesta M., D'Amico A., Pavan G., Drougas A., Komnenou A. and Portunato N. (2006) A review of Cuvier's beaked whale strandings in the Mediterranean Sea. *Journal of Cetacean Research and Management*, 7, 251–261.
- Praca, E. y Gannier, A. 2008. Ecological niche of three teuthophagous odontocetes in the northwestern Mediterranean Sea. *Ocean Science* 4: 49–59.
- Raga J.A. y Pantoja J. (eds) (2004). Proyecto Mediterráneo: Zonas de especial interés para la conservación de los cetáceos en el Mediterráneo español. Ministerio de Medio Ambiente. Naturaleza y parques Nacionales. Serie técnica. 219p
- Rendell, L.; Simiao, S.; Brotons, J.M.; Airoidi, S.; Fasano, D. & Gannier, A. (2014). Abundance and movements of sperms whales in the western Mediterranean basin. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(1), 31-40 pp