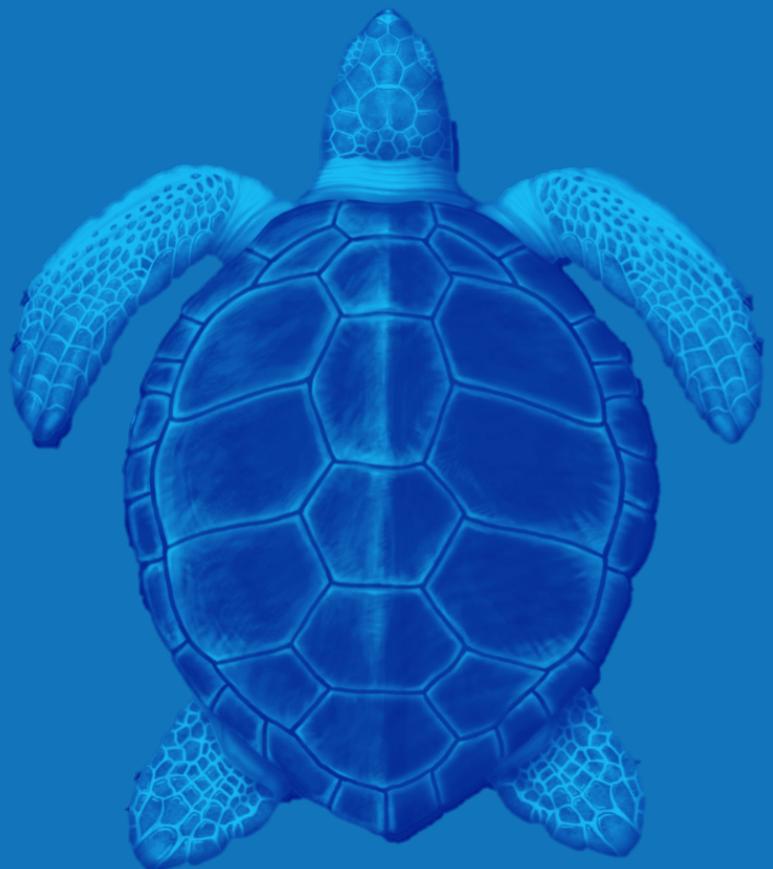


EVALUACIÓN DEL MEDIO MARINO



Tercer ciclo de estrategias marinas

DESCRIPCIÓN 1 BIODIVERSIDAD REPTILES MARINOS

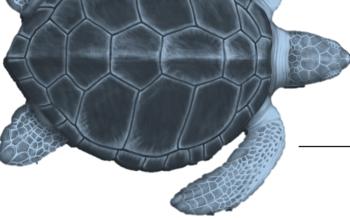


Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos

ESTRATEGIAS
MARINAS
Protegiendo el mar para todos



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



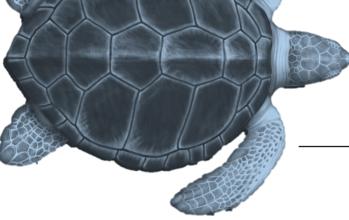
Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Edita: © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Madrid 2024.

NIPO: 665-25-050-2

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <https://cpage.mpr.gob.es>

MITECO: www.miteco.es



Autores del documento

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO-CSIC)

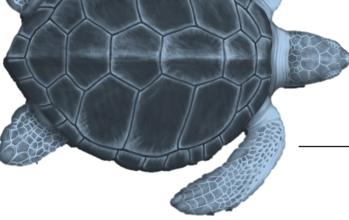
- Camilo Saavedra Penas (Centro Oceanográfico de Vigo).
- José Antonio Vázquez Bonales (Centro Oceanográfico de Vigo).
- Paula Gutiérrez Muñoz (Centro Oceanográfico de Vigo).
- Paula Suárez Bregua (Centro Oceanográfico de Vigo).
- José Antonio Martínez Cedeira (Centro Oceanográfico de Vigo).
- Miguel Álvarez González (Centro Oceanográfico de Vigo).
- Raquel Alves Garaña (Centro Oceanográfico de Vigo).
- Cristina González García (Centro Oceanográfico de Vigo).
- Julio Valeiras Mota (Centro Oceanográfico de Vigo).
- María Pilar Santidrián Tomillo (Centro Oceanográfico de Baleares).
- Joan Giménez Verdugo (Centro Oceanográfico de Málaga).

COORDINACIÓN GENERAL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (SUBDIRECCIÓN GENERAL PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR)

- Itziar Martín Partida
- Marta Martínez-Gil Pardo de Vera
- Lucía Martínez García-Denche
- Francisco Martínez Bedia
- Carmen Franco Olagüe

COORDINACIÓN INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO-CSIC)

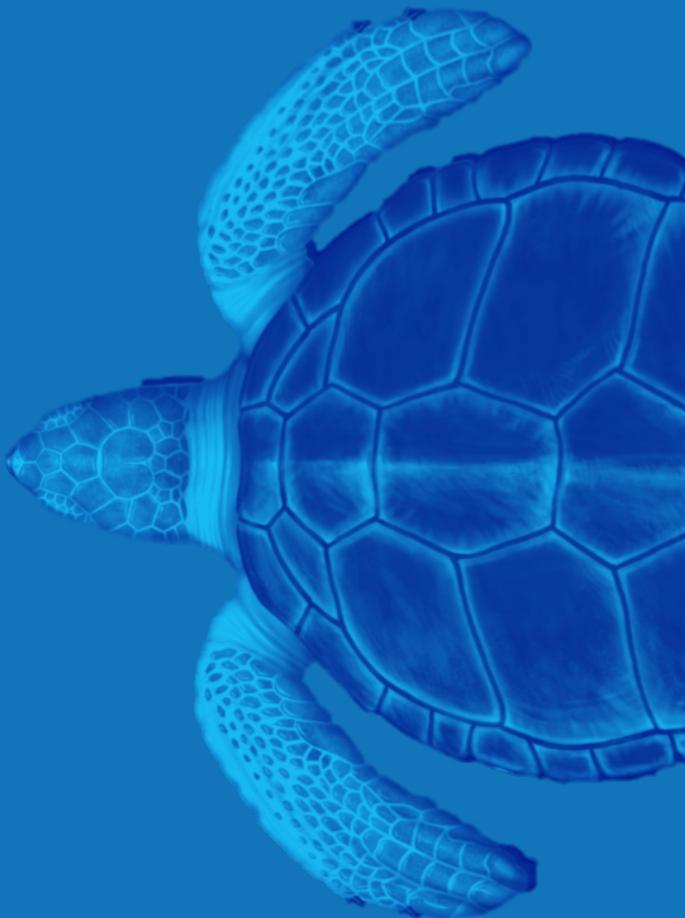
- Alberto Serrano (Coordinación)
- Paula Valcarce Arenas (Coordinación)
- Mercedes Rodríguez Sánchez (Coordinación)
- Paloma Carillo de Albornoz (Coordinación)



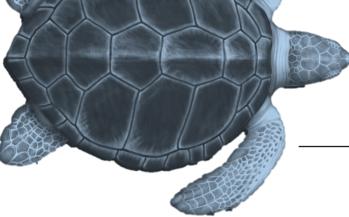
ÍNDICE

Autores del documento	3
1. Introducción.....	6
2. Definición de buen estado ambiental (BEA).....	8
3. Características (grupos de especies), elementos (especies) y criterios evaluados en el Descriptor 1 = Biodiversidad = Reptiles marinos	10
4. Metodología de evaluación por criterio.....	13
4.1. D1C1 Captura accidental.....	13
4.2. D1C2 Abundancia.....	14
4.2.1. Distance sampling (DS).....	15
4.3. D1C3 Características demográficas.....	20
4.4. D1C4 Distribución.....	21
4.5. D1C5 Hábitat	21
5. Evaluación de las tortugas marinas.....	23
5.1. Consecución del BEA.....	23
5.2. Descripción del estado del grupo de especies.....	23
5.3. Principales actividades humanas y presiones relacionadas	25
5.4. Especies de tortugas marinas	25
5.4.1. Tortuga marina común.....	26
5.4.2. Tortuga Laúd.....	35
5.4.3. Tortuga verde	38
6. Listado de acrónimos.....	42
7. Referencias.....	45

01



INTRODUCCIÓN



1. Introducción

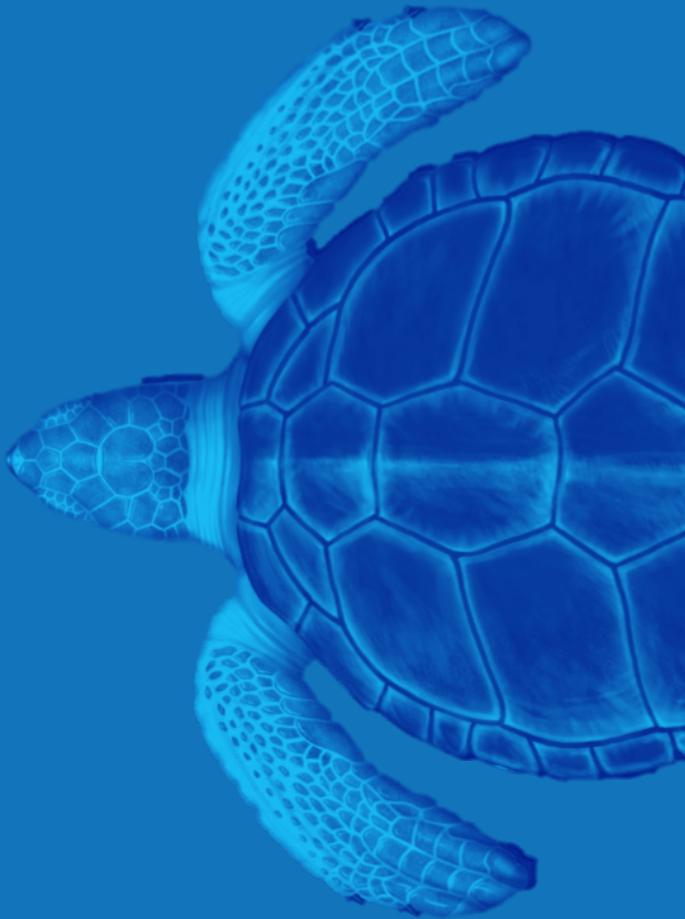
Los reptiles marinos son uno de los componentes del ecosistema considerados dentro del descriptor 1 de la Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva Marco sobre la Estrategia Marina, DMEM) y, por tanto, deben ser evaluados de acuerdo a unos criterios y normas metodológicas descritas en el siguiente apartado de este documento, de acuerdo a la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE. Están formados por un único grupo de especies, las tortugas marinas (Cuadro 1; Decisión (UE) 2017/848).

La Decisión (UE) 2017/848 propone que la evaluación de los reptiles marinos se realice a escala subregional. Sin embargo, cada Estado miembro debe reportar dichos datos a nivel de sus áreas marinas de reporte (Marine Reporting Units, MRU). Por este motivo y para facilitar el reporte de datos, se ha considerado una unidad de gestión (UG) diferente para cada demarcación o MRU, pese a que éstas no corresponden con poblaciones biológicas únicas ni independientes.

De las 6 especies de tortugas marinas presentes en aguas españolas, la tortuga marina común (*Caretta caretta*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*) son más frecuentes, mientras que la presencia de la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga olivácea (*Lepidochelys olivacea*) es rara u ocasional.

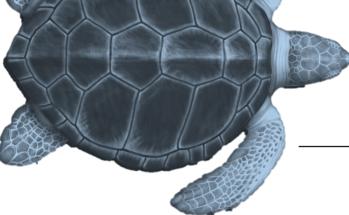
De estas 6 especies se seleccionaron las 2 más abundantes (tortuga marina común y tortuga laúd) para ser evaluadas en las cinco demarcaciones nacionales, lo que correspondería a 5 UGs diferentes para cada una de estas dos especies. También se seleccionó una tercera especie, la tortuga verde, para ser evaluada únicamente en la demarcación canaria, y por tanto constituyendo una única UG para esta especie.

02



DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL (BEA)





2. Definición de buen estado ambiental (BEA)

Los criterios y normas metodológicas para la evaluación de los reptiles marinos están definidos en la Parte II de la Decisión (UE) 2017/848. Los elementos (especies) de este componente del ecosistema (reptiles) correspondiente al descriptor 1 (biodiversidad) deben ser evaluados de acuerdo a cinco criterios:

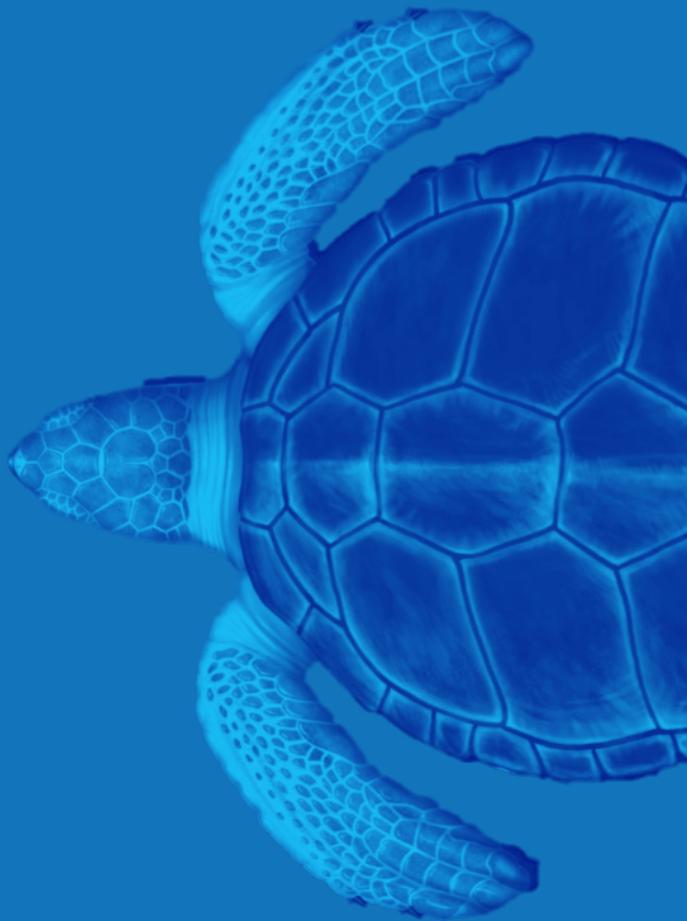
- **D1C1:** Captura accidental. La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.
- **D1C2:** Abundancia. La abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.
- **D1C3:** Características demográficas. Las características demográficas de la población (por ejemplo, estructura por tallas o clases de edad, proporción de sexos, fecundidad y tasas de supervivencia) de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas.
- **D1C4:** Distribución. El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante, el patrón es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.
- **D1C5:** Hábitat. El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida.

En el caso del D1C1 (criterio primario para la evaluación de los reptiles, según la Decisión) son varios los métodos existentes para el establecimiento de valores umbral para determinar la consecución del BEA, dependiendo, entre otros factores, de la disponibilidad de datos (ver apartado de “Metodología de evaluación por criterio” y las fichas con la evaluación de cada especie). En general, la definición del BEA conllevará establecer previamente objetivos de conservación y, a partir de estos, establecer un límite superior de capturas como valor umbral.

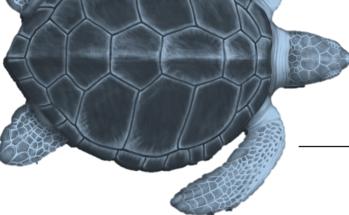
Para definir el BEA en el criterio D1C2 (también primario) se ha tomado como referencia la metodología utilizada por la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Según dicha metodología, el valor umbral se corresponde con la tasa anual de cambio que provocaría una disminución máxima de 30 % de la abundancia de la población de una especie a lo largo de tres generaciones, de manera que cada especie o unidad de gestión cuenta con un valor umbral particular.

En el caso del criterio D1C3, actualmente se está trabajando en el establecimiento de metodologías estandarizadas para la definición del BEA a nivel regional y subregional, por lo que no se han definido valores umbral. A pesar de tratarse de un criterio secundario, es fundamental seguir trabajando en el conocimiento de los parámetros que abarca (fecundidad, edad de madurez, etc.), ya que son fundamentales en la definición de las metodologías de evaluación de los criterios D1C1 y D1C2.

Los criterios D1C4 y D1C5, primarios también para los cetáceos, no han sido utilizados en este ciclo para la evaluación nacional al no existir todavía consenso metodológico para la definición del BEA. En el caso particular del D1C4, hay dificultades para interpretar las variaciones en la distribución de las especies, mientras que en el caso del D1C5 se requiere un conocimiento más profundo de los hábitats en los que las especies de reptiles desarrollan sus ciclos vitales.



CARACTERÍSTICAS (GRUPOS DE ESPECIES), ELEMENTOS (ESPECIES) Y CRITERIOS EVALUADOS EN EL DESCRIPTOR 1 BIODIVERSIDAD- REPTILES MARINOS



3. Características (grupos de especies), elementos (especies) y criterios evaluados en el Descriptor 1 = Biodiversidad = Reptiles marinos

La Decisión (UE) 2017/848 distingue entre criterios primarios y secundarios. En su artículo 3 indica que los Estados miembros deberán utilizar los criterios primarios y las normas metodológicas asociadas descritas para la evaluación de los distintos componentes del ecosistema con el fin de garantizar la coherencia en toda la Unión, pero se permite cierta flexibilidad en lo que respecta a los criterios secundarios y ésta podrá ser decidida por los Estados miembros cuando lo consideren necesario para complementar un criterio primario, o se corra el riesgo de no lograr, o de no mantener, el buen estado ambiental. En el caso excepcional en que un Estado miembro no considere pertinente utilizar un determinado criterio primario deberá presentar una justificación a la Comisión en el ámbito de la notificación efectuada con arreglo al artículo 9, apartado 2, o al artículo 17, apartado 3, de la DMEM.

Cada uno de los criterios ha sido evaluado con base en la siguiente escala: "Se alcanza el BEA" cuando el valor del parámetro de evaluación no supera un valor umbral máximo (por ejemplo, de mortalidad) o supera un valor umbral mínimo (por ejemplo, de abundancia); "No se alcanza el BEA" cuando el valor del parámetro supera un valor umbral máximo o no supera un valor umbral mínimo; "Desconocido" cuando la evaluación realizada no es concluyente por falta de datos robustos o falta de una metodología apropiada; "No evaluado" cuando, por distintas razones (generalmente por no considerarse apropiado o necesario), el criterio no ha sido evaluado.

La DMEM establece que los criterios deben ser integrados para conseguir una evaluación del estado a nivel de la especie, o en su defecto de la UG o MRU. Para la integración de estos criterios se ha seguido la regla del one-out-all-out (OOOA), la cual ha sido aplicada únicamente sobre aquellos criterios evaluados (es decir, cuyo resultado individual ha sido "Se alcanza el BEA", "No se alcanza el BEA", o "Desconocido"). Esta regla se basa en que, si al menos un criterio ha sido evaluado como "No se alcanza el BEA", entonces toda la especie o UG no estará en BEA. Si no hubiera ninguno con este resultado negativo, pero alguno de ellos fuera "Desconocido", entonces la evaluación integrada de la especie no sería concluyente y por tanto se consideraría "Desconocida". No se tendrán en cuenta los criterios no evaluados para esta integración, puesto que su no evaluación ya se considera justificada. También se ha realizado otra evaluación posterior a nivel de grupo de especies integrando los resultados de cada especie o UG, e incluso una integración previa para aquellos criterios en los que se han usado más de un parámetro (por ejemplo, aquellos en los que hay datos para dos escalas espaciales diferentes). Para todos ellos se ha aplicado la misma regla de integración OOAO. También se evaluará la tendencia del estado de cada especie (o UG) y grupo de especies en comparación con el ciclo previo, siendo "Estable" cuando éste no ha variado (tanto si alcanza como si no alcanza el BEA); "Mejora" si ha pasado de no alcanzar el BEA a alcanzarlo; "En deterioro" si alcanzaba el BEA y ha dejado de alcanzarlo; "n.r." o no relevante, por ejemplo, si no se ha evaluado; y "Desconocido", por ejemplo, si el resultado también es desconocido en alguno de los dos ciclos.

En la Tabla 1 se muestran las especies (elementos) de reptiles marinos y las demarcaciones y criterios que se evaluarán en el tercer ciclo de las estrategias marinas.

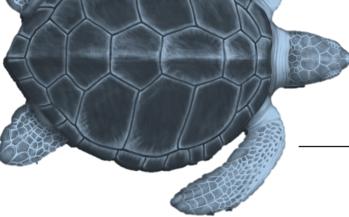
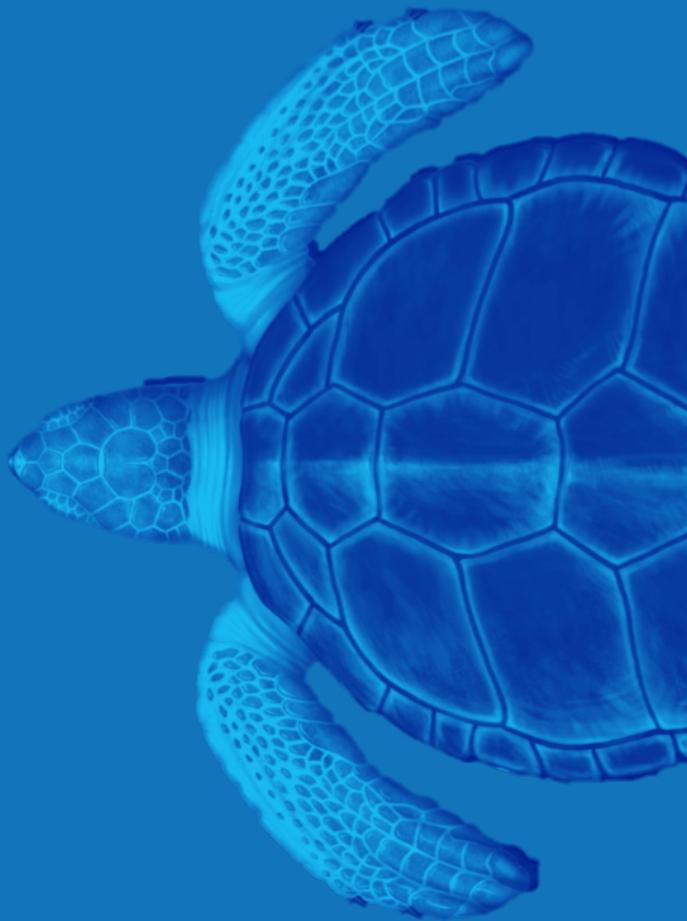


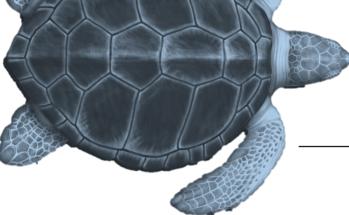
Tabla 1. Especies de reptiles marinos y criterios empleados para su evaluación.

ELEMENTO	DM	CRITERIOS EVALUADOS				
		D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5
Tortuga marina común (<i>Caretta caretta</i> , Linnaeus, 1758)	NOR, SUD, ESAL, LEBA y CAN	✓	✓	✗	✗	✗
						
Tortuga laud (<i>Dermochelys coriacea</i> , Vandelli, 1761)	NOR, SUD, ESAL, LEBA y CAN	✓	✓	✗	✗	✗
						
Tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i> , Linnaeus, 1758)	CAN	✓	✓	✗	✗	✗
						

04



METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POR CRITERIO



4. Metodología de evaluación por criterio

4.1. D1C1 Captura accidental

La Decisión (UE) 2017/848 considera este criterio como primario para todo el descriptor de biodiversidad, e indica que la tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales (y en su extensión toda la mortalidad antropogénica directa) debe situarse por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo esté asegurada.

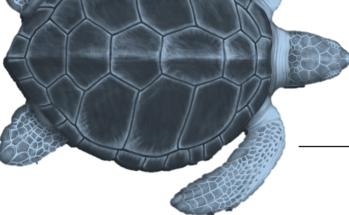
El principal impacto antropogénico directo sobre las poblaciones de tortugas marinas a nivel global es la captura accidental por parte de la flota pesquera, comprometiendo incluso la viabilidad a largo plazo de ciertas poblaciones (Wallace et al., 2011; Báez et al., 2014). Esta problemática también afecta a las poblaciones de tortugas marinas en aguas españolas. Por ello, es fundamental evaluar su impacto mediante el análisis de la relación entre esta presión (captura accidental) y los parámetros poblacionales de las especies tales como la abundancia y otras características demográficas (longevidad, madurez, sex ratio, tasa de reproducción, etc.). Para poder determinar cuantitativamente si una población se verá significativamente afectada, es necesario establecer unos objetivos de conservación (por ejemplo, restaurar o mantener el BEA) y a partir de ellos, determinar los valores umbral (*threshold values*) para la captura accidental, frente a los que poder comparar las tasas de captura observadas o estimadas. El valor umbral para la captura accidental se entiende generalmente como el límite superior de captura, o el rango a partir del cual el riesgo de no alcanzar los objetivos de conservación establecidos es intolerable para la población (Decisión (UE) 2017/848: valor o rango de valores que permiten evaluar el nivel de calidad logrado en relación con un determinado criterio, contribuyendo de esta manera a la evaluación del grado de consecución del BEA). Actualmente existen varios métodos para calcular estos valores umbral, pero siempre deben atender al principio de precaución y establecerse mediante cooperación regional o subregional entre Estados miembros (Decisión (UE) 2017/848). La selección de un método para fijar los valores umbral depende principalmente de los datos disponibles, ya que no hay un método aceptado a nivel regional o subregional para las estrategias marinas, y únicamente existe cierto consenso en el ámbito de OSPAR. En general, el cálculo de valores umbral precisos y robustos va a depender de la robustez y fiabilidad de los datos disponibles (por ejemplo, estima poblacional con incertidumbre moderada).

Para el cálculo de la tasa de captura accidental se requieren normalmente dos tipos de datos provenientes del programa de monitorización “MT-4 Interacción de mamíferos y reptiles marinos con la actividad pesquera”: el número de individuos capturados accidentalmente por la flota pesquera de interés en un área determinada y el porcentaje de esfuerzo pesquero observado. Además, es necesario conocer el esfuerzo pesquero total de la flota de interés para poder estimar la captura accidental total en un área determinada. Dentro del programa de monitorización “MT-4 Interacción de mamíferos y reptiles marinos con la actividad pesquera” se integran varios programas de observación de la flota pesquera.

Los datos de capturas idealmente provienen de los programas de observadores a bordo (OAB) o de sistemas de monitorización electrónica remota (cámaras). Actualmente los datos de dos OABs están disponibles:

1. OAB perteneciente al Programa Nacional de Recopilación de Datos Básicos de las pesquerías (EU-MAP, PNDB), centrado en la recolección de datos de descartes, gestionado por el IEO y AZTI;
2. OAB dedicado a la captura accidental de especies protegidas, coordinado por la SGP-MAPA con la colaboración del IEO.

Cuando no hay disponibilidad o capacidad para obtener este tipo de datos, pueden utilizarse datos de otras fuentes como los diarios de pesca o las entrevistas en puertos, aunque sus limitaciones y sesgos suelen ser significativos. La obtención de datos robustos, no sesgados, de captura accidental es compleja, dadas las limitaciones de los programas de monitoreo a bordo (por ejemplo, los obser-



vadores a bordo sólo pueden embarcar en buques con habitabilidad suficiente – normalmente buques de más de 12m de eslora; restricciones económicas; escasa colaboración del sector; etc.). El esfuerzo total de la flota proviene de datos VMS (Vessel Monitoring System), propiedad de la SGP-MAPA y procesados por el IEO-CSIC. Estos datos tan solo están disponibles para la flota de más de 12 metros de eslora, por lo que en la actualidad no es posible conocer el esfuerzo total de la flota artesanal inferior a esta eslora, la cual supone un volumen importante de la actividad pesquera en algunas regiones (por ejemplo, Galicia).

Cuando no hay disponibilidad o capacidad para obtener este tipo de datos, pueden utilizarse datos de otras fuentes como los diarios de pesca o las entrevistas en puertos, aunque sus limitaciones y sesgos suelen ser significativos. La captura accidental mínima se ha calculado de manera indirecta a través de los datos de varamientos provenientes del programa de monitorización “MT-5 Varamientos de mamíferos y reptiles marinos”. El uso de datos de varamientos para calcular la captura total puede requerir de más información (por ejemplo, modelos oceanográficos y meteorológicos) y asunciones (por ejemplo, fecha de la muerte), pero al menos permiten aportar información sobre el número mínimo de animales capturados en una zona determinada (ICES, 2021b).

Si no se dispone de datos suficientes sobre el esfuerzo pesquero como para poder estimar la captura accidental total para una especie o unidad de gestión en un área determinada, la evaluación para el criterio se realizará a través de la comparación entre el valor umbral y el número de individuos capturados y registrados en los OABs, siempre teniendo en cuenta que este valor es una infraestimación de la captura total.

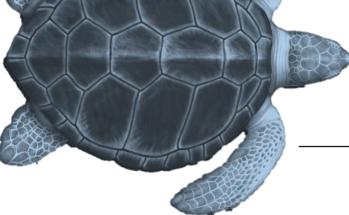
En caso de no disponer de datos para la evaluación cuantitativa del impacto de la captura accidental (valor umbral, datos de captura registrados en los OABs y/o datos sobre el esfuerzo pesquero), se podrá realizar una evaluación cualitativa basada en los datos disponibles sobre varamientos y el conocimiento experto sobre el estado de la unidad de gestión o población, atendiendo siempre al principio de precaución.

La captura accidental se evalúa con el indicador “ST_BYC” descrito como “Fishing mortality of sea turtles due to incidental catch” y con el parámetro “MOR/F” descrito como “Mortality rate / Mortality rate from fishing (F)”.

4.2. D1C2 Abundancia

La Decisión (UE) 2017/848 considera este criterio como primario para todo el descriptor 1-biodiversidad, e indica que la abundancia de la población de la especie no se debe ver afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo debe estar asegurada.

La abundancia poblacional es uno de los parámetros más importantes para determinar el estado de salud una población de los reptiles marinos. La evaluación de este criterio se realiza generalmente mediante la estimación de la tendencia de la abundancia poblacional (porcentaje de cambio en la abundancia de la población o UG durante un periodo determinado). Los valores umbral para la evaluación se basan en el criterio de generación de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), según la cual, el tamaño de la población de una especie debe mantenerse o encontrarse por encima de los niveles de referencia (ej., primera estima de abundancia disponible o *baseline*), con (i) un descenso absoluto no superior al 30 % y (ii) una tasa de descenso no superior al 30 % a lo largo de tres generaciones. A partir de este criterio se puede calcular la tasa anual de disminución (valor umbral) que daría lugar a una disminución global máxima del 30 %, por ejemplo, mediante el ajuste de un modelo lineal logarítmico a las estimas de abundancia disponibles. Este valor será único para cada especie, dado que el tiempo de generación varía entre especies. Los datos de tendencias poblacionales deben ir acompañados de un análisis de la potencia estadística (o power analysis), que demuestre la capacidad de los datos disponibles para detectar tales tendencias con una determinada probabilidad, siendo el valor asumido para esta evaluación del 80 % (probabilidad de cometer error tipo II). La metodología propuesta ha sido el *Distance sampling* (Buckland et al., 2015) mediante vuelos en avioneta.



4.2.1. Distance sampling (DS)

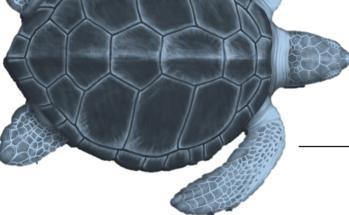
Para la recogida de datos de avistamientos de tortugas marinas que permitan estimar la abundancia de las poblaciones se realizan muestreos aéreos a bordo de avionetas siguiendo transectos lineales prediseñados y homogéneamente distribuidos, anotando el ángulo de inclinación en el caso de las avionetas, para posteriormente obtener la distancia perpendicular de los individuos avistados (muestreo por distancias o *distance sampling*). El área de estudio se divide en bloques, si es necesario, dentro de los cuales se distribuyen los transectos lineales localizados aleatoriamente pero regularmente distribuidos (ej., líneas paralelas equidistantes entre sí), maximizando la cobertura del área de estudio y asegurando la misma probabilidad de cobertura en toda el área. Durante el muestreo, además de las distancias y ángulos, los observadores recogen otros datos sobre los avistamientos (especie, número de individuos, comportamiento, etc.), así como datos ambientales y/o sobre las condiciones meteorológicas que puedan afectar a la detección de los individuos (estado del mar Beaufort, altura de ola, etc.). Para más información sobre los protocolos de muestreo se recomienda consultar el “Protocolo nacional de muestreo aéreo de cetáceos mediante *distance sampling*” (IEO, 2023).

La métrica más recomendada para reportar el tamaño poblacional es el número absoluto de individuos estimado, acompañado de un indicador de su varianza y/o confianza en la estima. Sin embargo, la obtención de este parámetro requiere muestrear al unísono todo el rango de distribución de la especie en cuestión, lo cual no suele ser viable en el caso de las tortugas marinas. Por tanto, los índices de abundancia relativa también pueden resultar útiles para evaluar los cambios en el tamaño de las poblaciones de reptiles marinos. Estos índices, por lo general, se aplican a áreas concretas y no necesariamente representan lo que ocurre en todo el rango de distribución de las especies. Sin embargo, pueden tener la ventaja de presentarse con mayor periodicidad, o de describir mejor lo que ocurre en un área de interés (ej., afectada por una presión determinada).

El primer paso para el análisis de los datos recogidos mediante esta metodología consiste en ajustar una función de detección (probabilidad de detectar un individuo situado a una distancia determinada) al histograma de frecuencia de las distancias perpendiculares, incluyendo las variables que potencialmente puedan afectar a la probabilidad de detección de los individuos (estado del mar Beaufort, altura de ola, reflejo del sol, etc.), obteniendo así el ancho de banda efectivo (de muestreo). De este modo, y teniendo en cuenta el esfuerzo realizado y los avistamientos registrados durante el muestreo, se estima la densidad de individuos en el área muestreada y, mediante extrapolación, se puede estimar la abundancia total en el área de estudio (DB; *design-based*). Dependiendo de la variante metodológica que se utilice durante la toma de datos, estas estimas pueden ser absolutas o “corregidas” (CDB) para los posibles sesgos de percepción y disponibilidad mediante el cálculo del valor $g(0)$, es decir, el valor de la probabilidad de detección a distancia perpendicular de 0 (ej., mediante el empleo de doble plataforma en buques o *circle-back* en avionetas), o “sin corregir” (UDB), es decir, sin calcular y aplicar el valor de la $g(0)$.

Para la obtención de estimas espacialmente explícitas (MB; *model-based*), se ajustan modelos aditivos generalizados (GAM) que emplean los avistamientos, agrupados en segmentos del mismo tamaño, como variable respuesta frente a las funciones de suavizado de determinadas variables ambientales o espaciales que se sabe que pueden ser indicadores/determinantes de la presencia de tortugas (batimetría, temperatura superficial del mar, etc.). El predictor lineal del GAM incluye un componente *offset*, que es el producto del área de cada segmento y la detectabilidad en dicho segmento. De este modo, se puede estimar la distribución y densidad o abundancia de las especies sobre todo el área de interés.

Tanto las estimas basadas en el diseño como las basadas en el modelo son el resultado de procesos complejos de análisis que implican asunciones y tomas de decisiones estadísticas, por lo que para una buena interpretación de los valores resultantes y, lo que es más importante, la comparación entre valores provenientes de diferentes análisis, es necesario tener el conocimiento de todas ellas. En general, los análisis basados en el modelo son más complejos y están sujetos a más asunciones. Por este motivo, en programas de monitorización a largo plazo, se suele recomendar el uso de estimas basadas en el diseño.



Las principales fuentes de datos empleadas para la evaluación del BEA a nivel de este criterio D1C2 provienen de los programas de monitorización "MT-1 Mamíferos y reptiles marinos costeros" y "MT-2 Mamíferos y reptiles marinos oceánicos", pero también se han evaluado otras fuentes de datos disponibles.

Dentro de estos programas encontramos los siguientes tipos de campañas:

4.2.1.1. Campañas nacionales aéreas de cetáceos y tortugas

Tal y como se especifica en la estrategia de seguimiento para los mamíferos y tortugas marinas, se han diseñado muestreos aéreos en avioneta con una periodicidad trianual para las cinco demarcaciones marinas nacionales. Aunque la metodología puede sufrir importantes sesgos derivados del tiempo que pasan las tortugas en superficie, influido principalmente por la temperatura e insolación, esta metodología ha demostrado ser la más adecuada y eficiente en términos económicos y de precisión (Hammond et al., 2013).

Tabla 2. Campañas nacionales de muestreo aéreo incluidas en los programas de seguimiento MT1 y MT2.

CAMPAÑA	DEMARCACIÓN	AÑO	MÉTODO	MÉTODO DE ANÁLISIS
A-NOR23	DMNOR	2022	Sí "circle-back"	DS-CDB
A-SUD22	DMSUD	2022	Sí "circle-back"	DS-CDB
A-ESAL23	DMESAL	2023	NO "circle-back"	DS-UDB
A-LEBA23	DMLEBA	2023	NO "circle-back"	DS-UDB
A-CAN24	DMCAN	2024	NO "circle-back"	DS-UDB

En el caso de España se decidió realizar muestreos aéreos en todas las demarcaciones marinas con una frecuencia de 3 años. De esta manera, cada 6 años se haría coincidir estas campañas nacionales con las campañas internacionales; DMNOR y DMSUD con SCANS en el Atlántico, y DMESAL y DMLEBA con ASI en el Mediterráneo (ver descripción en la siguiente sección).

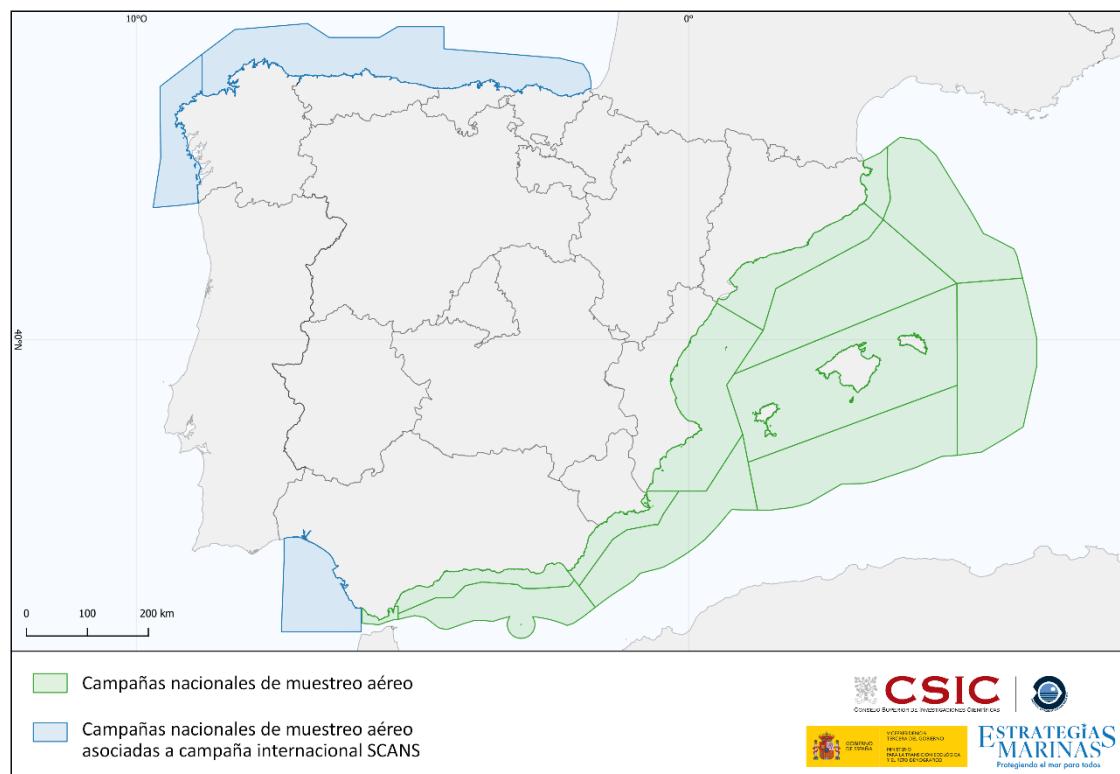
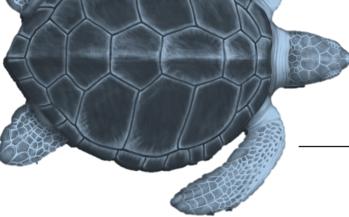


Figura 1. Bloques de los muestreos aéreos nacionales para la DMNOR, DMSUD, DMESAL, DMLEBA.

Estas campañas se han impulsado por el MITECO y cuentan con el asesoramiento científico del IEO-CSIC. Durante este ciclo se han llevado a cabo los muestreos aéreos de las demarcaciones DMNOR y DMSUD en el mes de septiembre del año 2022, y de las demarcaciones DMESAL y DMLEBA en el mes de julio el año 2023 (Tabla 2 y Figura 1). El muestreo de la DMCAN está previsto para otoño de 2024.

4.2.1.2. Campañas internacionales del Atlántico

La serie histórica de campañas oceanográficas a gran escala para la obtención de estimas de abundancia de las poblaciones de cetáceos en aguas del Atlántico europeo se inició en el verano de 1994 con el proyecto "Small Cetaceans Abundance in the North Sea" (SCANS; Hammond et al., 2002), se continuó en 2005 con el segundo proyecto SCANS (SCANS-II; Hammond et al., 2013) y en 2007 con el proyecto "Cetacean Abundance and Distribution in Offshore Waters" (CODA; CODA, 2009) (Tabla 3). En el primero de los proyectos "SCANS" no se cubrieron las aguas de la península Ibérica puesto que no se contó con la participación de España ni Portugal. Durante SCANS-II sí que se cubrieron las aguas de la plataforma continental atlántica norte y sur española, mientras que las aguas oceánicas del oeste y norte del Atlántico español se cubrieron con el proyecto CODA (Figura 2).

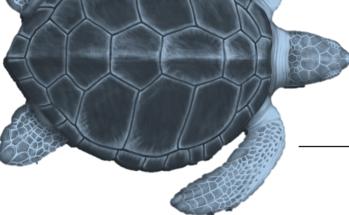


Tabla 3. Campañas internacionales del Atlántico incluidas en los programas de monitorización MT-1 y MT-2.

Campaña	Años	Plataforma	Método	Método de análisis
SCANS-II	2005	Barco y Avioneta	Doble plataforma y "circle-back"	DS-CDB DS-UMB
CODA	2007	Barco	Doble plataforma	DS-CDB DS-UMB
SCANS-III	2016	Barco y Avioneta	Doble plataforma y "circle-back"	DS-CDB DS-UMB
SCANS-IV	2022	Barco y Avioneta	Doble plataforma y "circle-back"	DS-CDB DS-UMB

Durante SCANS-III (Hammond et al., 2021), las aguas de plataforma continental y oceánicas españolas se cubrieron a la vez, pero en esta ocasión la plataforma continental fue muestreada en avioneta, mientras que en la región oceánica se realizó un muestreo con barco (Figura 2). Por último, la última campaña de la serie histórica SCANS-IV, se ha llevado a cabo entre julio y septiembre de 2022 en la práctica totalidad de las aguas del noreste atlántico europeo. Las aguas españolas se muestrearon de una manera similar al anterior SCANS-III, en avioneta para la plataforma continental, y en barco la oceánica (Figura 2).

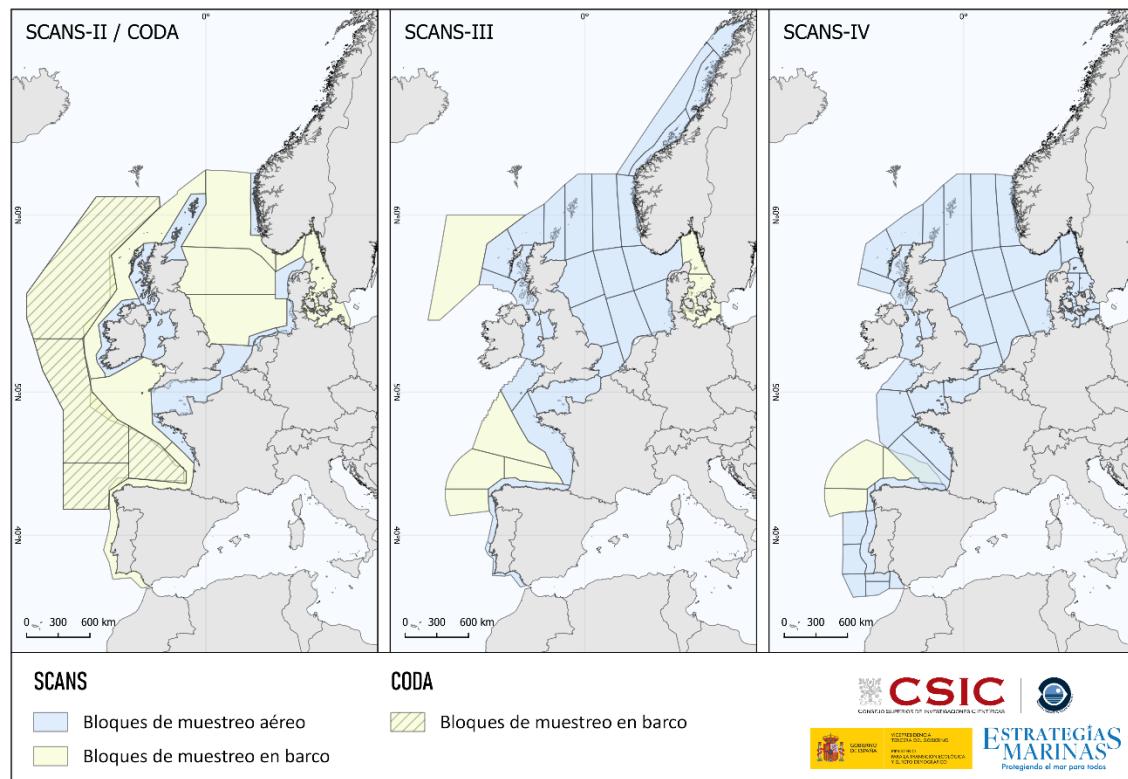
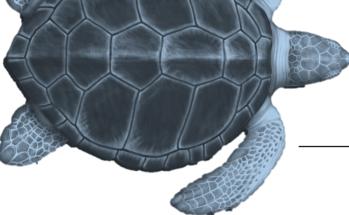


Figura 2. Bloques de muestreo de las campañas SCANS-II (2005), CODA (2007), SCANS-III (2016) y SCANS-IV (2022).



4.2.1.3. Campañas internacionales del Mediterráneo

La campaña ASI (ACCOBAMS survey initiative) surgió en el seno del Acuerdo sobre la Conservación de los Cetáceos del Mar Negro, el mar Mediterráneo y la Zona Atlántica Contigua (ACCOBAMS), con el fin de obtener estimas robustas de abundancia de las diferentes especies de cetáceos (y también tortugas) en el Mediterráneo que permitan evaluar su estado de conservación. La campaña se realizó durante el verano del año 2018, con el uso principalmente de avionetas, cubriendo casi la totalidad de la cuenca mediterránea, tanto aguas costeras como profundas (Tabla 4). Al igual que en el caso de las campañas SCANS, la intención es que este muestreo internacional se repita con una frecuencia de 6 años.

Tabla 4. Campañas internacionales del Mediterráneo incluidas en los programas de monitorización MT-1 y MT-2.

Campaña	Área	Años	Plataforma	Método	Método de análisis
ASI	MED	2018	Avioneta	NO "circle-back"	DS-UDB DS-UMB
ICCAT-GBYP	DMLEBA	2015, 2017, 2018, 2019, 2021 y 2022	Avioneta	NO "circle-back"	DS-UDB

El programa GBYP (Grand Bluefin Tuna Year Programme) fue oficialmente adoptado por ICCAT (*International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas*) en el año 2008, e incluye diferentes actividades de investigación entre las que se incluye un muestreo aéreo que permite obtener estimas de abundancia de reproductores de atún rojo independientes de la serie histórica de estimas de abundancia obtenidas a partir de datos de la flota pesquera. Los años y áreas muestreadas han ido variando con el tiempo. Los dos primeros muestreos se llevaron a cabo durante el mes de junio del año 2010, y 2011 centrándose en las zonas de alta densidad. En el año 2013 y 2015 se decidió muestrear no solo las áreas de alta densidad sino el resto del Mediterráneo. Durante los años 2017, 2018 y 2019 se muestrearon únicamente las áreas de alta densidad. En el año 2021 se volvió a muestrear tanto las áreas de alta y baja densidad, y durante 2022 y 2023, se muestrearon solo las áreas de alta densidad. Es importante tener en cuenta que la metodología utilizada en estos muestreos aéreos no es completamente comparable con los muestreos aéreos estándar de cetáceos y tortugas, ya que la altura de vuelo es de 300 m en vez de los 180 usados en cetáceos y tortugas. Para esta evaluación solo se han utilizado los datos de tortugas registrados en el área de las islas Baleares y aguas adyacentes del Mediterráneo español (Figura 3) entre los años 2015 y 2022. Los datos utilizados en este documento se han registrado en el marco del Programa de investigación para el atún rojo de ICCAT en todo el Atlántico (GBYP), que está financiado por la Unión Europea, varias CPC de ICCAT, la Secretaría de ICCAT y otras entidades (ver <https://www.iccat.int/gbyp/en/overview.asp>). El contenido de este documento no refleja necesariamente el punto de vista de ICCAT ni el de ninguno de los demás patrocinadores, quienes no asumen ninguna responsabilidad. Además, no indica la política futura de la Comisión en este ámbito”.

La abundancia de las tortugas marinas se evaluará empleando el indicador “ST_ABU_DIS” descrito como “Abundance of marine mammals using distance sampling methodology”, usando el parámetro “ABU” descrito como “Number of animals per área or per (sub)population”

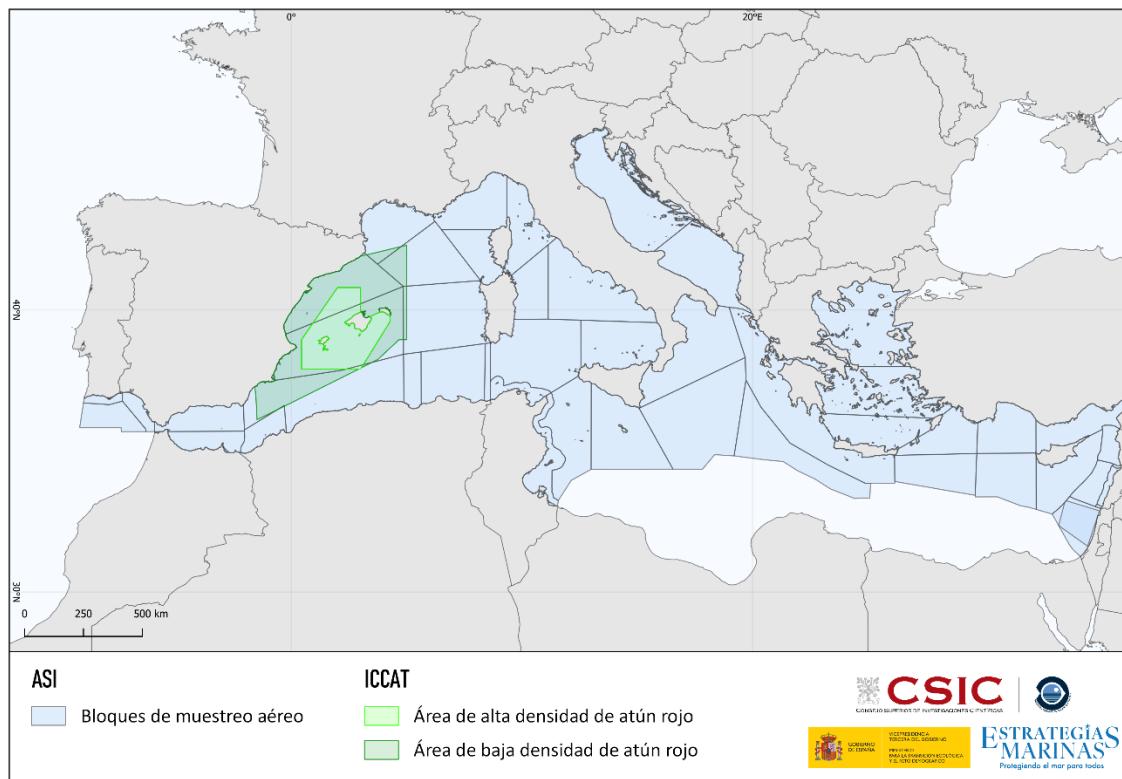
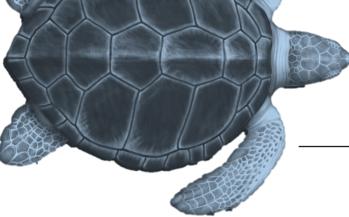


Figura 3. Bloques de muestreo de las campañas ASI (2018) e ICCAT (2015, 2017, 2018, 2019, 2021 y 2022).

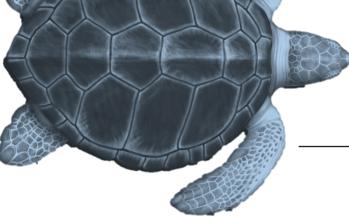
4.3. D1C3 Características demográficas

La Decisión (UE) 2017/848 considera este criterio como secundario para los reptiles marinos, e indica que las características demográficas de la población (por ejemplo, tamaño corporal o estructura de clases de edad, proporción de sexos, fecundidad y tasas de supervivencia) de las especies deben ser indicativas de una población sana que no se ve afectada negativamente debido a presiones antropogénicas.

Este criterio es considerado secundario, sin embargo, es importante destacar que los parámetros demográficos tales como la edad de madurez, fecundidad, etc. no solo sirven para evaluar el BEA en base a este criterio si no que son de vital importancia para el establecimiento de valores umbral de otros criterios como el D1C1 y D1C2, por lo que las características demográficas de las distintas especies de reptiles marinos son también empleadas indirectamente para las evaluaciones realizadas de acuerdo a estos criterios.

A nivel nacional se ha implementado el programa de monitorización “MT-5 Varamientos de mamíferos y reptiles marinos”, apoyado por el programa “MT-6 Datos adicionales de mamíferos y reptiles marinos”. Ambos programas recopilan información para alimentar los parámetros necesarios para este descriptor y para el establecimiento de valores umbral de los criterios D1C1 y D1C2, el primero de los programas a partir de animales varados muertos y el segundo a partir de animales vivos.

Actualmente se está trabajando en el establecimiento de indicadores a nivel regional y subregional para el D1C3, así como de metodologías estandarizadas, pero todavía se encuentran en fase de discusión y estandarización, por lo que este criterio no será utilizado en este ciclo para la evaluación nacional de los reptiles marinos llevada a cabo con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la DMEM.



4.4. D1C4 Distribución

La Decisión (UE) 2017/848 considera este criterio como primario para los reptiles marinos, e indica que el rango y patrón de distribución de las especies debe estar en consonancia con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes. Los Estados miembros deberán establecer los valores umbral correspondientes a cada especie mediante la cooperación regional o subregional.

El rango y patrón de distribución de las tortugas marinas son parámetros difíciles de monitorizar, al igual que lo es la interpretación de las eventuales variaciones que puedan sufrir estos parámetros. Todas las especies de tortugas marinas presentes en aguas españolas presentan rangos de distribución mucho más amplios que los límites de las demarcaciones marinas e incluso que las subregiones o regiones europeas en las que habitan. Es por ello que, a pesar de que este criterio es considerado como primario para las especies incluidas en los anexos II, IV o V de la Directiva Hábitat 92/43/CEE, entre las que se encuentran las tortugas marinas, no se considera adecuado para su evaluación. Por ese motivo, este criterio no será utilizado en este ciclo para la evaluación nacional de los reptiles marinos llevada a cabo con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la DMEM.

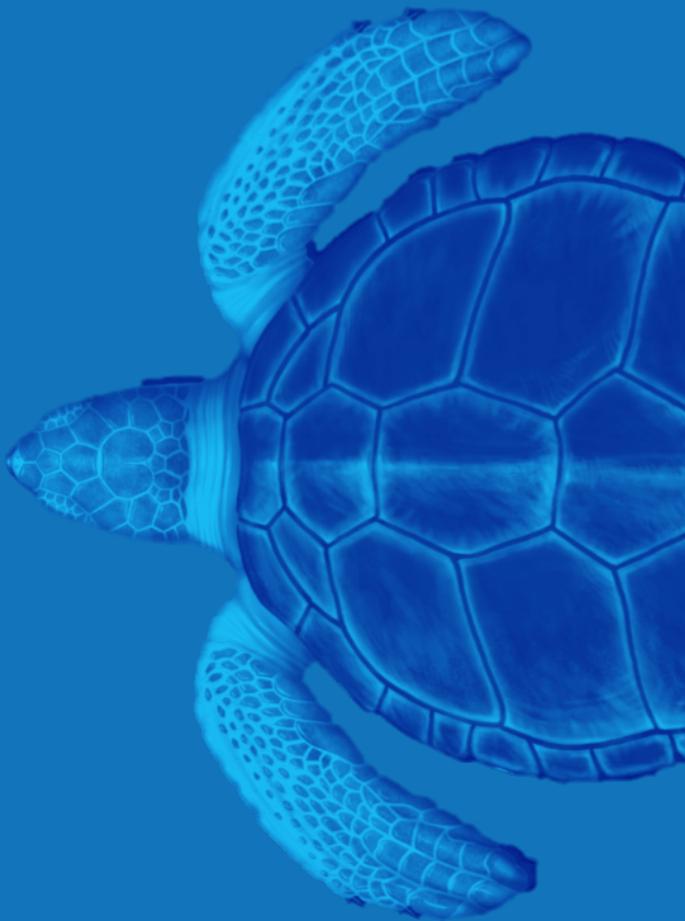
4.5. D1C5 Hábitat

La Decisión (UE) 2017/848 considera este criterio como primario para las especies incluidas en los anexos II, IV o V de la Directiva Hábitat 92/43/CEE, e indica que el hábitat de las especies debe tener la extensión y las condiciones necesarias para sustentar las diferentes fases de su ciclo de vida.

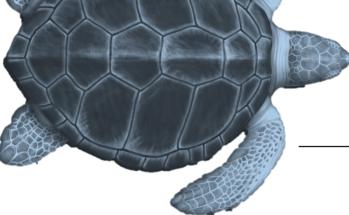
Según dicha directiva, la evaluación de la condición del hábitat requiere de una comprensión integrada del estado de las comunidades y especies asociadas. La evaluación del hábitat, en lo que se refiere a los reptiles marinos, requeriría de un conocimiento profundo de los distintos hábitats en los que desarrollan sus ciclos vitales, así como de las especies con las que interaccionan, especialmente en lo referente a sus relaciones tróficas. Sin embargo, este conocimiento va mucho más allá de la propia evaluación de este componente del ecosistema.

Por ello, debido a la falta de consenso sobre una metodología apropiada a nivel nacional e internacional, este criterio no será utilizado en este ciclo para la evaluación nacional de los reptiles marinos llevada a cabo con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la DMEM.

05



EVALUACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS



5. Evaluación de las tortugas marinas

5.1. Consecución del BEA

Tabla 5. Resultado de la evaluación del descriptor D1R – tortugas marinas.

	NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
Valor umbral para la consecución del BEA en el grupo de tortugas marinas (% de especies en BEA dentro del grupo de especies)				100 %	
% de especies en buen estado en el tercer ciclo	-	-	-	-	-
Resultado de la evaluación					
Periodo de evaluación	2015-2022 (difiere en función del criterio, la especie y la demarcación)				

5.2. Descripción del estado del grupo de especies

Para determinar si el grupo de tortugas marinas cumple el BEA, las reglas de integración utilizadas han sido las siguientes:

- **De parámetros y/o indicadores a criterios:** cuando un criterio se evalúe mediante varios indicadores o parámetros, todos ellos deberán cumplir el BEA para que el criterio lo cumpla.
- **De criterios a especie:** la UG cumplirá el BEA cuando éste se cumpla en todos los criterios evaluados (D1C1 capturas accidentales, D1C2 abundancia y biomasa de la población, D1C3 características demográficas, D1C4 distribución y D1C5 hábitats), tal como indica la Guía del artículo 8 de la DMEM (Article 8 MSFD Assessment Guidance).
- **De especie a grupo de especies:** todas las especies evaluadas (100 %) deben estar en BEA para determinar que el grupo de tortugas marinas también lo alcanza.

En la Tabla 6 se expone el listado de especies evaluadas por demarcación del grupo de especies de tortugas marinas, los criterios aplicados, el estado general de cada especie tras la integración de criterios y la tendencia en comparación con la evaluación del ciclo anterior.

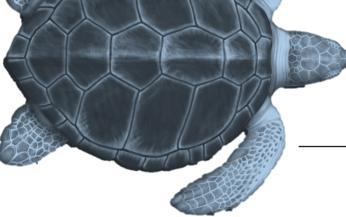


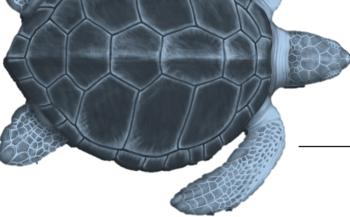
Tabla 6. Resultados de la evaluación de las tortugas marinas.

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado
Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↑ Mejora; ↓ En deterioro; n.r. no relevante; ¿ Desconocido

Especie	DM	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5	Estado	Tendencia
Tortuga común	NOR							¿?
	SUD							¿?
	ESAL							¿?
	LEBA		■					¿?
	CAN							¿?
Tortuga laúd	NOR							¿?
	SUD							¿?
	ESAL							¿?
	LEBA							¿?
	CAN							¿?
Tortuga verde	CAN							¿?
Tortugas marinas								¿?

Las tortugas marinas son especies cosmopolitas que habitan nuestras aguas en mayor o menor medida a lo largo de todo el año. Sin embargo, éstas pertenecen a subpoblaciones, generalmente, con un rango de distribución mucho más amplio que las propias aguas europeas, incluso confluendo diferentes subpoblaciones en una misma región, genéticamente diferenciadas y con orígenes distintos. Todo esto hace que la metodología de evaluación del estado ambiental de estas especies, así como su idoneidad, aún se encuentre en discusión. A todo esto, se le suma la falta de datos robustos para realizar una evaluación precisa. Tan solo existen datos parciales de captura accidental en el Mediterráneo y algunas estimas de abundancia. En el Mediterráneo habita la única subpoblación de tortuga marina que se podría considerar europea, ya que existe una porción de tortugas marinas comunes que se reproducen en el Mediterráneo, incluso en las costas españolas. Sin embargo, incluso aquí la evaluación a nivel de esta subpoblación resulta complicada por confluir espaciotemporalmente con otras subpoblaciones atlánticas.

Por todo ello, actualmente los datos y metodologías disponibles para la evaluación de las especies indicadoras nacionales de tortugas marinas, no permiten concluir el estado ambiental de ninguna de ellas y en todos los casos éste resulta "Desconocido" (Tabla 6).

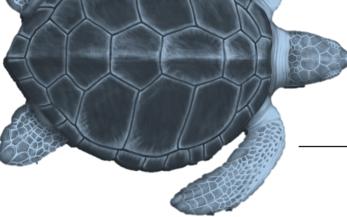


5.3. Principales actividades humanas y presiones relacionadas

En el Cuadro 2 del Anexo III de la DMEM se definen las principales presiones que afectan al medio marino y a sus especies. Atendiendo a las definiciones ahí descritas las principales actividades humanas y presiones relacionadas que afectan a las tortugas marinas son: las perturbaciones biológicas (extracción selectiva de especies, incluidas las capturas accesorias accidentales), otras perturbaciones físicas (ruido subacuático y desechos marinos), contaminación por sustancias peligrosas (introducción de compuestos sintéticos y compuestos no sintéticos).

5.4. Especies de tortugas marinas

Tal como se puede ver en la Tabla 6, el grupo de especies indicadoras de tortugas marinas está formado por 3 especies, 2 de las cuales (tortuga marina común y tortuga laúd) se evalúan en todas las demarcaciones marinas, mientras que la tortuga verde sólo se evalúa en la demarcación canaria.



5.4.1. Tortuga marina común

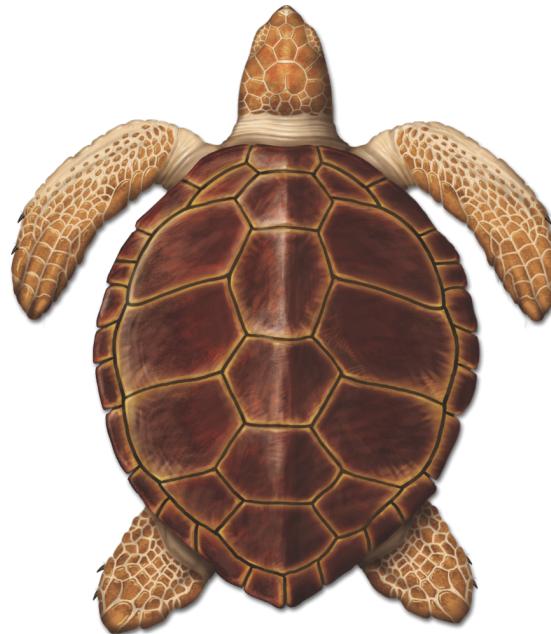
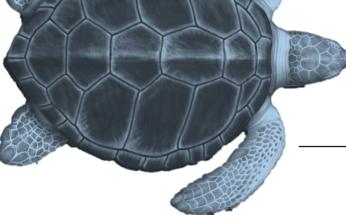


Figura 4. Tortuga marina común. *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). Ilustración: Oceanografica.com

Nombre científico	<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)
Nombre común	Tortuga marina común (castellano), tortuga careta (catalán), tartaruga mariña común (gallego), egiazko kareta (euskeria), loggerhead turtle (inglés).
Descripción	La tortuga marina común pertenece a la familia Cheloniidae. Su caparazón puede alcanzar una longitud de 120 cm y su cabeza es grande con un pico robusto. Posee 5 escamas vertebrales, 5 escamas costales y de 11 a 13 escamas marginales. La coloración dorsal es marrón, con los bordes anaranjados o rojizos, y el vientre de color blanco amarillento. En las aletas delanteras presentan 2 uñas (Marco et al., 2015) (Figura 4).
Biología y ecología	La especie está distribuida por las aguas oceánicas y costeras de todos los océanos y mares subtropicales y templados. Los juveniles suelen estar asociados a las corrientes marinas dominantes. Alcanzan la madurez sexual entre los 10 y 39 años, cuando se puede observar el dimorfismo sexual en la cola (siendo de mayor tamaño en los machos). Se reproducen a finales de primavera y en verano, reproduciéndose cada 2 - 3 años, realizando entre 3 y 6 nidos por temporada, de unos 70 - 120 huevos cada uno. Su dieta es omnívora y muy variada, y al igual que en otras tortugas, puede variar según su etapa vital. Sus presas principales son animales de pequeño tamaño como crustáceos, moluscos, equinodermos, cnidarios y especies de peces lentos. Son individuos solitarios con una fuerte filopatría natal y grandes migradores (Marco et al., 2015).



Poblaciones europeas	La población mundial de tortuga común comprende 10 subpoblaciones. En Europa habitan tres subpoblaciones, la del Atlántico noroeste, Atlántico noreste y la del Mediterráneo.
Presencia en aguas españolas	Se encuentra en todas las aguas españolas, aunque más abundantemente en Canarias y en el mar Mediterráneo, especialmente en el sur de las islas Baleares. Es la única tortuga marina que anida con éxito en España, aunque de manera ocasional. Normalmente los juveniles se concentran en el suroeste del Mediterráneo para alimentarse, provenientes de varias zonas de nidificación del Mediterráneo y Atlántico.
Amenazas y estatus de conservación	Las principales amenazas son la captura accidental en artes de pesca, el desarrollo costero, la captura intencionada de hembras nidificantes y huevos, la contaminación marina y el cambio climático. La especie está listada como "vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) (Real Decreto 139/2011), y por la UICN (Casale & Tucker, 2017).

5.4.1.1. Áreas de evaluación y unidades de gestión

La tortuga marina común es una especie cosmopolita presente en todas las aguas españolas. Los individuos atlánticos (DMNOR, DMSUD, DMCAN) pertenecen a colonias del Caribe o Cabo Verde, pero los individuos del Mediterráneo (DMESAL, DMLEBA) también pertenecen a colonias del Mediterráneo oriental, por lo que en ambos casos podemos encontrar poblaciones diferentes compartiendo las mismas aguas. Para facilitar el reporte de datos a nivel de demarcación la evaluación se hará a este nivel y se considerará una UG independiente en cada una de las demarcaciones, pero éstas no representan poblaciones biológicas únicas ni independientes (Figura 5).

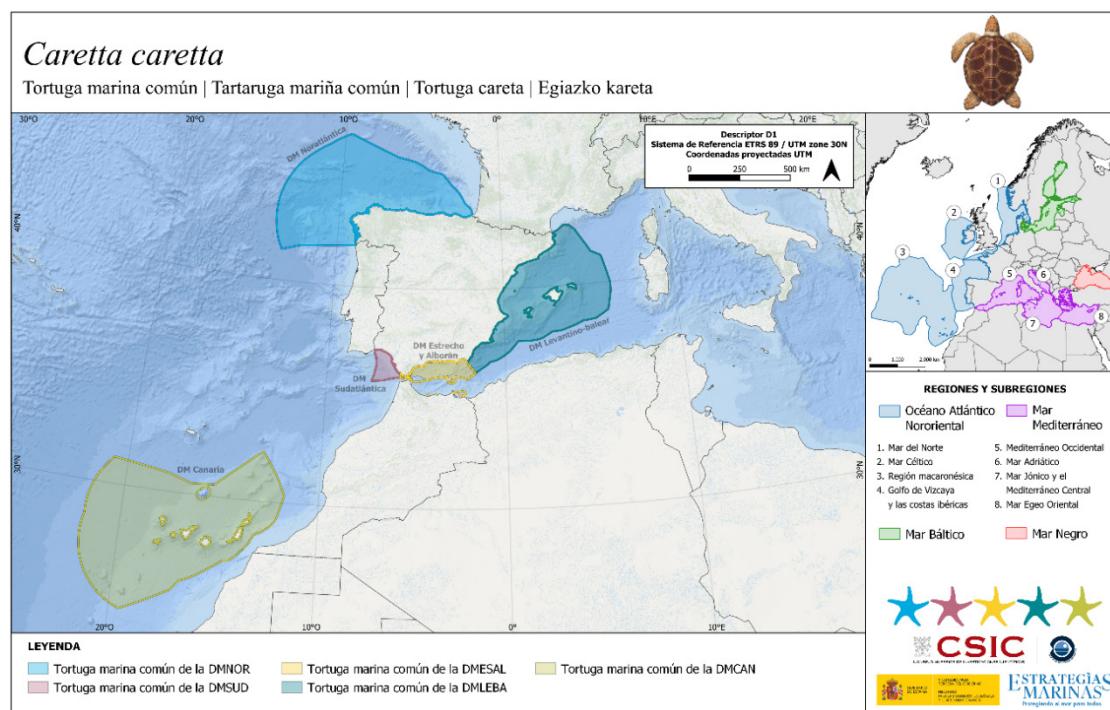
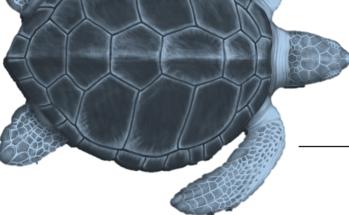


Figura 5. Mapa con las demarcaciones de evaluación de la tortuga marina común.



5.4.1.2. Resultados de la evaluación

La evaluación de la tortuga marina común se ha realizado para las 5 UGs de esta especie. El criterio D1C1 solo ha podido ser evaluado para la UG de la DMNOR y DMLEBA por carecer de datos suficientes en el resto de las demarcaciones. Aun así, el resultado no ha sido concluyente y el estado ambiental de estas UGs respecto a dicho criterio se considera "Desconocido" en ambos casos (Tabla 7). El criterio D1C2 ha sido evaluado para las 5 UGs, pero en todas ellas el estado ambiental se considera "Desconocido" excepto para la UG de la DMLEBA que es "Bueno". Los criterios D1C3, D1C4 y D1C5 no han sido evaluados en ningún caso por carecer de datos suficientes, de una metodología acordada para aplicarlos, además de por no considerarse adecuados en el caso de los dos criterios primarios. Los criterios evaluados han sido integrados usando la metodología one-out-all-out (OOAO). En todos los casos el estado ambiental general es "Desconocido", al igual que la tendencia, ya que ninguna de estas UGs se había evaluado en el anterior ciclo.

Tabla 7. Resultados de la evaluación de la tortuga marina común (*Caretta caretta*, Linnaeus, 1758). Criterios D1C1, D1C2, D1C3, D1C4, D1C5, estado de la especie y tendencia (cambio de estado).

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado
Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↑ Mejora; ↓ En deterioro; n.r. no relevante; ¿ Desconocido

DM	Unidad de gestión	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5	Estado	Tendencia
NOR	Tortuga marina común de la DMNOR							¿?
SUD	Tortuga marina común de la DMSUD							¿?
ESAL	Tortuga marina común de la DMESAL							¿?
LEBA	Tortuga marina común de la DMLEBA		■					¿?
CAN	Tortuga marina común de la DMCAN							¿?

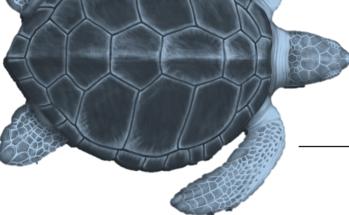
5.4.1.2.1. D1C1 – Captura accidental

La Tabla 8 muestra el resultado de la evaluación de la tortuga marina común, determinado como "Desconocido" para todas las demarcaciones respecto al criterio D1C1, debido a la falta de valores umbral necesarios para poder realizar la evaluación.

Tabla 8. Resultado de la evaluación del D1C1 para la tortuga marina común en aguas nacionales. Período de evaluación, indicadores relacionados, parámetros utilizados, valores umbral, y valores obtenidos.

[†]Captura accidental registrada en los OABs (=tasa de captura accidental).

Unidad de gestión	Período de evaluación	Indicadores relacionados	Parámetros utilizados	Valores umbral	Valores obtenidos	Resultado
DMNOR	2018 - 2022	ST_BYC	MOR/F	-	2 [†]	Desconocido
DMSUD	2018 - 2022	ST_BYC	MOR/F	-	0 [†]	Desconocido
DMESAL	2018 - 2022	ST_BYC	MOR/F	-	0 [†]	Desconocido
DMLEBA	2018 - 2022	ST_BYC	MOR/F	-	48 [†]	Desconocido
DMCAN	2018 - 2022	ST_BYC	MOR/F	-	0 [†]	Desconocido



Metodología: la evaluación de las diferentes unidades de gestión se ha realizado comparando la captura accidental registrada en los OABs frente al valor umbral para captura accidental establecido para la especie, en caso de estar disponibles. En este caso, no ha sido posible estimar la tasa de captura accidental anual debido al bajo número de observaciones disponibles, la baja cobertura de los programas de muestreo y por la ausencia de un valor umbral frente al que comprarla.

Periodo de evaluación: 2018 - 2022 en todas las demarcaciones.

Indicadores: ST_BYC (Fishing mortality of sea turtles due to incidental catch).

Parámetros: MOR/F–Mortality rate / Mortality rate from fishing (F).

Valores umbral: no hay valor umbral establecido para la mortalidad por captura accidental para la tortuga marina común.

Valores obtenidos: para el periodo de evaluación (2018 - 2022) se registraron 2 capturas accidentales en la DMNOR y 48 en la DMLEBA (más información en la Tabla 9). Para el resto de unidades de gestión, no se registró la captura de ninguna tortuga marina común en los programas de observación a bordo evaluados.

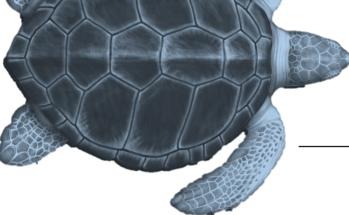
Tabla 9. Número de tortugas marinas comunes capturadas y registradas en los programas de observación a bordo y porcentaje de cobertura del muestreo, indicando el año, área y arte en el que fueron capturadas. Entre corchetes se indican el número de incidentes, o eventos de captura accidental. Entre paréntesis se indica el esfuerzo observado, en días de mar, y el esfuerzo total de la flota en el área, también en días de mar.

Año	Área	UG	Arte	Individuos [incidentes]	Cobertura de muestreo [%] (esfuerzo observado/esfuerzo total)
2018	GSA06	DMLEBA	Arrastre	2 [2]	0,28 % (212/74.820)
2020	ICES 27.9.a	DMNOR	Enmalle	2 [2]	0,25 % (434/170.840)
	GSA07	DMLEBA	Arrastre	1 []	0,04 % (113/256.277)
2021	GSA06	DMLEBA	Arrastre	1 [1]	0,29 % (200/68.066)
			Palangre	12 [31]	2,79 % (236/8.456)
	GSA07	DMLEBA	Arrastre	1 [1]	0,05 % (121/256.556)
2022	GSA05	DMLEBA	Palangre	30 [12]	3,95 % (141/3.569)
	GSA06		Palangre	1 [1]	2,04 % (178/8.748)

Tendencia: desconocida en todas las demarcaciones

Consecución del parámetro: desconocido. Al no haberse acordado valores umbral para la especie, no es posible conocer su estado ambiental en ninguna de las demarcaciones.

Lagunas de información y confianza de la evaluación: Es necesario establecer valores umbral para la especie. Además, dadas las limitaciones de los programas de monitoreo a bordo de la captura accidental, no están siendo monitoreadas todas las secciones de la flota pesquera (especialmente la flota artesanal) por lo que sería necesario aumentar su cobertura y esfuerzo para poder estimar la tasa de captura accidental anual y realizar una evaluación robusta. A la hora de interpretar los resultados, hay que tener en cuenta que los valores presentados representan el número de capturas accidentales registradas en los programas de monitoreo a bordo indicados, que por lo general



presentan una cobertura de muestreo baja para la mayoría de las artes de pesca. Los valores no deben interpretarse como tasas de captura ni los ceros como ausencia total de capturas. De otro modo, podría producirse una infraestimación de la incidencia de captura accidental en la especie que realmente está influenciada por: la probabilidad de captura de la especie, el diseño y distribución del muestreo de la flota, y del protocolo utilizado en los programas de monitoreo.

5.4.1.2.2. D1C2–Abundancia

La Tabla 10 muestra el resultado de la evaluación de la tortuga marina común el cual es “Bueno” para la DMLEBA y “Desconocido” para el resto de demarcaciones, respecto al criterio D1C2.

Tabla 10. Resultado de la evaluación del D1C2 para la tortuga marina común. Demarcación marina (DM), período de evaluación (PERÍODO), escala (ESCALA), indicadores relacionados (INDICADORES), parámetros utilizados (PARAM), valor umbral (UMBRAL), valor obtenido (VALOR) y resultado de la evaluación (RESULTADO).

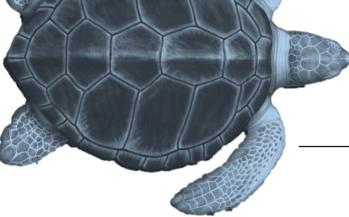
DM	Periodo	Escala	Indicadores	Param	Umbra	Valor	Resultado
NOR	2022	Nacional	MM_ABU_DIS	ABU	-	-	Desconocido
SUD	2022	Nacional	MM_ABU_DIS	ABU	-	-	Desconocido
ESAL	2018	Regional	MM_ABU_DIS	ABU	-	-	Desconocido
	2018	Subregional	MM_ABU_DIS	ABU	-	-	Desconocido
	2018	Nacional	MM_ABU_DIS	ABU	-	-	Desconocido
LEBA	2018	Regional	MM_ABU_DIS	ABU	-	-	Desconocido
	2018	Subregional	MM_ABU_DIS	ABU	-	-	Desconocido
	2015-2022	Nacional	MM_ABU_DIS	ABU	-	23,45 %	Bueno
CAN	-	-	MM_ABU_DIS	ABU	-	-	Desconocido

Metodología: la abundancia de las distintas demarcaciones fue calculada a partir de las distintas campañas disponibles (Tabla 11). Posteriormente se calculó la tasa de cambio anual en aquellos casos con más de un valor disponible, y la potencia estadística o tasa de cambio mínima que es posible detectar con una probabilidad del 80 %.

Para la DMNOR y DMSUD a nivel nacional se dispone de la campaña SCANS-IV, a partir de la cual se estimó la abundancia de tortugas marinas comunes mediante el método DS-CDB para los bloques de muestreo de la plataforma continental española (Gilles et al., 2023).

Para la DMESAL, se dispone de la campaña ASI, que proporciona un valor de abundancia a nivel regional (región del mar Mediterráneo, MED) mediante el método DS-UDS (Panigada et al., 2024), así como a nivel subregional (subregión del mar Mediterráneo Occidental, MWE) calculándose mediante post-estratificación de la abundancia regional (ACCOBAMS, 2021). A nivel de la demarcación (DME-SAL) también se analizó la campaña aérea de la A-ESAL23, a partir de la cual se estimó la abundancia mediante el método DS-UDB (Esteban et al., 2024).

Para la DMLEBA, se dispone de la campaña ASI, que proporcionó un valor de abundancia a nivel regional (MED) mediante el DS-UDB (Panigada et al., 2024), así como a nivel subregional (MWE) cal-



culándose mediante post-estratificación de la abundancia regional (ACCOBAMS, 2021). A nivel de la DMLEBA, también se utilizaron los datos de la campaña aérea A-LEBA23 para obtener la abundancia mediante el método DS-UDS (Chicote et al., 2024). Por último, también se cuenta con los datos a nivel nacional (DMLEBA) de las campañas ICCAT-GBYP, realizadas entre los años 2015 y 2022, a partir de las cuales se estimó la abundancia mediante el método DS-UDS.

Periodo de evaluación: DMNOR 2022; DMSUD 2023; DMESAL 2018-2023; DMLEBA 2015-2022; DM-CAN 2015-2022.

Indicadores: ST_ABU_DIS.

Parámetros: ABU.

Valores umbral: por el momento no se han definido valores umbral para la tasa de cambio anual de la abundancia para la tortuga marina común ni en el Atlántico ni en el Mediterráneo.

Valores obtenidos: la tasa de cambio anual calculada para la zona balear de la DMLEBA, a partir de las campañas de ICCAT-GBYP ha sido de 23,45 % (tasa de cambio mínima detectable (TMD) = 0,51 %) (Figura 6).

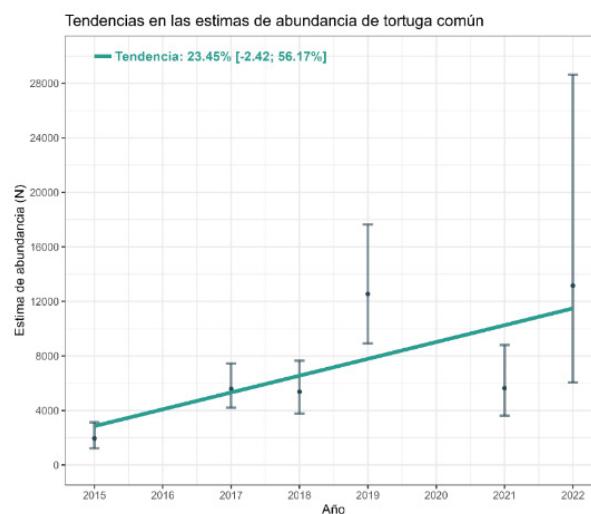


Figura 6. Tasa de cambio anual de la tortuga marina común de la DMLEBA. Basada en las estimas de abundancia inferidas usando los datos recogidos en campañas de ICCAT-GBYP.

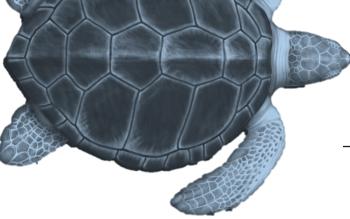
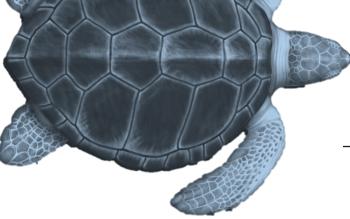
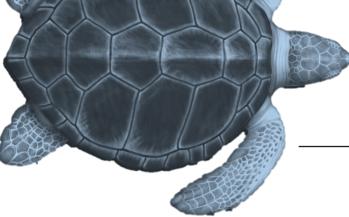


Tabla 11. Valores de abundancia disponibles para la evaluación de la tortuga marina común. Unidad de gestión (UG), área y escala a que hace referencia (ÁREA), campaña o fuente de datos (FUENTE), año de la campaña (AÑO), método usado para estimar la abundancia (MÉTODO), abundancia calculada (ABU), coeficiente de variación de la abundancia (CV), intervalo de confianza de la abundancia al 95 % (IC 95 %), valor de la tendencia calculada (VALOR), intervalo de confianza de la tendencia al 95 % (IC 95 %), tasa de cambio mínima detectable (TMD).

UG	Área	Fuente	Año	Método	ABU	CV	IC 95 %	Valor	IC 95 %	TMD
DMNOR	Nacional DMNOR Nerítica	SCANS-IV	2022	DS-UDB	93	0,59	[32; 271]	-	-	-
	Nacional DMNOR Oceánica	SCANS-IV	2022	DS-UDB	684	0,43	[753; 1.544]	-	-	-
DMSUD	Nacional DMSUD	SCANS-IV	2022	DS-UDB	525	0,33	[804; 980]	-	-	-
DMESAL	Regional MED	ASI	2018	DS-UDB	329.529	0,04	[309.652; 350.683]	-	-	-
	Subregional MWE	ASI	2018	DS-UDB	175.450	0,04	-	-	-	-
	Nacional DMESAL	A-NOR23	2023	DS-UDB	4.725	0,40	[2.217; 10.071]	-	-	-



UG	Área	Fuente	Año	Método	ABU	CV	IC 95 %	Valor	IC 95 %	TMD
DMLEBA	Regional MED	ASI	2018	DS-UDB	329.529	0,04	[309.652; 350.683]	-	-	-
	Subregional MWE	ASI	2018	DS-UDB	175.450	0,04	-	-	-	-
	Nacional DMLEBA	A-LEBA23	2023	DS-UDB	35.216	0,29	[19.978; 62.076]	-	-	-
DMLEBA	Nacional DMLEBA Baleares	ICCAT	2015	DS-UDB	1.955	0,24	[1.220; 3.131]	23,45 %	[-2,42; 56,17]	0,51 %
			2017	DS-UDB	5.589	0,15	[4.201; 7.435]			
			2018	DS-UDB	5.371	0,18	[3.771; 7.650]			
			2019	DS-UDB	12.545	0,17	[8.924; 17.635]			
			2021	DS-UDB	5.637	0,23	[3.609; 8.804]			
			2022	DS-UDB	13.156	0,41	[6.044; 28.632]			



Tendencia: desconocida en todas las demarcaciones.

Consecución del parámetro: sí. La tasa de cambio anual obtenida en la zona de Baleares de la DMLE-BA fue de 23,45 %. A pesar de que todavía no se ha establecido un valor umbral para esta especie, a nivel cualitativo se concluye que en la DMLEBA la tortuga marina común se encuentra en un estado ambiental “Bueno” respecto al D1C2 (Tabla 10).

Lagunas de información y confianza de la evaluación: para asegurar la correcta evaluación de esta especie respecto al D1C2, es necesario mantener los programas de seguimiento de la abundancia MT-1 y MT-2, actualmente en marcha. La continuidad de los programas de seguimiento posibilitará la construcción de una serie histórica de datos de abundancia, lo cual permitirá calcular las tendencias con una precisión y robustez adecuadas.

5.4.1.2.3. D1C3 – Características demográficas

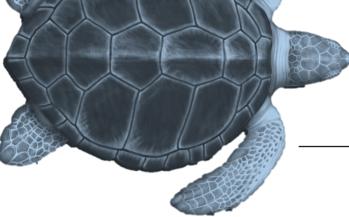
Este criterio ha sido “No evaluado” para todas las UGs de esta especie dada la ausencia de una metodología acordada para su evaluación y por ser considerado un criterio secundario para este grupo de especies.

5.4.1.2.4. D1C4–Distribución

Este criterio ha sido “No evaluado” para todas las UGs de esta especie por no considerarse adecuado para la evaluación de las tortugas marinas ni, por tal motivo, existir una metodología acordada para su evaluación.

5.4.1.2.5. D1C5–Hábitat

Este criterio ha sido “No evaluado” para todas las UGs de esta especie por no considerarse adecuado para la evaluación de las tortugas marinas ni, por tal motivo, existir una metodología acordada para su evaluación.



5.4.2. Tortuga Laúd

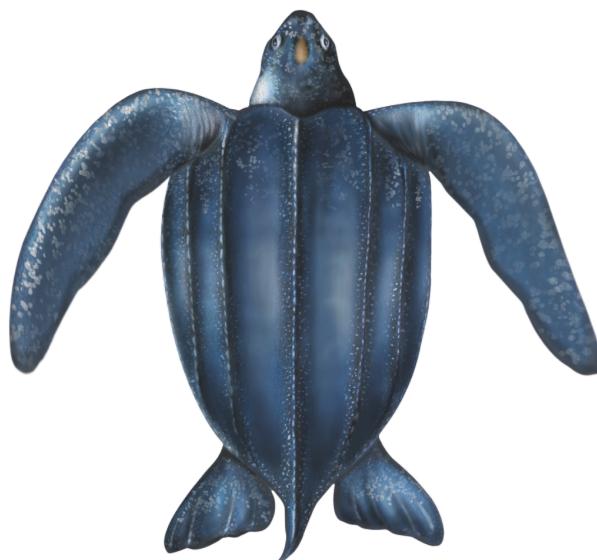
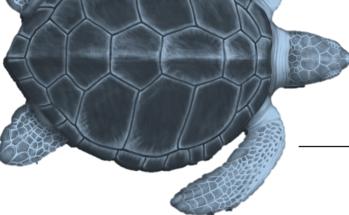


Figura 7. Tortuga laúd. *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761). Ilustración: Oceanografica.com

Nombre científico	<i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761)
Nombre común	Tortuga laúd (castellano), tortuga llaüt (catalán), tartaruga de coiro (gallego), laut dortoka (euskeria), leatherback turtle (inglés).
Descripción	La tortuga laúd pertenece a la familia Dermochelyidae. Se caracteriza por su gran tamaño, puede llegar a alcanzar los 3 m y pesar 800 kg. Su caparazón está formado por grandes placas osteodérmicas cubiertas por un tejido dérmico grueso con apariencia de cuero. En el dorso presenta 7 quillas longitudinales y 5 en el plastrón. Su coloración dorsal es oscura, con multitud de manchas rosadas o blanquecinas. Las aletas son largas y no presentan uñas (Figura 7).
Biología y ecología	La especie está presente en las zonas templadas de todos los océanos, pero su presencia es rara en las zonas costeras fuera de la época reproductora. Realizan movimientos oceánicos muy largos de miles de kilómetros. Alcanzan la madurez sexual a los 8 y 15 años. Las hembras se reproducen cada 2 o 3 años, pudiendo llegar a realizar entre 3 y 11 nidos por temporada, de unos 60 - 100 huevos cada uno. La dieta de la tortuga laúd se compone principalmente de medusas y zooplancton gelatinosos. Son animales solitarios y presentan filopatría natal (Marco et al., 2016).
Poblaciones europeas	A nivel global se considera que hay siete subpoblaciones, una de ellas es la del Atlántico norte a la que pertenecen todos los ejemplares presentes en aguas nacionales.
Presencia en aguas españolas	Es común en la zona del estrecho de Gibraltar, Canarias, Galicia y norte peninsular. Su presencia es rara en el Mediterráneo.



Amenazas y estatus de conservación

Las principales amenazas para la tortuga laúd son la captura accidental en artes de pesca, captura intencionada de los huevos o adultos, el desarrollo de las infraestructuras costeras, la contaminación marina y el cambio climático (Wallace et al., 2013). La especie está listada en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y a nivel global está considerada como “vulnerable” por la IUCN (Wallace et al., 2013).

5.4.2.1. Áreas de evaluación y unidades de gestión

La tortuga laúd es una especie cosmopolita presente en todas las aguas españolas. Los individuos atlánticos pertenecen a la población del Atlántico norte, y los individuos presentes en el Mediterráneo son escasos y no constituyen una población propia sino que pertenecen a la misma población atlántica. Para facilitar el reporte de datos a nivel de demarcación la evaluación se hará a este nivel y se considerará una UG independiente en cada una de las demarcaciones, pero éstas no representan poblaciones biológicas únicas ni independientes (Figura 8).

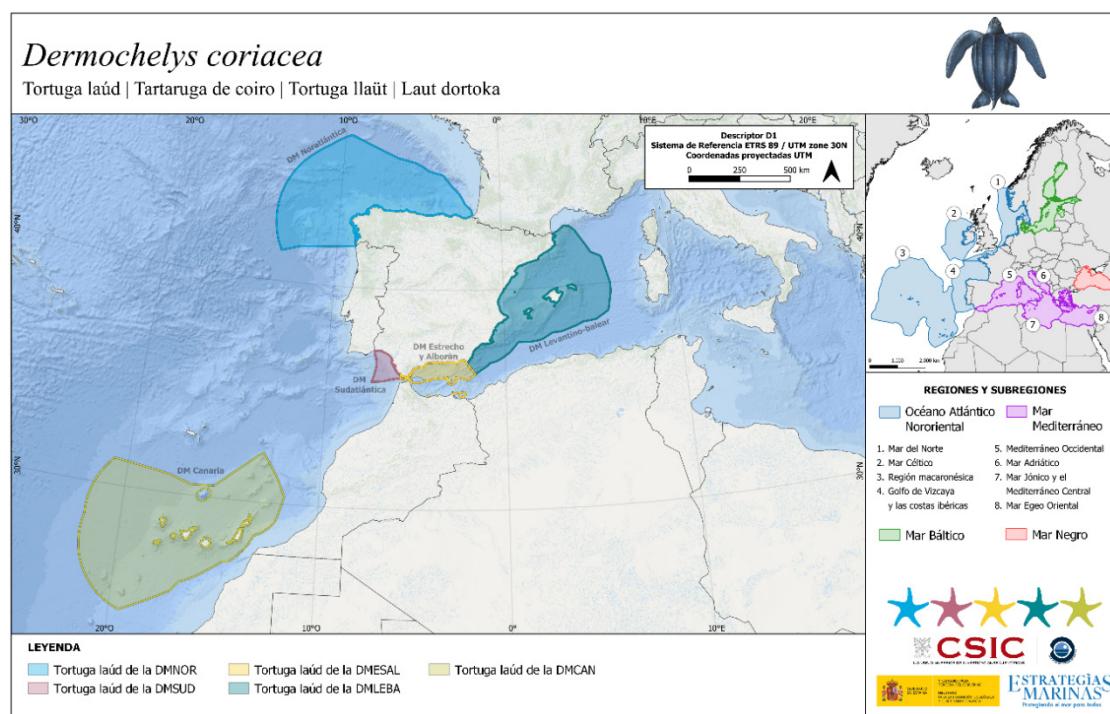


Figura 8. Mapa con las demarcaciones de evaluación de la tortuga laúd.

5.4.2.2. Resultados de la evaluación

El estado ambiental general de esta especie es “Desconocido” para todas las UGs puesto que no hay suficientes datos disponibles ni una metodología acordada para su evaluación. Su tendencia también se considera “Desconocida” al carecer de evaluación en el anterior ciclo (Tabla 12).

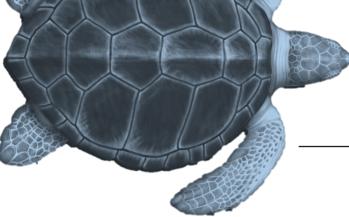


Tabla 12. Resultados de la evaluación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*, Vandelli, 1761). Criterios D1C1, D1C2, D1C3, D1C4, D1C5, estado de la especie y tendencia (cambio de estado).

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado
Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↑ Mejora; ↓ En deterioro; n.r. no relevante; ¿? Desconocido

DM	Unidad de gestión	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5	Estado	Tendencia
NOR	Tortuga laúd de la DMNOR							¿?
SUD	Tortuga laúd de la DMSUD							¿?
ESAL	Tortuga laúd de la DMESAL							¿?
LEBA	Tortuga laúd de la DMLEBA							¿?
CAN	Tortuga laúd de la DMCAN							¿?

5.4.2.2.1. D1C1 – Captura accidental

El resultado de la evaluación de este criterio es “Desconocido” para todas las UGs de esta especie, puesto que no hay suficientes datos para su evaluación.

Lagunas de información y confianza de la evaluación: es necesario establecer valores umbral para la especie. Además, dadas las limitaciones de los programas de monitoreo a bordo de la captura accidental, no están siendo monitoreadas todas las secciones de la flota pesquera (especialmente la flota artesanal) por lo que sería necesario aumentar su cobertura y esfuerzo.

5.4.2.2.2. D1C2–Abundancia

El resultado de la evaluación de este criterio es “Desconocido” para todas las UGs de esta especie puesto que no hay suficientes datos disponibles para su evaluación.

Lagunas de información y confianza de la evaluación: es necesario establecer valores umbral para la especie. Para asegurar la correcta evaluación de esta especie respecto al D1C2, es necesario mantener los programas de seguimiento de la abundancia MT-1 y MT-2, actualmente en marcha. La continuidad de los programas de seguimiento posibilitará la construcción de una serie histórica de datos de abundancia, lo cual permitirá calcular las tendencias con una precisión y robustez adecuadas.

5.4.2.2.3. D1C3 – Características demográficas

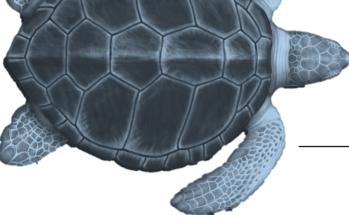
Este criterio ha sido “No evaluado” para todas las UGs de esta especie dada la ausencia de una metodología acordada para su evaluación y por ser considerado un criterio secundario para este grupo de especies.

5.4.2.2.4. D1C4–Distribución

Este criterio ha sido “No evaluado” para todas las UGs de esta especie por no considerarse adecuado para la evaluación de las tortugas marinas ni, por tal motivo, existir una metodología acordada para su evaluación.

5.4.2.2.5. D1C5–Hábitat

Este criterio ha sido “No evaluado” para todas las UGs de esta especie por no considerarse adecuado para la evaluación de las tortugas marinas ni, por tal motivo, existir una metodología acordada para su evaluación.



5.4.3. Tortuga verde

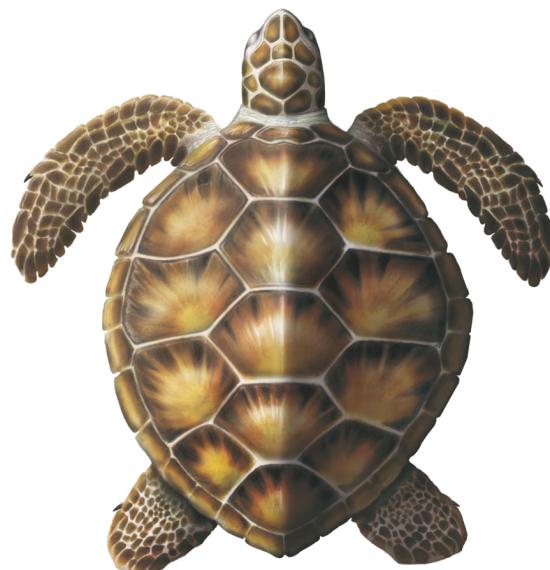
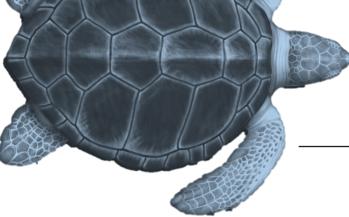


Figura 9. Tortuga verde. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). Ilustración: Oceanografica.com

Nombre científico	<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)
Nombre común	Tortuga verde (castellano), tortuga verda (catalán), tartaruga verde (gallego), dortoka verdea (euskeria), green turtle (inglés).
Descripción	La tortuga verde pertenece a la familia Cheloniidae. Es la especie más grande de la familia que puede medir entre 90 y 160 cm, pesando entre 80 y 150 kg. Se caracteriza por su cuello corto y por su caparazón oval y aplanado dorsoventralmente con 5 escudos vertebrales, 4 pares de escudos costales y 4 pares de escudos inframarginales (Figura 9).
Biología y ecología	Las tortugas verdes tienen una distribución global y está presente en todas las aguas tropicales y subtropicales. Es una especie migratoria que realiza desplazamientos y migraciones complejas a través de hábitats geográficamente dispares, tanto los machos como las hembras. Aunque sus movimientos mar adentro son poco conocidos, se sabe que habitan las aguas costeras de más de 140 países de todo el mundo y anidan en al menos 80 (Seminoff, 2023a). Alcanzan la madurez sexual entre los 15 y 30 años, anidando cada 2 - 3 años y realizando de 3 a 5 puestas por temporada de 115 - 130 huevos. Como en otras especies de tortugas, la mortalidad de los huevos y las crías es muy elevada, de hasta el 80 %. Su dieta varía dependiendo de su estado de desarrollo. Los juveniles son omnívoros, alimentándose de algas, crustáceos, moluscos y medusas, mientras que los adultos son totalmente herbívoros (Monzón-Argüello et al., 2015).
Poblaciones europeas	Se considera que todos los individuos del Atlántico pertenecen a una misma población.
Presencia en aguas españolas	La especie es considerada frecuente en Canarias y ocasional o rara en el resto de demarcaciones.



Amenazas y estatus de conservación

La amenaza más grave a nivel mundial para las tortugas verdes es la captura intencionada, tanto de huevos como de adultos, en las playas de anidamiento o en las zonas de alimentación. Otras amenazas son la captura accidental en artes de pesca, la degradación de su hábitat, especialmente las playas de anidamiento (ej., iluminación excesiva) y de sus áreas de alimentación. La especie está listada en el LERPE y está catalogada como "en peligro" por la UICN (Seminoff, 2023b).

5.4.3.1. Áreas de evaluación y unidades de gestión

La tortuga verde no es muy abundante en aguas nacionales, y tan solo es considerada frecuente en la DMCAN, donde puede presentar afinidad por ciertas zonas y patrones temporales de residencia. Es por ello que se ha definido una UG en esta demarcación (Figura 10).

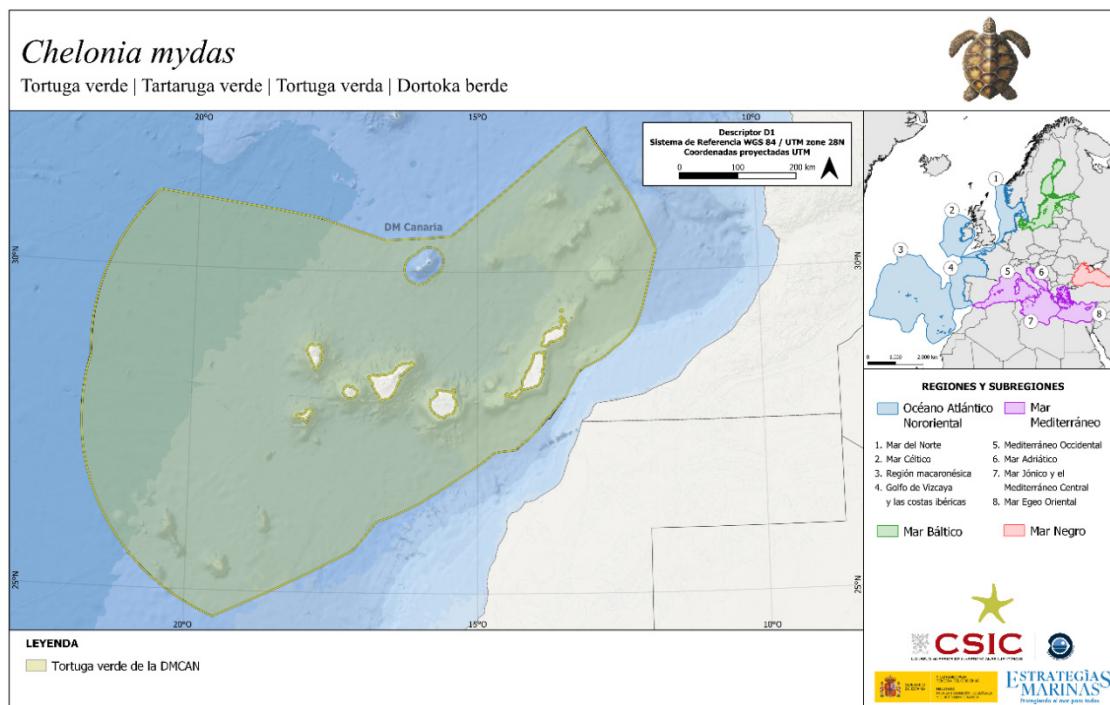


Figura 10. Mapa con las demarcaciones de evaluación de la tortuga verde.

5.4.3.2. Resultados de la evaluación

El estado ambiental general de esta especie es "Desconocido" puesto que no hay suficientes datos disponibles ni una metodología acordada para su evaluación. Su tendencia también se considera "Desconocida" al carecer de evaluación en el anterior ciclo (Tabla 13).

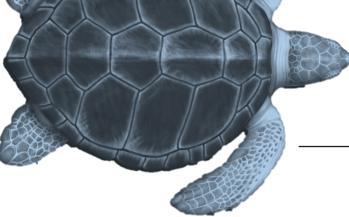


Tabla 13. Resultados de la evaluación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*, Linnaeus, 1758). Criterios D1C1, D1C2, D1C3, D1C4, D1C5, estado de la especie y tendencia (cambio de estado).

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado
Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↑ Mejora; ↓ En deterioro; n.r. no relevante; ? Desconocido

DM	Unidad de gestión	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5	Estado	Tendencia
CAN	Tortuga verde de la DMCAN							?

5.4.3.2.1. D1C1 – Captura accidental

El resultado de la evaluación de este criterio es “Desconocido” para esta especie puesto que no hay suficientes datos disponibles para su evaluación.

Lagunas de información y confianza de la evaluación: es necesario establecer valores umbral para la especie. Además, dadas las limitaciones de los programas de monitoreo a bordo de la captura accidental, no están siendo monitoreadas todas las secciones de la flota pesquera (especialmente la flota artesanal) por lo que sería necesario aumentar su cobertura y esfuerzo.

5.4.3.2.2. D1C2–Abundancia

El resultado de la evaluación de este criterio es “Desconocido” para esta especie puesto que no hay suficientes datos disponibles para su evaluación.

Lagunas de información y confianza de la evaluación: es necesario establecer valores umbral para la especie. Para asegurar la correcta evaluación de esta especie respecto al D1C2, es necesario mantener los programas de seguimiento de la abundancia MT-1 y MT-2, actualmente en marcha. La continuidad de los programas de seguimiento posibilitará la construcción de una serie histórica de datos de abundancia, lo cual permitirá calcular las tendencias con una precisión y robustez adecuadas.

5.4.3.2.3. D1C3 – Características demográficas

Este criterio ha sido “No evaluado” para esta especie dada la ausencia de una metodología acordada para su evaluación y por ser considerado un criterio secundario para este grupo de especies.

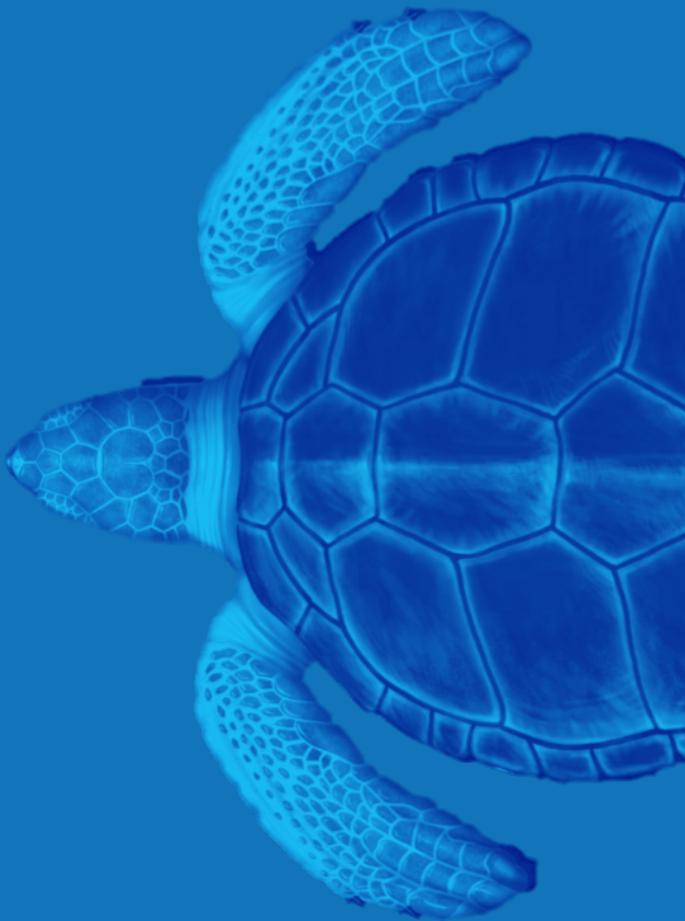
5.4.3.2.4. D1C4–Distribución

Este criterio ha sido “No evaluado” por no considerarse adecuado para la evaluación de las tortugas marinas ni, por tal motivo, existir una metodología acordada para su evaluación.

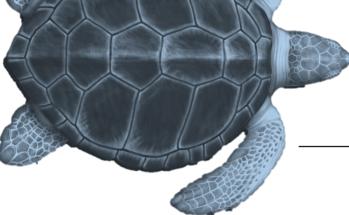
5.4.3.2.5. D1C5–Hábitat

Este criterio ha sido “No evaluado” por no considerarse adecuado para la evaluación de las tortugas marinas ni, por tal motivo, existir una metodología acordada para su evaluación.

06



LISTADO DE ACRÓNIMOS



6. Listado de acrónimos

ACCOBAMS – Agreement on the Conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area (Acuerdo sobre la Conservación de los Cetáceos del Mar Negro, el mar Mediterráneo y la Zona Atlántica Contigua)

ASI – ACCOBAMS Survey Initiative

ATL – Región del Océano Atlántico Nororiental

AZTI – AZTI Centro de Investigación Marina y Alimentaria

BEA – Buen Estado Ambiental

CDB – Corrected Design-Based

CEEA – Catálogo Español de Especies Amenazadas

CMR – Captura-Marcaje-Recaptura

CMR-DB – Captura-Marcaje-Recaptura design-based

CODA – Cetacean Abundance and Distribution in Offshore Waters

CPC – Contracting Parties and Cooperating non-Contracting Parties, Entities or Fishing Entities (Partes contratantes y Partes, Entidades o Entidades pesqueras no contratantes colaboradoras)

CV – Coeficiente de Variación

DB – Design-Based

DM – Demarcación Marina

DMCAN – Demarcación marina canaria

DMEM – Directiva Marco sobre la Estrategia Marina

DMESAL – Demarcación marina Estrecho y Alborán

DMLEBA – Demarcación marina levantino-balear

DMNOR – Demarcación marina noratlántica

DMSUD – Demarcación marina sudatlántica

DS – Distance Sampling

DS-CBD – Distance Sampling Corrected Design-Based

DS-UDB – Distance Sampling Uncorrected Design-Based

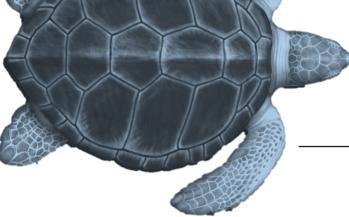
DS-UMB – Design-Based Uncorrected Model-Based

GAM – Generalized Additive Models (Modelos Aditivos Generalizados)

GBYP – Grand Bluefin Tuna Year Programme (Programa de Investigación del Atún Rojo del Atlántico)

IC – Intervalo de Confianza

ICCAT – International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico)



ICES – International Council for the Exploration of the Sea (Consejo Internacional para la Exploración del Mar)

IEO – Instituto Español de Oceanografía

LESRPE – Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

MB – Model-Based

MED – Región del mar Mediterráneo

MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

MRU – Marine Reporting Units (unidades de notificación marinas)

MSFD – Marine Strategy Framework Directive (Directiva Marco sobre la Estrategias Marinas)

MWE – Subregión del Mediterráneo Occidental

OAB – Programas de Observadores A Bordo

OSPAR – Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. Oslo and Paris Conventions (Convenio sobre la protección del medio marino del Atlántico Nordeste)

PNDB – Programa Nacional de Datos Básicos del sector pesquero español

SCANS – Small Cetaceans Abundance in European Atlantic waters and the North Sea

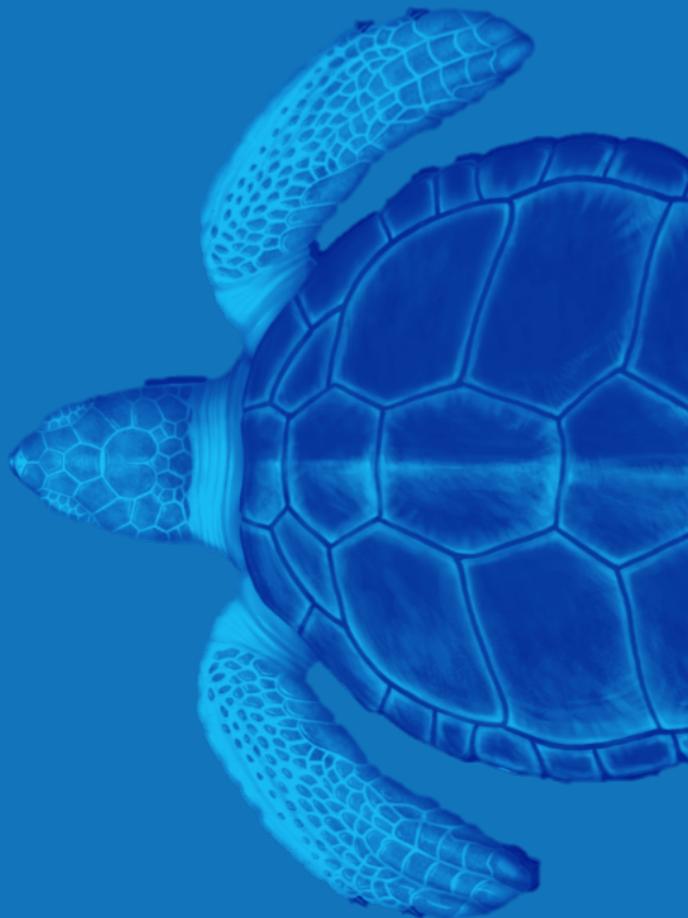
SGP-MAPA – Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

UDB – Uncorrected Design-Based

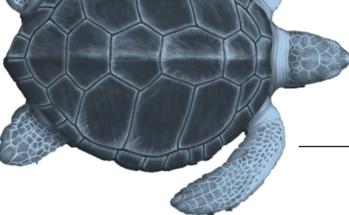
UG – Unidad de Gestión

IUCN – Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

VMS – Vessel Monitoring System (Sistema de monitoreo de embarcaciones)

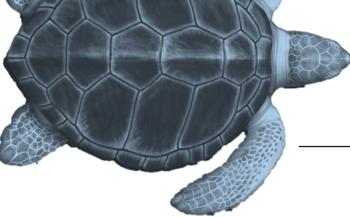


REFERENCIAS



7. Referencias

- ACCOBAMS. (2021). Estimates of abundance and distribution of cetaceans, marine mega-fauna and marine litter in the Mediterranean Sea from 2018-2019 surveys. In S. Panigada, O. Boisseau, A. Canadas, C. Lambert, S. Laran, R. McLanaghan, & A. Moscrop (Eds.), Agreement on the Conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area (ACCOBAMS)-ACCOBAMS Survey Initiative Project, Monaco. ACCOBAMS Survey Initiative Project.
- Báez, J.C., Macías, D., García-Barcelona, S., Real, R. (2014). Interannual Differences for Sea Turtles Bycatch in Spanish Longliners from Western Mediterranean Sea. *The Scientific World Journal*. 861396 <http://dx.doi.org/10.1155/2014/861396>.
- Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Marques, T. A., & Oedekoven, C. S. (2015). Methods in Statistical Ecology Distance Sampling: Methods and Applications. <http://www.springer.com/series/10235>
- Casale, P., & Tucker, A. D. (2017). *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T3897A119333622.
- Chicote, C., Amigó, N., & Cardona, L. (2024). Campaña para estudio de distribución y abundancia de mamíferos y tortugas marinas en el mar mediante distance sampling en la demarcación marina levantino-balear.
- CODA. (2009). Cetacean Offshore Distribution and Abundance in the European Atlantic (CODA). Final Report.
- Esteban, R., Fernández-Maldonado, C., Revuelta, C., & Gauffier, P. (2024). Informe de resultados de las campañas aéreas para la Demarcación marina Estrecho y Alborán.
- Gauffier, P. (2023). *Balaenoptera physalus* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T2478A213291870.
- Hammond, P. S., Berggren, P., Benke, H., Borchers, D. L., Collet, A., Heide-Jørgensen, M. P., Heimlich, S., Hiby, A. R., Leopold, M. F., & Øien, N. (2002). Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology*, 39(2), 361-376. <https://doi.org/10.1046/J.1365-2664.2002.00713.X>
- Hammond, P. S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., Macleod, K., Ridoux, V., Santos, M. B., Scheidat, M., Teilmann, J., Vingada, J., & Øien, N. (2021). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. Revised report. https://scans3.wp.st-andrews.ac.uk/files/2021/06/SCANS-III_design-based_estimates_final_report_revised_June_2021.pdf
- Hammond, P. S., Macleod, K., Berggren, P., Borchers, D. L., Burt, L., Cañadas, A., Desportes, G., Donovan, G. P., Gilles, A., Gillespie, D., Gordon, J., Hiby, L., Kuklik, I., Leaper, R., Lehnert, K., Leopold, M., Lovell, P., Øien, N., Paxton, C. G. M., ... Vázquez, J. A. (2013). Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biological Conservation*, 164, 107-122. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2013.04.010>
- IEO. (2023). Protocolo nacional de muestreo aéreo de cetáceos mediante distance sampling. Versión 2.0. . Centro Oceanográfico de Vigo. Instituto Español de Oceanografía Del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (COV- IEO-CSIC). Estrategias Marinas Españolas. , 132.
- Marco, A., Carreras, C., & Abella, E. (2015). Tortuga boba - *Caretta caretta*. In A. Salvador & A. Marco (Eds.), Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales. <http://www.vertebradosibericos.org/>



Marco, A., Patino-Martínez, J., Ikaran, M., & Quiñones, M. L. (2016). Tortuga laúd – *Dermochelys coriacea*. In A. Salvador & A. Marco (Eds.), Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Monzón-Argüello, C., Tomás, J., Naro-Maciel, E., & Marco, A. (2015). Tortuga verde-*Chelonia mydas*. In A. Salvador & A. Marco (Eds.), Museo Nacional de Ciencias Naturales. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Panigada, S., Pierantonio, N., Araújo, H., David, L., Di-Méglie, N., Dorémus, G., Gonzalvo, J., Holcer, D., Laran, S., Lauriano, G., Paiu, R. M., Perri, M., Popov, D., Ridoux, V., Vázquez, J. A., & Cañadas, A. (2023). The ACCOBAMS survey initiative: the first synoptic assessment of cetacean abundance in the Mediterranean Sea through aerial surveys. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1270513. <https://doi.org/10.3389/FMARS.2023.1270513> [BIBTEX]

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, Para El Desarrollo Del Listado de Especies Silvestres En Régimen de Protección Especial y Del Catálogo Español de Especies Amenazadas, Boletín Oficial del Estado 46 20912 (2011). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/02/04/139>

Seminoff, J. A. (2023a). *Chelonia mydas* (amended version of 2004 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T4615A247654386. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T4615A247654386.en>

Seminoff, J. A. (2023b). *Chelonia mydas* (amended version of 2004 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T4615A247654386. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T4615A247654386.en>

Wallace, B. P., DiMatteo, A. D., Bolten, A. B., Chaloupka, M. Y., Hutchinson, B. J., Abreu-Grobois, F. A., et al. (2011). Global conservation priorities for marine turtles. *PloS one*, 6(9), e24510.

Wallace, B. P., Tiwari, M., & Glrondot, M. (2013). *Dermochelys coriacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T6494A43526147.

ESTRATEGÍAS MARINAS

Protegiendo el mar para todos