

Corallium rubrum

AUTORES
JAVIER GUALLART Y JOSÉ TEMPLADO

Esta ficha forma parte de la publicación **Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: invertebrados**, promovida por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

Dirección técnica del proyecto

Rafael Hidalgo

Realización y producción

Grupo Tragsa

Coordinación general

Roberto Matellanes Ferreras y Ramón Martínez Torres

Coordinación técnica

Juan Carlos Simón Zarzoso

Coordinación del grupo de artrópodos

Eduardo Galante

Coordinación de los grupos de moluscos, cnidarios, equinodermos y anélidos

José Templado

Edición

Eva María Lázaro Varas

Maquetación

Rafael Serrano Córdón

Las opiniones que se expresan en esta obra son responsabilidad de los autores y no necesariamente de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

La coordinación general del grupo de cnidarios ha sido encargada a la siguiente institución

Sociedad Española de Malacología

Coordinador: José Templado

Autores: Javier Guallart y José Templado

Fotografía de portada: Colección de Invertebrados del Museo Nacional de Ciencias Naturales

A efectos bibliográficos la obra completa debe citarse como sigue:

VV.AA. 2012. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

A efectos bibliográficos esta ficha debe citarse como sigue:

Guallart, J. y Templado, J. 2012. *Corallium rubrum*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 61 pp.

1. PRESENTACIÓN GENERAL	9
1.1. Identificación	9
1.2. Distribución	10
1.3. Otros datos de interés	11
2. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN	13
3. POBLACIÓN	15
3.1. Escala biogeográfica	15
3.2. Escala autonómica	15
3.3. Escala local	15
3.4. Factores biofísicos que influyen en la dinámica de la población	17
4. ECOLOGÍA	19
5. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	25
5.1. Grado de amenaza y estado de conservación	25
5.2. Definición del estado de conservación favorable de referencia	25
5.3. Área de distribución	25
5.3.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica	25
5.3.2. Estado de conservación a nivel de LIC	26
5.4. Población	26
5.4.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica	26
5.4.2. Estado de conservación a nivel de LIC	26
5.4.3. Estado de conservación a nivel de población	27
5.5. Hábitat de la especie	27
5.5.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica	27
5.5.2. Estado de conservación a nivel de LIC	27
5.5.3. Estado de conservación a nivel de población	28
5.6. Perspectivas futuras	28
5.6.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica	28
5.6.2. Estado de conservación a nivel de LIC	28
5.6.3. Estado de conservación a nivel de población	29
5.6.4. Actividades/impactos por localidad/población	29
5.7. Evaluación conjunta del estado de conservación	30
5.7.1. Evaluación a nivel de región biogeográfica	30
5.7.2. Evaluación a nivel de LIC	30
5.7.3. Evaluación a nivel de población	31
5.8. Procedimiento para la evaluación del estado de conservación a escala local: Variables de medición	32
5.8.1. Variables	32
5.8.2. Ponderación de variables	34
5.9. Sistema de seguimiento del estado de conservación	35

5.9.1. Localidades o estaciones de muestreo mínimas para obtener una visión global satisfactoria del estado de conservación en dicha región biogeográfica	35
5.9.2. Descripción general del sistema de seguimiento	36
5.9.3. Estimación de recursos humanos, materiales y económicos para poner en práctica el sistema de evaluación y seguimiento del estado de conservación de la especie	37
6. ANÁLISIS Y REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN ECOLÓGICA INCLUIDA EN EL FORMULARIO NORMALIZADO DE DATOS	39
7. ANÁLISIS DE SUFICIENCIA RED NATURA 2000	41
8. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	43
9. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	45
9.1. Valor científico, cultural y socioeconómico	45
9.2. Líneas prioritarias de investigación	45
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
11. FOTOGRAFÍAS	51
Anexo I: Localidades	53
Anexo II: Mapa de Distribución Comunitaria en la Red Natura 2000	55
Anexo III: Mapa de Distribución Nacional en la Red Natura 2000	57
Anexo IV: Mapa de Distribución de la especie	59
Anexo V: Tabla de Actividades / Impactos	61

1. PRESENTACIÓN GENERAL



Foto: Juan Carlos Calvín.

1.1. Identificación

- **Nombre de la especie:** *Corallium rubrum*
- **Nombre científico correcto:** *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758)
- **Anexos de la Directiva:** V
- **Especie prioritaria:** No
- **Phylum:** Cnidaria
- **Clase:** Anthozoa (Subclase Octocorallia)
- **Orden:** Alcyonacea (= Gorgonacea)
- **Superfamilia:**
- **Familia:** Corallidae
- **Sinonimias:**
 - Madrepora rubra* Linnaeus, 1758
 - Isis nobilis* Pallas, 1766
 - Gorgonia nobilis* Linnaeus, 1789
- **Observaciones taxonómicas:**

Existen 31 especies descritas de la familia Corallidae (corales rojos y rosas) asignadas a dos géneros diferentes: *Corallium* y *Paracorallium*. Casi todas ellas son de aguas profundas y la mayoría se distribuyen por los océanos Índico y Pacífico. En el Atlántico oriental además de *C. rubrum* se conocen otras dos especies: *C. niobe* Bayer, 1964, descrita en el área caribeña pero que también está presente desde el Golfo de Vizcaya hasta las costas de Marruecos, y *C. tricolor* Jonson, 1899, sólo conocida en Madeira y Canarias.

1.2. Distribución

- **Distribución Comunitaria:**

- Mapa con espacios Red Natura 2000 con presencia de la especie.



- **Distribución Nacional:**

- Mapa con espacios Red Natura 2000 con presencia de la especie.



1.3. Otros datos de interés

- Indicación del número de LIC por región biogeográfica y Estado Miembro con presencia significativa y no significativa de la especie (Anexo II). Indicación del número de LIC en función de los valores de población, conservación, aislamiento y valor global para la especie.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

- Indicación del número de LIC por región biogeográfica y Comunidad Autónoma con presencia significativa y no significativa de la especie (Anexo II). Indicación del número de LIC en función de los valores de población, conservación, aislamiento y valor global para la especie.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

- Valoración de la importancia relativa de la presencia de la especie en cada Estado Miembro por región biogeográfica, en función del número de estados en los que se encuentra la especie con respecto al total de estados con territorio en la región biogeográfica.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

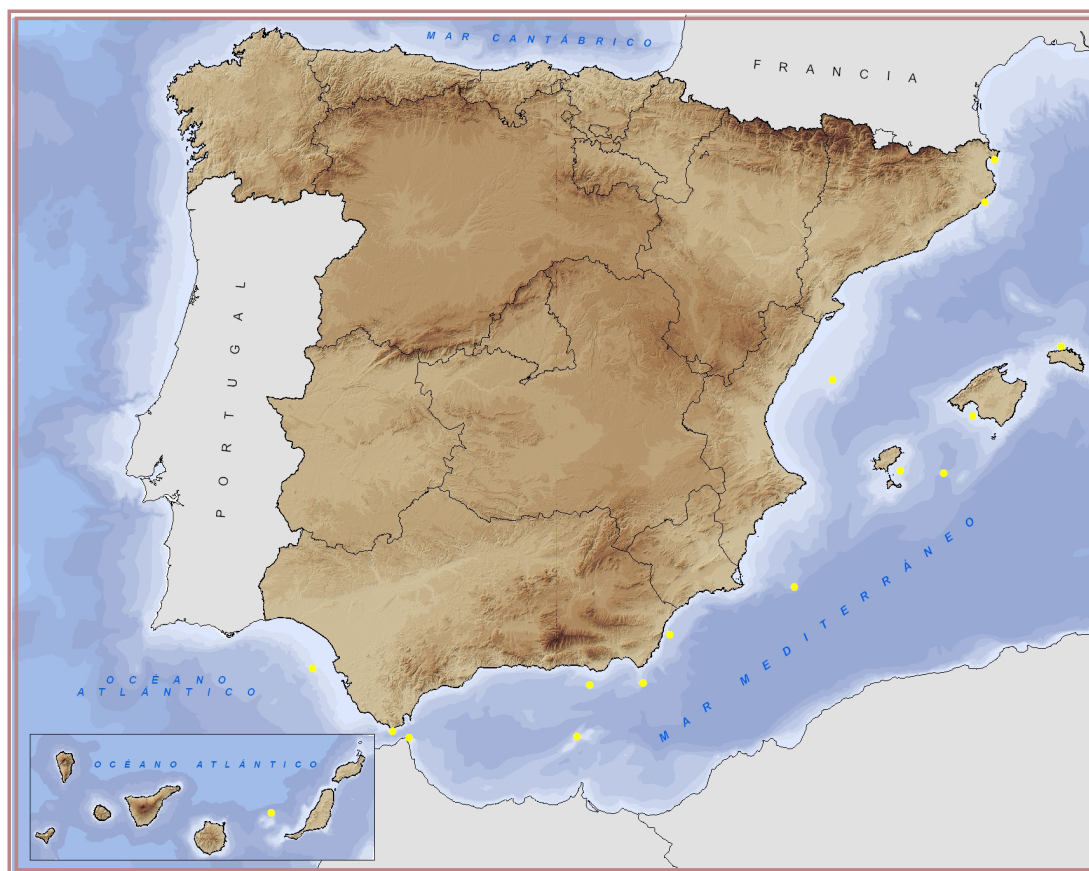
- Valoración de la importancia relativa de la presencia de la especie en cada región biogeográfica y en cada Comunidad Autónoma, en función del número de Comunidades Autónomas en las que se encuentra la especie con respecto al total de Comunidades con territorio en la región biogeográfica.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

- LIC en los que el tamaño y densidad de la población en el lugar representa más del 15% de la población total en el conjunto de la región biogeográfica correspondiente.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

2. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN



REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Características del área de distribución en dicha región biogeográfica:**

Se distribuye por el Mediterráneo y Atlántico oriental, desde el sur de Portugal hasta el norte de Senegal, incluyendo las Islas Canarias y de Cabo Verde.

En el Mediterráneo se encuentra principalmente en su vertiente occidental, aunque está presente también en el Adriático, Grecia, Turquía y Chipre. Los principales bancos de coral rojo se encuentran en el Mar de Alborán y cuenca argelina (bancos submarinos del Mar de Alborán, costas de Argelia y norte de Túnez, Sicilia, Cerdeña y Baleares). Es también frecuente en el Golfo de León y Mar Ligur.

Su distribución es dispersa, irregular, discontinua y de carácter contagioso. La casi totalidad de las poblaciones están sobreexplotadas y esquiladas.

Debido a su escasa capacidad de dispersión, si la especie ha desaparecido de una zona, no volverá a colonizarla de forma natural. Por otro lado, debido al lento crecimiento de las colonias, las poblaciones muy explotadas tardarán mucho tiempo en recuperarse.

- **Superficie (km²):** Desconocida
- **Calidad de los datos:** Media
- **Tendencia:** En disminución.
- **Magnitud de la tendencia:** Acusada.

- **Razones que explican la tendencia:** Influencia antrópica directa. Las poblaciones más someras se ven afectadas por calentamientos estivales anormales de la columna de agua.
- **Localidades con presencia de la especie:**

Comunidad Autónoma	Nº de localidades
Andalucía	6
Cataluña	2
Ceuta	1
Comunidad Valenciana	1
Islas Baleares	4
Murcia	1

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MACARONÉSICA

- **Características del área de distribución en dicha región biogeográfica:** Se localiza de forma muy dispersa en los archipiélagos de Cabo Verde y Canarias, casi siempre por debajo de los 80 m de profundidad.
- **Superficie (km²):** Desconocida
- **Calidad de los datos:** Pobre
- **Tendencia:** Desconocida
- **Localidades con presencia de la especie:**

Comunidad Autónoma	Nº de localidades
Islas Canarias	1

3. POBLACIÓN

3.1. Escala biogeográfica

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Relación abundancia-distribución:** Baja densidad y localizada
- **Fecha:** 2010
- **Procedimiento para la estimación poblacional (Cómo debería estimarse):**

Sólo existen estimas poblacionales en la Costa Brava. La especie ha sufrido una explotación excesiva en todas las zonas donde era abundante. Las poblaciones están muy diezmadas y constituidas mayoritariamente por colonias pequeñas y poco ramificadas. Sólo por debajo de 80 m pueden encontrarse colonias grandes, pero de forma muy aislada.

- **Calidad de los datos:** Pobre
- **Tendencia de la población:** En disminución
- **Magnitud de la tendencia:** Acusada
- **Periodo de tendencia:** 1978 - Actualidad
- **Razones que explican la tendencia:** Influencia antrópica directa o indirecta, por eventos anormales de calentamiento estival de la columna de agua.

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MACARONÉSICA

- **Relación abundancia-distribución:** Baja densidad y localizada
- **Procedimiento de estimación poblacional (Cómo se ha estimado):** Datos muy aislados. Sólo se conocen colonias aisladas en el sur de Lanzarote y norte de Gran Canaria entre 80 y 250 m de profundidad.
- **Calidad de los datos:** Pobre
- **Tendencia de la población:** Desconocido

3.2. Escala autonómica

La mayor parte de la distribución de la especie se localiza en aguas abiertas no adscribibles a Comunidades Autónomas.

3.3. Escala local

Región biogeográfica	Localidad	Estimación poblacional	Fecha de estimación
Macaronésica	Islas Canarias	Confirmación de presencia	Desconocida
Mediterránea	Aguas de la región suratlántica	Confirmación de presencia	2010
	Banco de Chella (Seco de los Olivos)	Escasa	1984
	Cañón y escarpes de Garrucha	Confirmación de presencia	2005
	Escarpes rocosos frente a Cabo de Gata	Escasa	2005

Región biogeográfica	Localidad	Estimación poblacional	Fecha de estimación
Mediterránea	Frente peninsular del Estrecho	Escasa	1993
	Ibiza y Formentera	Poco frecuente	1984
	Isla de Alborán	Frecuente	1984
	Litoral norte de Ceuta	Poco frecuente	2000
	Mallorca	Frecuente	1984
	Menorca	Frecuente	1984
	Montaña submarina del Seco de Palos	Confirmación de presencia	2005
	Montañas submarinas de Baleares	Confirmación de presencia	2005
	Norte Costa Brava (de Cabo Creus a L'Estartit)	Muy Frecuente	2007
	Sur Costa Brava (de Begur a Blanes)	Frecuente	2007
	Zona Islas Columbretes	Escasa	2002

- **Procedimiento de estimación local:** Índice de abundancia (Densidad)
- **Procedimiento de estimación local (comentarios):**

El parámetro básico que se propone para la definición de la abundancia poblacional del coral rojo es la “Densidad de ejemplares”, considerada como el número de colonias (o el “número de pies de colonia”) por unidad de superficie.

Dada la distribución irregular y en agregados de la especie en las zonas donde se localiza, la estima de un valor absoluto de abundancia de la población es prácticamente inviable.

Frecuentemente tampoco es sencillo determinar una densidad promedio y resulta más adecuado emplear la densidad máxima.

Cabe destacar que existen otros descriptores quizá más relevantes, que deben ser tenidos en cuenta a la hora de establecer una estima del estado de la población. Estos descriptores influyen en la cantidad de pólipos (y por tanto, en el número de módulos reproductores de estos organismos coloniales), y en definitiva, determinan la capacidad reproductora de la población y la viabilidad de ésta.

Entre estos descriptores destaca el tamaño de las colonias, obtenido en función de la altura de las mismas, su número de ramificaciones o el grosor de su base. El peso quizá sea lo que mejor definiría el tamaño de la colonia, pero requiere que éstas sean arrancadas para su medición. Este parámetro es apropiado, junto a los anteriores, para el caso de las colonias extraídas por los coraleros.

Las estimas de densidad se llevan a cabo generalmente realizando prospecciones en transectos de anchura predefinida. Durante estas prospecciones se realiza el recuento de los pies observados y, en algunos casos, se registran otras características de las colonias.

Las prospecciones en los transectos pueden ser realizadas por buceadores en inmersión con escafandra autónoma o, sobre todo en la parte más profunda de su rango batimétrico, mediante vehículos de control remoto (ROVs) o mini submarinos.

3.4. Factores biofísicos que influyen en la dinámica de la población

- **Factores biofísicos que influyen en la dinámica de la población:**

La luz es uno de los factores limitantes de la especie. Por ello, el coral se encuentra en el interior de cavidades y grietas en las zonas más superficiales, formando manchas pequeñas de colonias de tamaño muy reducido y densamente agrupadas. Existe aquí, por tanto, una gran competencia interespecífica que limita el crecimiento de las colonias y la posibilidad de reclutamiento. Sólo en los enclaves que son esquilmados se puede producir un reclutamiento efectivo. En las zonas más profundas, donde la luz llega más atenuada, el coral rojo puede crecer sobre superficies rocosas más expuestas, por lo que dispone de más espacio para progresar y desarrollar estructuras ramificadas. Por ello, en estos ambientes la densidad de las colonias es mucho menor, la competencia interespecífica disminuye y se alcanzan tallas mayores.

La temperatura es otro factor limitante. Se sitúa mayoritariamente en lugares donde ésta no suele superar los 21° C. Por este motivo, casi siempre se encuentra por debajo de la termoclina estival. Sólo se localiza en aguas superficiales en las zonas más frías del Mediterráneo: Golfo de León y Mar Liguor. No admite exposiciones prolongadas por encima de 24° C.

Tampoco soporta un hidrodinamismo muy intenso ni altas tasas de sedimentación, pero, por otro lado, precisa cierto movimiento del agua para obtener su alimento.

La baja capacidad de dispersión de las larvas plánulas (por lo general inferior a un radio de unos 10 m), la alta mortalidad durante los primeros años de vida (sobre todo por epibiosis de otros organismos) y el crecimiento muy lento de las colonias, son factores bióticos que determinan la lenta dinámica de las poblaciones, cuya recuperación tras ser expoliadas puede requerir varios decenios. Por otro lado, los procesos de reclutamiento son muy inciertos. Generalmente sólo se producen procesos exitosos de reclutamiento cada cierto número de años.

- **Diversidad genética:**

El coral rojo ha sido objeto de numerosos estudios genéticos en los últimos años, que demuestran deficiencias heterocigóticas significativas en la especie.

El primer estudio genético se llevó a cabo por medio de electroforesis de aloenzimas (Abbiati et al., 1993) y ya mostró una diferenciación genética entre poblaciones a una escala de unos pocos kilómetros, a pesar de que este tipo de marcadores son poco resolutivos en escalas espaciales pequeñas, debido a las bajas tasas de polimorfismo y de mutación. Por otro lado, los marcadores mitocondriales (como el 16S o el COI) no han resultado útiles en esta especie y aportan poca información, pues en los cnidarios muestran un alto grado de conservación. Sin embargo, Costantini et al. (2009) encontraron una sustitución en la secuencia de los marcadores mitocondriales MSH y COI entre las poblaciones superficiales y profundas en el Canal de Sicilia.

La utilización de los marcadores ITS, microsatélites específicos y perfiles de AFLP ha hecho posible demostrar fehacientemente el alto grado de estructuración y aislamiento entre las diferentes poblaciones de *C. rubrum*, incluso en las situadas a una distancia de sólo decenas de metros. Asimismo, la diversidad genética de la especie es elevada en las diferentes áreas y especialmente en las Baleares (Ledouz et al., 2010), posiblemente por la posición intermedia de este archipiélago entre la cuenca argelina y la liguro-provenzal.

De lo anterior parece deducirse que la dispersión efectiva de las plánulas no supera habitualmente los 10 m de radio, con procesos ocasionales de dispersión a mayores distancias. Esto determinaría la distribución gregaria de la especie y que el intercambio genético sea muy limitado entre las diferentes poblaciones. Cada población o conjunto de poblaciones próximas constituiría un posible "pool genético" independiente, que se mantiene por autoreclutamiento. Se trata, por tanto, de una especie muy endogámica cuyas larvas se alejan poco de las colonias parentales. No existe apenas flujo genético entre poblaciones e incluso existe aislamiento entre las poblaciones superficiales y profundas en una misma zona. Esto indicaría que las poblaciones profundas no pueden actuar como refugio o posible fuente de recuperación para las poblaciones superficiales.

Desde el punto de vista de la conservación de este recurso y en función de lo descrito anteriormente, debe tenerse en cuenta que el coral rojo del Mediterráneo no debe ser considerado como una única población genéticamente homogénea, dada la ausencia de flujo genético entre poblaciones alejadas (Santangelo y Abbiati, 2001). Por ello, la preservación de la diversidad genética y el mantenimiento de la estructura poblacional deben ser objetivos prioritarios en el manejo de la especie. Cada banco de coral debe ser considerado como una “unidad de manejo” independiente con características genéticas propias.

En los estudios genéticos realizados hasta la fecha no se han analizado ejemplares de las costas del norte de África o de las poblaciones más orientales de la especie. Estos análisis serían necesarios para establecer la historia de las poblaciones de este preciado coral en el conjunto del Mediterráneo.

En la actualidad se está trabajando en la elaboración de una “carta de identidad genética” de la especie como herramienta para el manejo de la misma, para así poder identificar fehacientemente el origen de las capturas y evitar fraudes (Gaudio et al., 2004).

4. ECOLOGÍA

- **Autoecología, nivel trófico y relaciones interespecíficas:**

El coral rojo ha sido muy estudiado desde antiguo y ya Lacaze-Duthiers, en 1864, publicó un extenso trabajo sobre su biología. En la actualidad se han intensificado las investigaciones sobre esta especie y prueba de ello son los muchos trabajos publicados en los últimos años (una representación de los mismos puede verse en la lista de referencias bibliográficas recogida al final de esta ficha).

Hábitat

El coral rojo vive exclusivamente sobre sustratos rocosos en condiciones de luminosidad reducida. Parece evitar zonas con elevada sedimentación o fuerte hidrodinamismo. Suele encontrarse preferentemente en fondos circalitorales, entre los 40-50 y 200 m. En el sector de costa que va desde la Costa Brava hasta Liguria puede hallarse a partir de 5-10 m de profundidad en ambientes muy umbríos (grietas y cuevas). Por otro lado, recientemente se ha ampliado notablemente el límite batimétrico inferior conocido de la especie hasta 819 m en algunos puntos del Canal de Sicilia (Costantini et al., 2009; Taviani et al., 2010).

La distribución de esta especie es muy irregular y de tipo contagioso, es decir, con fuerte agregación en enclaves concretos y normalmente reducidos. Parece ser que después del asentamiento de las larvas, sólo prosperan aquellas colonias instaladas en lugares con unos requerimientos ecológicos muy estrictos, en los que la competencia con otras especies que también viven fijas al sustrato no es muy fuerte.

Se pueden distinguir tres tipologías de poblaciones en función del rango batimétrico que ocupan:

- 1) Poblaciones de aguas más superficiales, entre 10 y 60 m, distribuidas en grietas y cuevas, extraplomos y más raramente en paredes verticales, que han sido muy explotadas. En la actualidad sólo están constituidas por agrupaciones densas de colonias de pequeño tamaño, por lo general formando manchas reducidas, muchas veces inferiores a 1 m².
- 2) Poblaciones de un rango batimétrico intermedio, entre 60 y 300 m, muy dispersas y ubicadas sobre afloramientos rocosos. Formadas generalmente por colonias grandes pero en una densidad mucho menor (normalmente menos de 1 colonia/m²).
- 3) Poblaciones profundas, por debajo de 300 m, sólo localizadas en escarpes volcánicos del Canal de Sicilia, donde se sitúan de forma dispersa en paredes extraplomadas, en estrecha asociación con madreporarios de profundidad (*Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata* y *Desmophyllum dianthus*), gorgonias y antipatarios.

En la actualidad las poblaciones en mejor estado se dan entre 60 y 130 m (Rossi et al., 2008; Angiolillo et al., 2009).

En resumen, puede decirse que en las zonas más superficiales el coral se encuentra en el interior de cavidades y grietas, formando manchas pequeñas de colonias de tamaño muy reducido, y densamente agrupadas. En las zonas más profundas, donde la luz llega más atenuada, el coral rojo puede crecer sobre superficies rocosas más expuestas, por lo que dispone de más espacio para crecer y desarrollar estructuras ramificadas. Por ello en estos ambientes la densidad de las colonias es mucho menor.

Weinberg (1979) señala que *Corallium rubrum* requiere temperaturas por debajo de 21° C, por lo que tiende a situarse casi siempre por debajo de la termoclina estival y sólo coloniza aguas superficiales en el Golfo de León y Mar Ligure, zonas en las que las temperaturas en verano no suelen superar ese umbral. Experimentalmente se ha demostrado que exposiciones a más de 24° C son letales para la especie. Por ello los episodios de calentamiento estival que se vienen produciendo en la última década pueden diezmar de forma considerable las poblaciones superficiales.

La fauna de especies que acompañan al coral rojo en la comunidad coralígena es extraordinariamente rica. Templado et al. (1986) estudian la fauna de los fondos de coral rojo del Mar de Alborán y Ballesteros (2006) ofrece una completa revisión del conjunto de la comunidad coralígena.

Biología reproductora

Se trata de una especie gonocórica (con colonias masculinas y femeninas separadas) y de fecundación interna. La proporción de sexos suele ser próxima al 50% (en la Costa Brava) o con un ligero predominio de las hembras (en Liguria). La madurez sexual suele alcanzarse a partir de colonias de unos 2-5 años, con unos 2 cm de altura, pero hasta que no alcanzan alrededor de los 6 cm no presentan el 100% de los pólipos maduros. Así, una reproducción efectiva no se produce hasta una edad de entre unos 7 y 10 años.

Una colonia de 20-30 mm de altura puede producir entre 10 y 100 plánulas, mientras que una colonia que tenga entre 200 y 300 mm de altura puede producir unas 10.000 plánulas. A la vista de estos datos, se considera que el potencial reproductor óptimo no se alcanza hasta una edad superior a los 25 años. La madurez en tallas pequeñas posibilita que las poblaciones sometidas a explotación puedan persistir como reproductoras a pesar del pequeño tamaño de los ejemplares. No obstante, el potencial reproductor aumenta exponencialmente con el tamaño de la colonia.

El desarrollo de las gónadas sigue un ciclo anual con un período de emisión de gametos sincronizado en verano. La oogénesis dura más de 12 meses y la espermatogénesis algo menos que ésta. El ciclo reproductor está condicionado por la temperatura, lo que determina que la maduración gonadal y la emisión de plánulas se produzca de forma escalonada desde julio a septiembre, dependiendo de la ubicación geográfica y del rango batimétrico. Comienza en julio en las colonias de aguas más superficiales y finaliza al final del verano en las más profundas. El esperma es emitido por los pólipos de las colonias masculinas y recogido por los de las femeninas, dentro de los cuales se produce la fecundación. Cada pólipo femenino produce entre 1 y 4 óvulos maduros al año. El tiempo que transcurre desde la fecundación hasta la liberación de las larvas plánulas oscila entre 20 y 30 días. Dicha larva tiene un aspecto piriforme y está recubierta de cilios vibrátiles.

La duración de la vida larvaria libre es corta. En condiciones de laboratorio las plánulas se han mantenido entre 4 y 12 días, transcurridos los cuales buscan un sustrato adecuado, donde se fijan y dan lugar a un pólipo planular. Este último origina una nueva colonia por sucesivos procesos de gemación. Probablemente, la duración de la fase larvaria libre sea más corta en el medio, por lo que su capacidad de dispersión debe ser limitada, hecho que demuestran los estudios genéticos. Además, la escasa capacidad natatoria de las plánulas y su comportamiento geopositivo tiende a confinarlas en las proximidades de las colonias parentales. De los estudios genéticos parece deducirse que la dispersión efectiva de las plánulas no supera habitualmente un radio de unos 10 m, con procesos muy ocasionales de dispersión a mayores distancias.

En las Islas Medas, a profundidades menores de 40 m, las tasas de reclutamiento oscilaron entre 0 y 32 reclutas/m² y año y entre 0 y 12,5 reclutas/m² y año en la costa de Marsella. Pero el reclutamiento no es uniforme, sino que se produce a pulsos, con muchos años sin aparición de nuevos reclutas y algún otro con un reclutamiento exitoso. Antes del asentamiento, pueden llegar a morir hasta el 95% de las plánulas, y entre el 66 y 70% de los reclutas mueren en los primeros cuatro años de vida.

Características de las poblaciones

Las poblaciones se distribuyen en manchas aisladas unas de otras, con escaso o nulo flujo genético entre ellas, en lugares y hábitats muy concretos separados por grandes espacios inadecuados para la especie.

En la antigüedad las colonias de *C. rubrum* alcanzaban hasta 500 mm de altura y diámetros basales de entre 30 y 100 mm. En la actualidad raras veces superan los 100-200 mm de altura y 20 mm de diámetro basal en profundidades de menos de 60 m.

En la mayoría de las poblaciones predominan las colonias de entre 20 y 50 mm, pues las capturas comerciales extraen la mayor parte de las colonias mayores. Serían necesarios decenios para restablecer la estructura poblacional natural de la especie.

La densidad de las poblaciones suele oscilar entre 20 y 140 colonias/m², cuando las tallas son grandes y dependiendo de los hábitats, aunque puede ser muy superior en las zonas donde las colonias son pequeñas.

Las densidades señaladas para las cotas más superficiales son 127 colonias/m² en la Costa Brava, entre 200 y 600 en Marsella y hasta 1.300 colonias en Liguria. En zonas protegidas de Francia las densidades en aguas superficiales oscilan entre 47 y 137 colonias/m². En la Reserva Marina de Scandola (Córcega) la densidad señalada fue de 70 colonias/m².

En aguas profundas la densidad no suele superar 1 colonia/m². En el promontorio de Portofino (con 30 años de protección) a 30 m la densidad observada era de 300 colonias/m² con un tamaño cercano a los 5 cm, a 50 m el tamaño de las colonias aumentaba y disminuía la densidad. A 70 m tenían un diámetro medio en la base de 1-2 cm y unos 15 cm de altura, con una densidad de sólo unas 2 colonias/m² en rocas dispersas que afloran sobre los fondos detríticos.

En el pasado el coral rojo era una “especie clave” en el ecosistema mediterráneo, ya que desempeñaba un importante papel estructurador en la comunidad coralígena. Sus colonias grandes y arborescentes formaban un auténtico bosque en miniatura.

En la actualidad, aunque la especie no está en peligro de extinción, puede decirse que ha sufrido su extinción funcional o ecológica, al haber perdido su papel original en los fondos coralígenos y haber pasado a convertirse en una especie accesoria (aquel pequeño bosque original que formaba se ha transformado en la actualidad en reducidas manchitas de “césped”, formadas por pequeñas colonias sin ramificar).

En definitiva, las poblaciones de *C. rubrum* en los últimos 30 años han mostrado una dramática disminución en tamaño, estructura de edades y potencial reproductor. El tamaño de las colonias y no su abundancia es lo indicativo del estado de las mismas. Una colonia grande de entre 300 y 500 mm de altura puede contener más pólipos (módulos reproductores) que 100 o más colonias pequeñas de entre 30 y 50 mm, como las que se encuentran hoy en la mayor parte de las zonas del Mediterráneo.

Dinámica poblacional

El asentamiento de las larvas comienza a observarse a finales de julio y concluye a principios de septiembre, dependiendo de las zonas. Las tasas de reclutamiento son bajas e inciertas, concentrándose en lugares donde existe espacio libre para la colonización, lo cual favorece la persistencia de las poblaciones en zonas sometidas a explotación. El nuevo espacio disponible que proporciona esta actividad extractora posibilita el asentamiento de plánulas procedentes de las pequeñas colonias no recogidas (Santangelo et al., 1997). Se ha comprobado que las tasas de reclutamiento en poblaciones no explotadas son muy bajas y variables, y no suelen sobrepasar los 30 reclutas por metro cuadrado al año (Garrabou et al., 2001). Sin embargo, la tasa aumenta muy notablemente en poblaciones explotadas o sobre paneles artificiales. Se estima que la mortalidad local de los reclutas puede superar el 95 % y es, asimismo, muy elevada en el primer año de vida. Por último, hay que señalar que *Corallium rubrum* es una especie muy longeva y de crecimiento lento.

Las estimaciones iniciales sobre el crecimiento de las colonias, basadas en técnicas de esclerocronografía, señalaban una tasa de entre 2 y 8 mm al año (dependiendo de las condiciones ambientales). No obstante, dicha técnica parece sobreestimar este parámetro. Estudios directos de seguimiento de colonias durante más de 20 años en las costas de Marsella (Garrabou y Harmelin, 2002) mostraron un crecimiento medio en altura de 1,8 mm al año (con un máximo de 3,9 mm) y un incremento medio de 0,25 mm de diámetro en la base al año (con un máximo de 0,36 mm).

Un nuevo método indirecto para la estima del crecimiento en esta especie, basado en la tinción de la matriz orgánica presente en el esqueleto, obtiene resultados similares (Marschal et al., 2004). No obstante, la incidencia de los factores ambientales locales, sobre todo el hidrodinamismo, los aportes tróficos, la disponibilidad de iones de Ca, y la competencia intraespecífica entre colonias y con otros organismos, pueden determinar que el ritmo de crecimiento sea variable de unas zonas a otras. Bramanti et al. (2004) obtienen unas tasas de crecimiento en las costas toscanas mayores a las anteriormente señaladas (en un seguimiento de 4 años). Con los datos disponibles, puede decirse que usualmente el crecimiento del diámetro basal es

de entre 0,25 y 0,85 mm al año y el crecimiento en altura de entre 1 y 4 mm al año, aunque en determinadas zonas se pueden superar esas cifras. Esto significa que una colonia de unos 7 mm de diámetro en la base puede tener entre 30 y 40 años y que se necesitan más de 50 años para alcanzar el tamaño comercial.

Su longevidad puede sobrepasar los 100 años, lo que convierte a *Corallium rubrum* en una de las especies más longevas del Mediterráneo.

Existe una elevada mortalidad durante los 3 primeros años de vida, que disminuye considerablemente durante los siguientes 10 y se reduce prácticamente a 0 a partir de 13-15 años, si las condiciones ambientales se mantienen estables. La mortalidad natural del coral rojo puede deberse a la competencia por el espacio con otros animales sésiles, a la epibiosis ejercida especialmente por esponjas y ascidias, a la disgregación del sustrato sobre el que se asienta por la acción de organismos perforadores, así como a incrementos de la tasa de sedimentación o a enfermedades e infecciones. Alrededor del 50% de la mortalidad natural se produce por epibiosis.

En las costas francesas las principales especies que pueden crecer sobre el coral son las esponjas *Cocospongia scalaris*, *Plerophysilla spinifera*, *Crella mollior* y *Oscarella* spp. y la ascidia *Aplidium fuscum*. De igual forma, más del 50% de las poblaciones superficiales de las colonias están afectadas por esponjas perforantes (hasta 16 especies de estas esponjas se han identificado en el Mediterráneo, de los géneros *Holoxea*, *Alectona*, *Delectona*, *Spiroxya*, *Thoosa*, *Dotona* y *Aka*).

En cualquier caso, según Garrabou et al. (2001), las posibles causas naturales de mortandad descritas tienen un efecto muy limitado en condiciones normales para aquellas colonias que hayan superado los 2-3 cm de altura.

Sin embargo, en los últimos años se han detectado diversos episodios de mortandades masivas que han afectado a diversas especies marinas bentónicas suspensívoras en el Mediterráneo, sobre todo en su vertiente noroccidental, entre las que se encuentra el coral rojo (Rivoire, 1991; Garrabou et al., 2001). Aunque las causas de tales mortandades no se conocen con exactitud, parecen ser causadas por temperaturas anormalmente altas, acompañadas de prolongados períodos de calmas, que provocan situaciones de estrés y favorecen la proliferación de determinados agentes patógenos (hongos y protozoos), los cuales en condiciones normales no son virulentos.

Episodios de mortandades masivas de coral rojo se han registrado en 1983 en aguas poco profundas de La Ciotat (Harmelin, 1984), entre Marsella y Niza en 1987 (Rivoire, 1991) y a lo largo de 50 km en las costas de Provenza en 1999, a menos de 30 m de profundidad.

Por otro lado, la depredación sobre el coral parece ser muy limitada y con escasos efectos nocivos. Los únicos depredadores conocidos de esta especie son el gasterópodo *Pseudosimnia carnea* y el crustáceo *Balsia gasti*.

Alimentación

Al igual que todos los octocoralarios, el coral rojo es una especie suspensívora (se alimenta de materia orgánica en suspensión) que consume presas de pequeño tamaño y escasa movilidad, normalmente entre 50 y 200 μm y mayoritariamente detritos orgánicos particulados (Tsounis et al., 2005) (25-44% de materia orgánica particulada de origen detrítico, 14-46% copépodos y zooplancton, 9-15% huevos de invertebrados y 8-11% fitoplancton).

Picciano y Ferrier-Pages (2007) demostraron que puede consumir también bacterioplancton y que hasta el 4,5% del total de carbono ingerido procede del pico y nano plancton, con preferencia por los flagelados.

Se trata de un filtrador pasivo, por lo que depende enteramente de los aportes que le proporciona el movimiento del agua. Por este motivo no suele encontrarse en la zona más interna de las cuevas o lugares de hidrodinamismo muy reducido.

- **Afinidad con hábitats de la Directiva:**

El coral rojo está exclusivamente asociado al hábitat 1170 (Arrecifes). Puede estar presente también en el hábitat 8330 (Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas), el cual puede considerarse integrado en el anterior.

- **Tipos de hábitats y microambientes:**

Dentro del hábitat 1170 (Arrecifes), el coral rojo forma parte, principalmente, de la comunidad coralígena del piso circalitoral, pero también de la formada en cuevas semioscuras infralitorales, o de la comunidad de corales blancos batiales, en sus cotas batimétricas más profundas.

- **Relación con la tipología de hábitats (Plan de Acción para el Mediterráneo):**

III.6. SUSTRATOS DUROS Y ROCAS INFRALITORALES

III.6.1.35. Facies y asociaciones de biocenosis coralígenas (en enclave)

(Afinidad no preferencial)

IV. CIRCALITORAL

IV.3. FONDOS DUROS Y ROCAS

IV.3.1. Biocenosis coralígenas (afinidad preferencial)

IV.3.2 Cavernas semioscuras

IV.3.2.2. Facies con *Corallium rubrum* (afinidad preferencial)

V. BATIAL

V.3 FONDOS DUROS Y ROCAS

V.3.1 Biocenosis de corales de mares profundos (afinidad no preferencial)

5. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

5.1. Grado de amenaza y estado de protección

GRADO DE AMENAZA

- **Categoría UICN:** No evaluada

ESTADO DE PROTECCIÓN

- **Catálogo Español de Especies Amenazadas:** No evaluada

5.2. Definición del estado de conservación favorable de referencia (ECFR)

- **Estado de conservación favorable de referencia:**

Se considera que existe un estado de conservación favorable de referencia cuando el coral rojo se encuentra presente en todos los enclaves favorables para su asentamiento, con predominio de las colonias de talla superior a 5 cm y una densidad de entre 30 y 80 colonias/m² (para el rango batimétrico de 20 a 80 m).

5.3. Área de distribución

5.3.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Evaluación del área de distribución a nivel de región biogeográfica:** Desfavorable-Malo
- **Justificación de la evaluación:** Debido a la explotación intensiva de la especie se viene observando una merma progresiva de las poblaciones en muchas zonas de su área de distribución.
- **Área de distribución favorable de referencia por Comunidad Autónoma:**

Comunidad Autónoma	Superficie (km ²)	Porcentaje
Andalucía	Desconocida	Desconocido
Cataluña	Desconocida	Desconocido
Ceuta	Desconocida	Desconocido
Comunidad Valenciana	Desconocida	Desconocido
Islas Baleares	Desconocida	Desconocido
Murcia	Desconocida	Desconocido

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MACARONÉSICA

- **Área de distribución favorable de referencia por Comunidad Autónoma:**

Comunidad Autónoma	Superficie (km ²)	Porcentaje
Islas Canarias	Desconocida	Desconocido

5.3.2. Estado de conservación a nivel de LIC

Se desconoce el estado de conservación del área de distribución de la especie para todos los LIC.

5.4. Población

5.4.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Evaluación de la población en la región biogeográfica:** Desfavorable-Malo
- **Justificación de la evaluación:** Debido a la explotación intensiva de la especie se viene observando una merma progresiva de las poblaciones en muchas zonas de su área de distribución.
- **Población favorable de referencia por Comunidad Autónoma:**

La mayor parte de la distribución de la especie se localiza en aguas abiertas no adscribibles a Comunidades Autónomas.

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MACARONÉSICA

- **Población favorable de referencia por Comunidad Autónoma:**

Comunidad Autónoma	Número de estimación	Porcentaje	Tipología
Islas Canarias	Desconocido	Desconocido	-

5.4.2. Estado de conservación a nivel de LIC

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Estado de conservación en cada LIC:**

Código LIC	Estado de conservación
ES0000061	Favorable
ES0000078	Desfavorable-Malo
ES0000083	Favorable
ES5120007	Desfavorable-Malo
ES5120013	Desfavorable-Malo
ES5120015	Desfavorable-Malo
ES5120016	Desfavorable-Malo
ES5310023	Desfavorable-Malo

Código LIC	Estado de conservación
ES5310033	Desfavorable-Malo
ES5310035	Desfavorable-Malo
ES5310106	Desfavorable-Malo
ES6110010	Desfavorable-Malo

- **Evaluación de la población en el conjunto de LIC:** Desfavorable-Malo
- **Justificación de la evaluación a nivel de LIC:**

En el caso de las Islas Columbretes la mayor parte de la población queda fuera de los límites del LIC y, por tanto, está siendo explotada. Por ello, los estados de conservación a escala de población (Desfavorable-Malo) y a escala de LIC (Favorable) difieren.

5.4.3. Estado de conservación a nivel de población

Número de poblaciones/localidades	Región biogeográfica	Estado de conservación
1	Macaronésica	Desconocido
2	Mediterránea	Desconocido
3		Desfavorable-Inadecuado
9		Desfavorable-Malo
1		Favorable

5.5. Hábitat de la especie

5.5.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica

Se desconoce el estado de conservación del hábitat para las regiones biogeográficas de la especie.

5.5.2. Estado de conservación a nivel de LIC

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Estado de conservación en cada LIC:**

Código LIC	Estado de conservación
ES0000061	Favorable
ES0000078	Favorable
ES0000083	Favorable
ES5120007	Favorable
ES5120013	Favorable
ES5120015	Favorable
ES5120016	Favorable
ES5310023	Favorable
ES5310033	Favorable

Código LIC	Estado de conservación
ES5310035	Favorable
ES5310106	Favorable
ES6110010	Favorable
ES6110015	Favorable

- **Evaluación del Hábitat en el Conjunto de LIC:** Favorable.

5.5.3. Estado de conservación a nivel de población

Número de poblaciones/localidades	Región biogeográfica	Estado de conservación
1	Macaronesica	Favorable
2	Mediterránea	Desfavorable-Inadecuado
13		Favorable

5.6. Perspectivas futuras

5.6.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Evaluación de las perspectivas futuras a nivel de región biogeográfica:** Desfavorable-Malo

5.6.2. Estado de conservación a nivel de LIC

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Estado de conservación en cada LIC:**

Código LIC	Estado de conservación
ES0000061	Desfavorable-Inadecuado
ES0000078	Desfavorable-Malo
ES0000083	Favorable
ES5120007	Desfavorable-Malo
ES5120013	Desfavorable-Malo
ES5120015	Desfavorable-Malo
ES5120016	Desfavorable-Inadecuado
ES5310023	Desfavorable-Malo
ES5310033	Desfavorable-Malo
ES5310035	Desfavorable-Inadecuado
ES5310106	Desfavorable-Malo
ES6110010	Desfavorable-Malo
ES6110015	Favorable

- **Evaluación del hábitat en el conjunto de LIC:** Desfavorable-Malo

5.6.3. Estado de conservación a nivel de población

Número de poblaciones/localidades	Región biogeográfica	Estado de conservación
1	Macaronésica	Desconocido
2	Mediterránea	Desconocido
2		Desfavorable-Inadecuado
10		Desfavorable-Malo
1		Favorable

5.6.4. Actividades/Impactos por localidad/población

Localidad/Población	Presión Total			Perspectivas futuras
	Distribución	Población	Hábitat	
Aguas de la región suratlántica	M	A	B	Malas perspectivas
Banco de Chella (Seco de los Olivos)	M	M	M	Perspectivas regulares
Cañón y escarpes de Garrucha	B	M	B	Perspectivas regulares
Escarpes rocosos frente a Cabo de Gata	M	M	B	Perspectivas regulares
Frente peninsular del Estrecho	B	M	B	Perspectivas regulares
Ibiza y Formentera	M	M	B	Perspectivas regulares
Isla de Alborán	M	A	B	Malas perspectivas
Islas Canarias	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Litoral norte de Ceuta	M	M	B	Perspectivas regulares
Mallorca	M	A	B	Malas perspectivas
Menorca	M	A	B	Malas perspectivas
Montaña submarina del Seco de Palos	B	M	B	Perspectivas regulares
Montañas submarinas de Baleares	D	D	D	Perspectivas desconocidas

Localidad/Población	Presión Total			Perspectivas futuras
	Distribución	Población	Hábitat	
Norte Costa Brava (de Cabo Creus a L'Estartit)	M	M	B	Perspectivas regulares
Sur Costa Brava (de Begur a Blanes)	M	M	B	Perspectivas regulares
Zona Islas Columbretes	B	M	B	Perspectivas regulares

Perspectivas para una localidad-población:

Buenas perspectivas = Las tres presiones totales son baja o nula.

Perspectivas desconocidas = Las tres presiones totales son desconocida.

Perspectivas regulares = Resto de situaciones.

Malas perspectivas = Al menos una presión total alta.

5.7. Evaluación conjunta del estado de conservación

5.7.1. Evaluación por región biogeográfica

Región biogeográfica	Evaluación global
Macaronésica	Desconocido
Mediterránea	Desfavorable-Malo

5.7.2. Evaluación a nivel de LIC

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA					
Código LIC	Conservación área de distribución	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
ES0000061	Favorable	Favorable	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Favorable
ES0000078	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
ES0000083	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
ES5120007	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
ES5120013	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
ES5120015	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
ES5120016	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA					
Código LIC	Conservación área de distribución	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
ES5310023	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
ES5310033	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
ES5310035	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo
ES5310106	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
ES6110010	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
ES6110015	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable

5.7.3. Evaluación a nivel de población

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MACARONESICA				
Localidad	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
Islas Canarias	Desconocido	Favorable	Desconocido	Desconocido

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA				
Localidad	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
Aguas de la región suratlántica	Desconocido	Favorable	Desconocido	Desconocido
Banco de Chella (Seco de los Olivos)	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Cañón y escarpes de Garrucha	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Escarpes rocosos frente a Cabo de Gata	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Frente peninsular del Estrecho	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Ibiza y Formentera	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Isla de Alborán	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
Litoral norte de Ceuta	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado
Mallorca	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA				
Localidad	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
Menorca	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Montaña submarina del Seco de Palos	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Montañas submarinas de Baleares	Desconocido	Desfavorable-Inadecuado	Desconocido	Desconocido
Norte Costa Brava (de Cabo Creus a L'Estartit)	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Sur Costa Brava (de Begur a Blanes)	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Zona Islas Columbretes	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado

5.8. Procedimiento para la evaluación del estado de conservación a escala local: variables de medición

5.8.1. Variables

DENSIDAD DE COLONIAS

- **Tipología de la variable (para hábitats o población):** POBLACIÓN - Otras
- **Propuesta métrica:** Número de colonias por metro cuadrado
- **Procedimiento de medición:**

Recuentos de colonias en transectos de anchura definida.

Los transectos deben definirse, para una misma localidad, en diferentes tramos con características del sustrato adecuadas para la especie y en diferentes rangos batimétricos.

Las prospecciones en los transectos pueden llevarse a cabo por buceadores en inmersión con escafandra autónoma o, sobre todo, en la parte más profunda de su rango batimétrico, mediante vehículos operados remotamente (ROVs) o minisubmarinos.

La densidad se calcula como el cociente entre el número de colonias halladas y la superficie (en m²) prospectada.

- **Tipología del estado de conservación:**

Favorable: El valor de densidad para los diferentes tramos del transecto presenta valores iguales o superiores a los obtenidos en la zona en años precedentes, o una disminución inferior a un "X" % respecto a éstos. El valor "X" debe ser establecido, proponiéndose inicialmente que pudiera ser en torno a X = 5. Además, estos valores representan una densidad superior al valor considerado como "densidad mínima para la viabilidad reproductiva" de un enclave. Este valor debería ser decidido a partir de la información existente en la literatura científica o establecido, de ser necesario, mediante estudios específicos.

Desfavorable-Inadecuado: El valor de la densidad para los diferentes tramos del transecto presenta valores inferiores, entre el “X”% y el “Y”%, en comparación con los obtenidos en la zona en años precedentes. El valor de “Y”, como anteriormente se cita para “X”, debería ser establecido, se propone que inicialmente pudiera ser $Y = 20$.

Además, estos valores representan una densidad superior al valor considerado como “densidad mínima para la viabilidad reproductiva” de un enclave.

Desfavorable-Malo: El valor de la densidad para los diferentes tramos del transecto presenta una reducción superior al “Y”%, en comparación con los obtenidos en la zona en años precedentes (consideraciones respecto a “Y” descritas en la categoría anterior), o la densidad registrada es menor que el valor considerado como “densidad mínima para la viabilidad reproductiva” de un enclave.

- **Periodicidad mínima:** Cada 5 años
- **Periodicidad óptima:** Anual
- **Observaciones a la periodicidad:**

La periodicidad idónea para el seguimiento puede depender de la accesibilidad a los fondos donde se encuentre la especie en cada localidad. Es decir, la periodicidad podría ser mayor en localidades en las que el coral rojo se encuentre en grutas de fondos circalitorales por encima de los 50 m de profundidad y menor en zonas coraleras correspondientes a afloramientos rocosos profundos.

GRADO DE DESARROLLO DE LAS COLONIAS

- **Tipología de la variable (para hábitats o población):** POBLACIÓN - Estructura de edades
- **Propuesta métrica:** Altura de las colonias (en mm)

Alternativamente se podrían plantear otros parámetros que representen el grado de desarrollo de cada colonia, p. ej. grosor del pie en la base, número de ramificaciones, etc.

- **Procedimiento de medición:**

Fotografías con referencia de tamaño de los distintos grupos de colonias observadas, obtenidas durante la realización de los transectos para la variable anterior. A partir del empleo de técnicas de análisis de imagen, realización de estimas de la altura de cada colonia observada, se realizará el cálculo, para cada rango batimétrico, de la altura promedio de las colonias.

- **Tipología del estado de conservación:**

Favorable: La altura promedio de las colonias para cada enclave aumenta o permanece igual (diferencias no significativas) respecto a la de años precedentes. Además, la altura promedio de las colonias supera un valor mínimo “A” a definir, que correspondería a una altura en la que no sólo las colonias han alcanzado la madurez sexual, si no que además tienen una capacidad de producción de larvas relevante. Este valor “A” debería ser definido a partir de la información existente en la literatura científica o establecido, de ser necesario, mediante estudios específicos.

Desfavorable-Inadecuado: La altura promedio de las colonias para cada enclave disminuye respecto a la de años precedentes, en un valor que supera el “X”%, pero no alcanza el valor “Y”%. Los valores “X” e “Y” deben ser establecidos proponiéndose inicialmente que podría ser en torno a $X = 10$ e $Y = 30$. Además, la altura promedio de las colonias supera un valor mínimo “A”, citado en la categoría anterior.

Desfavorable-Malo: La altura promedio de las colonias para cada enclave disminuye respecto a la de años precedentes en un valor que supera el “Y”% (valor citado en la categoría anterior), o la altura promedio de las colonias no supera un valor mínimo “A”, descrito en las categorías anteriores.

- **Periodicidad mínima:** Cada 5 años
- **Periodicidad óptima:** Anual
- **Observaciones a la periodicidad:** La periodicidad idónea para el seguimiento puede depender de la accesibilidad a los fondos donde se encuentre la especie, en cada localidad.

ABUNDANCIA DEL RECLUTAMIENTO

- **Tipología de la variable (para hábitats o población):** POBLACIÓN - Reproducción
- **Propuesta métrica:** Número de nuevas colonias, resultante del reclutamiento anual por unidad de superficie.

- **Procedimiento de medición:**

Pueden existir diferentes procedimientos para evaluar el éxito del reclutamiento anual, en la fijación de larvas plánulas para desarrollar nuevas colonias.

Se propone el uso de pequeñas placas de sustratos artificiales fijados en zonas propicias para ello, elegidas por presencia en las proximidades de colonias de coral rojo, o del seguimiento de pequeñas superficies de sustrato natural, en las que se ha realizado previamente un raspado para eliminar la mayoría de la biota sésil que lo ocupa.

El procedimiento consistiría en el recuento de nuevos pies de colonias hallados en estas superficies, que pudieran ser atribuibles al reclutamiento anual por fijación y desarrollo de larvas plánulas de la especie.

A partir del número de colonias estimado en la superficie estudiada, se calcularía la abundancia de nuevas colonias por unidad de superficie (Densidad de nuevas colonias).

- **Tipología del estado de conservación:**

Favorable: Se observa reclutamiento, con una densidad superior a un determinado valor mínimo "A", que representaría una abundancia adecuada para el mantenimiento o el crecimiento de la población en la zona. Este valor "A" debería ser definido a partir de la información existente en la literatura científica o establecido, de ser necesario, mediante estudios específicos.

Desfavorable-Inadecuado: Se observa reclutamiento con una densidad inferior a un determinado valor mínimo "A", citado en la categoría anterior.

Desfavorable-Malo: No se observa reclutamiento.

- **Periodicidad mínima:** Cada 5 años
- **Periodicidad óptima:** Anual
- **Observaciones a la periodicidad:** La periodicidad idónea para el seguimiento puede depender de la accesibilidad a los fondos donde se encuentre la especie, en cada localidad.

5.8.2. Ponderación de variables

- **Procedimiento de ponderación para evaluar el estado de conservación de la población:**

El coral rojo desarrolla una fuerte competencia intraespecífica. La mayor densidad de colonias se consigue cuando éstas son muy pequeñas, observándose las mayores tasas de reclutamiento en zonas recién explotadas, donde han quedado libres los enclaves propicios para su asentamiento. De ello se deduce que una alta densidad y una alta tasa de reclutamiento son indicativas de poblaciones por debajo del óptimo. En las poblaciones cuyo estado está próximo al óptimo (con colonias grandes de entre 5 y 10 cm y densidad de unas 20-40 colonias/m²), el reclutamiento es muy raro y sólo se produce cada cierto número de años.

Por tanto, es el tamaño de las colonias (y no su abundancia o la tasa de reclutamiento) lo realmente indicativo del estado de las poblaciones. Una colonia grande de entre 300 y 500 mm de altura puede contener más pólipos (módulos reproductores) que 100 o más colonias pequeñas de entre 30 y 50 mm, como las que se encuentran hoy en la mayor parte de las zonas del Mediterráneo.

Obviamente, colonias muy grandes, pero aisladas, tampoco representan el óptimo.

Podrían considerarse poblaciones en un estado óptimo aquéllas con predominio de tallas comprendidas entre 10 y 15 cm de altura y densidad de unas 20-60 colonias/m²). Es la situación que cabría esperar en

poblaciones ubicadas en hábitats idóneos entre 30 y 120 m, que no hubieran sido explotadas durante más de 50 años.

Por tanto, el tamaño de las colonias debiera ser la primera y principal variable a tener en cuenta. La siguiente variable en importancia sería la densidad de colonias o abundancia, y por último, la tasa de reclutamiento, que sólo sería indicativa de la existencia de módulos reproductores en la zona próxima.

En caso de que para el seguimiento se utilicen estas tres variables, la primera debe ser ponderada mediante un algoritmo o mediante una tipificación adecuada, para resaltar la mayor representatividad del estado de las poblaciones.

- **Tipología del estado de conservación para la población:**

Favorable: Todas las variables relativas a la población se encuentran en estado “Favorable”

Desfavorable-Inadecuado: Cualquier otra situación

Desfavorable-Malo: Al menos una de las variables relativas a la población se encuentra en estado “Desfavorable-Malo”

5.9. Sistema de seguimiento del estado de conservación

5.9.1. Localidades o estaciones de muestreo mínimas para obtener una visión global satisfactoria del estado de conservación en dicha región biogeográfica:

CABO DE CREUS

- **¿Se encuentra dentro o fuera de Red Natura 2000?** Dentro de Red Natura 2000.
- **LIC:** ES51200007
- **¿Corresponde a una localidad cuyas poblaciones y/o hábitats pueden considerarse en un estado de conservación favorable?** Sí
- **Justificación de localidad considerada en un estado de conservación favorable:**
En Cabo de Creus residen los stocks de coral rojo más productivos de la Costa Brava, aunque se encuentran muy diezmados por la explotación.

ISLAS MEDAS

- **¿Se encuentra dentro o fuera de Red Natura 2000?** Dentro de Red Natura 2000.
- **LIC:** ES51200016
- **Justificación de localidad considerada en un estado de conservación favorable:**
Se trata de una Reserva Marina donde está prohibida cualquier actividad de extracción de recursos. No obstante, las poblaciones se encuentran por debajo del estado de conservación favorable, debido a la actividad extractiva del pasado y a los episodios de furtivismo sufridos en fechas recientes.

ESCARPES DEL SUR DE MENORCA

- **¿Se encuentra dentro o fuera de Red Natura 2000?** Fuera de Red Natura 2000.
- **Justificación de localidad considerada en un estado de conservación favorable:** Debe seleccionarse previamente alguna zona del talud donde existan poblaciones en estado favorable.

ARCHIPIÉLAGO DE CABRERA

- **¿Se encuentra dentro o fuera de Red Natura 2000?** Dentro de Red Natura 2000.
- **LIC:** ES0000083
- **Justificación de localidad considerada en un estado de conservación favorable:**

Debe seleccionarse alguna ubicación donde existan poblaciones en un estado favorable, posiblemente por debajo de 60 m de profundidad.

ES VEDRÁ (IBIZA)

- **¿Se encuentra dentro o Fuera de Red Natura 2000?** Dentro de Red Natura 2000.
- **LIC:** ES0000078
- **Justificación de localidad considerada en un estado de conservación favorable:**

Debe seleccionarse alguna ubicación donde existan poblaciones en un estado favorable, posiblemente por debajo de 60 m de profundidad.

ISLA DE ALBORÁN

- **¿Se encuentra dentro o Fuera de Red Natura 2000?** Dentro de Red Natura 2000.
- **LIC:** ES6110015
- **¿Corresponde a una localidad cuyas poblaciones y/o hábitats pueden considerarse en un estado de conservación favorable?** Sí
- **Justificación de localidad considerada en un estado de conservación favorable:**

Seguimiento de las poblaciones del bajo de la Piedra Escuela (en torno a 60 m de profundidad), donde se considera que el estado de conservación es favorable. Además debe seleccionarse algún punto donde el coral rojo estuvo sometido a explotación, al objeto de evaluar la recuperación de las poblaciones, en la prolongación suroeste de la plataforma que circunda la isla en torno a los 120 m de profundidad.

LITORAL NORTE DE CEUTA

- **¿Se encuentra dentro o Fuera de Red Natura 2000?** Fuera de Red Natura 2000.
- **Justificación de localidad considerada en un estado de conservación favorable:**

Debe seleccionarse un enclave donde el estado de conservación sea favorable y otro donde el coral fue expoliado, en el año 2000, por coraleros.

5.9.2. Descripción general del sistema de seguimiento:

El seguimiento debe incluir al menos el estudio de las 3 variables planteadas.

Las variables “densidad de colonias” y “grado de desarrollo de las colonias” suponen la realización de prospecciones de ejemplares a lo largo de transectos de longitud y anchura definidas. Durante estas prospecciones se deberá llevar a cabo un registro de imágenes de la superficie del sustrato (fotográfico o video), que permita la obtención de datos mediante su análisis posterior.

La variable “abundancia del reclutamiento” puede requerir de trabajos adicionales (instalación de sustratos artificiales, raspado de sustratos, así como su revisión posterior), si bien para la mayoría de trabajos podrían hacerse coincidir su localización con la de los transectos anteriores y con las inmersiones necesarias para la realización de dichos transectos.

Es importante que los trabajos de seguimiento se lleven a cabo para cada localidad, incluyendo en los transectos enclaves bajo diferentes condiciones. Entre las principales condiciones a incluir cabe destacar el rango batimétrico (zonas relativamente someras, circalitorales profundas, fondos batiales, etc.) y el grado de explotación (zonas explotadas comercialmente vs. zonas no explotadas, áreas marinas protegidas vs. zonas no protegidas, etc.)

5.9.3. Estimación de recursos humanos, materiales y económicos para poner en práctica el sistema de valuación y seguimiento del estado de conservación de la especie:

- **Mínimos:**

En la mayoría de los casos, las tareas de seguimiento requieren trabajar a profundidades considerables. Este condicionante implica la participación de equipos de buceadores con amplia capacitación, incluso para las zonas más someras del rango batimétrico, y el uso de vehículos operados remotamente (ROVs) o minisubmarinos en las zonas más profundas.

Por tanto, el seguimiento debería realizarse con la participación de distintos grupos de trabajo con capacidad científica para la planificación y desarrollo de los protocolos establecidos, que dispusieran además de los medios técnicos y humanos requeridos. Estos últimos pueden variar en función de las características de cada localidad. En general, se necesita una embarcación de tamaño moderado, equipos de buceo con mezcla de gases y ROVs o minisubmarinos.

Resulta difícil presupuestar el coste económico del seguimiento a realizar, tanto el mínimo como el óptimo, debido a que depende en buena medida de las características de cada localidad objeto de seguimiento. En cualquier caso, por las razones indicadas, el coste económico del seguimiento de las poblaciones de coral rojo, puede considerarse a priori mucho mayor, que el necesario para el seguimiento de otras especies de invertebrados marinos.

Una vez presupuestada cada localidad potencial, las principales diferencias entre los recursos mínimos y óptimos, harían referencia sobre todo al número de localidades y a la periodicidad de los trabajos de seguimiento.

Requerimientos mínimos: Se incluirían las localidades indicadas, estableciéndose una periodicidad del seguimiento de 5 años.

- **Óptimos:**

Considerar otras localidades además de las indicadas, incluso ubicaciones donde la especie no ha sido registrada, pero en las que potencialmente podría desarrollarse, con una periodicidad en los seguimientos de carácter anual.

6. ANÁLISIS Y REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN ECOLÓGICA INCLUIDA EN EL FORMULARIO NORMALIZADO DE DATOS

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

7. ANÁLISIS DE SUFICIENCIA DE LA RED NATURA 2000

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MACARONÉSICA

- **Valoración:** Desconocido
- **Justificación:** No hay datos para evaluar la suficiencia de la especie en la región.

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Valoración:** Insuficiente
- **Justificación:** Se considera muy necesario extender los límites de los LIC existentes, ampliando la cota batimétrica contenida en el espacio marino e incluyendo algunos LIC representantes de aguas exteriores.

8. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

▪ Recomendaciones administrativas:

En la 15ª Reunión de la Conferencia de las Partes, celebrada en el año 2010, y tras diversos informes previos, se propone la inclusión de todas las especies de la familia Corallidae en el Apéndice II de la “Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres” (CITES).

Por otro lado, en casi la totalidad del Mediterráneo las poblaciones de coral rojo han sido esquiladas, perdiendo el importante papel ecológico que antaño desempeñó en las comunidades coralígenas; por este motivo debería pasar del Apéndice III (“Especies cuya explotación debe ser regulada”) al II del Convenio de Barcelona para la Protección del Mar Mediterráneo (“Especies en peligro o amenazadas”).

A nivel nacional se propone suprimir las licencias para la extracción de este recurso e incluir *Corallium rubrum* en el Catálogo Español de Especies Amenazadas con la categoría de “Vulnerable”.

Medidas de gestión mínimas que deberían adoptarse:

- Establecer zonas de prohibición de capturas y una red de Áreas Marinas Protegidas (AMPs) que cubra todo el rango batimétrico de la especie.
- Llevar a cabo procesos de recolección rotativos entre las diferentes zonas.
- Determinar tallas mínimas (por encima de los 10 mm de diámetro basal).
- Establecer cupos en función de la producción máxima sostenible.
- Restringir el número de licencias para su explotación y limitar los métodos de extracción no selectivos.
- Limitar la extracción por encima de 80 m y por debajo de 130 m.

▪ Control de actividades humanas:

Extremar la vigilancia para evitar el furtivismo sobre esta especie. Se debería prohibir el acceso de los buceadores a zonas con poblaciones de coral rojo, por ejemplo, en las Islas Medas.

9. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

9.1. Valor científico, cultural y socioeconómico

- **Valores científicos:**

En un pasado histórico el coral rojo llegó a ser una especie estructuradora de las comunidades coralígenas, con colonias arborescentes que formaban un bosque en miniatura. Tras muchos años de severa explotación la casi totalidad de las poblaciones accesibles de este coral han quedado muy diezmadas, desapareciendo en muchas ocasiones. En la actualidad *Corallium rubrum* ha quedado convertida en una especie residual con poblaciones muy aisladas unas de otras y con un tamaño de las colonias muy por debajo del adecuado. Se trata de una especie de crecimiento extraordinariamente lento, con un bajo potencial reproductor y una capacidad de dispersión muy reducida. Por todo ello, la recuperación de sus poblaciones puede llevar varios decenios, agravándose la situación si tenemos en cuenta que en aquellos lugares en los que la especie desaparece, no es posible su reimplantación de forma natural.

- **Adecuación a la categoría de “Especie de interés comunitario”:**

La especie *Corallium rubrum* está catalogada en el Anexo V de la Directiva Hábitats, si bien debería considerarse como “Especie de Interés Comunitario” en función de los criterios que definen dicha categoría en el Artículo 1 de la mencionada Directiva.

- **Valores culturales:**

El coral rojo ha estado presente en las civilizaciones de la ribera mediterránea desde al menos 25.000 años. En yacimientos Paleolíticos de esa época ya aparecen trozos de coral rojo perforados y pulidos. Desde entonces se le han atribuido toda serie de propiedades (curativas, amuletos, etc.), además de utilizarse en ritos funerarios.

Hace 5.000 años los pescadores de esponjas griegos ya colectaban grandes ramas de coral, que posteriormente extraerían con ganchos de hierro. Mil años más tarde los árabes comenzaron a extraerlo con artilugios parecidos a la Cruz de San Andrés, que han perdurado hasta hace un par de décadas.

La industria del coral rojo es de las más antiguas en joyería, teniendo como centro neurálgico en las últimas épocas la localidad de Torre del Greco, en las cercanías de Nápoles.

- **Valores socioeconómicos:**

El coral rojo es una especie con un gran valor socioeconómico, como se ha comentado anteriormente, pero dado la sobreexplotación que sufren casi todas sus poblaciones, se debería derivar su valor como pieza de joyería hacia otros menos destructivos, como culturales, científicos, ecológicos o paisajísticos (estos últimos de cara a la creciente industria del buceo).

9.2. Líneas prioritarias de investigación

- **Investigación en conocimientos de población y hábitat:**

En los últimos años se están desarrollando intensas investigaciones sobre las poblaciones de coral rojo de la ribera noroccidental del Mediterráneo (Costa Brava, alrededores de Marsella, costas ligures). Estos estudios deberían hacerse extensivos a otras zonas donde las poblaciones de esta especie alcanzan su máximo potencial (Cerdeña, costas del norte de Argelia y Túnez y promontorios del Mar de Alborán). Tampoco se tienen datos sobre las importantes poblaciones existentes en algunos puntos de las costas atlánticas de Marruecos.

- **Investigación en la evaluación del estado de conservación:**

En España se ha evaluado el estado de conservación de las poblaciones de coral rojo en la Costa Brava, pero es preciso extender estos estudios a otras zonas de nuestras aguas territoriales donde existen poblaciones de la especie.

- **Investigación en el impacto de actividades humanas:**

Determinar mediante un riguroso seguimiento el impacto que las actividades antrópicas suponen en todas aquellas zonas donde se sigue extrayendo coral rojo.

- **Otras líneas de investigación:**

En la actualidad, son varios los trabajos de investigación que se están llevando a cabo sobre esta especie por parte de equipos de Barcelona, Blanes, Marsella y Liguria.

Aunque existen algunos estudios puntuales sobre las poblaciones de profundidad, éstos deberían ampliarse para dilucidar el papel de la especie en las comunidades batiales.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBIATI, M., BUFFONI, G., CAFORIO, G., DICOLA, G. & SANTANGELO, G. 1992. Harvesting, predation and competition effects on a red coral population. *Neth. J. Sea Res.*, 30: 219-228.
- ABBIATI, M., NOVELLI, S., HARMELIN, J.G. & SANTANGELO, G. 1999: Struttura genetica di popolamenti simpatrici e allopatrici di corallo rosso. En: Cicogna, F., Bavestrello, G. & Cattaneo-Vietti, R. (eds.): *Biologia e tutela del corallo rosso e di altri ottocoralli del Mediterraneo*. Ministero Politiche Agricole, Roma, pp. 5-21
- ABBIATI, M., SANTANGELO, G. & NOVELLI, S. 1993: Genetic variation within and between two Tyrrhenian populations of the Mediterranean *Corallium rubrum*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 95: 245-250.
- BALLESTEROS, E. 2006: Mediterranean coralligenous assemblages: a síntesis of present knowledge. *Ocean. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 44: 123-195.
- BRAMANTI, L., MAGAGNINI, G., de MAIO, L. & SANTANGELO, G. 2005: Recruitment, early survival and growth of the Mediterranean red coral *Corallium rubrum* (L., 1758), a four year study. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 314: 69-78.
- BRAMANTI, L., ROSSI, S., TSOUNIS, G., GILI, J. M. & SANTANGELO, G. 2007: Recruitment and early survival of red coral on settlement plates: some clues for demography and restoration. *Hydrobiologia*, 580: 219-224.
- BRITO, A. & OCAÑA, O. 2004: *Corales de las islas Canarias*. Francisco Lemus Editor, La Laguna, Tenerife, 477 pp.
- BRUCKNER, A.W. 2009: A rate extent of decline in *Corallium* (pink and red coral) populations: existing data meet the requirements for a CITES Appendix II listing. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 307: 319-332.
- BRUCKNER, A.W. & ROBERTS, G. G. 2009: *Proceeding of the Internacional Workshop on Corallium science, management, and trade*. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-43 and CRCP-8, Silver Spring, MD, 153 pp.
- BUSSOLETTI, E., NOTTINGHAM, D., BRUCKNER, A., ROBERTS, G. & SANDULLI, R. (eds.) 2010: *Proceeding of the Internacional Workshop on Red Coral Science, Management and Trade: Lessons from the Mediterranean*. NOAA Technichal Memorandum CRCP-13, Silver Spring, MD, 233 pp.
- CALDERÓN, I., GARRABOU, J. & AURELLE, D. 2006: Evaluation of the utility of COI and ITS markers as a tools for population genetic studies of temperate gorgonians. *J. Exp. Mar. Ecol.*, 336: 184-197.
- CHINTIROGLOU, H., DOUNAS, C. & KOUKOURAS, A. 1989: The presence of *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758) in the eastern Mediterranean Sea. *Mitt. Zool. Museum Berlin*, 65: 145-149.
- CICCOGNA, F. & CATTANEO-VIETTI, R. (eds.) 1993: *Il corallo rosso in Mediterraneo, arte, storia e scienza*. Ministero delle Risorse Agricola, Alimentari e Forestali. Edizioni Gutenberg, Sorrento, 263 pp.
- CORRIERO, G., ABBIATI, M. & SANTANGELO, G. 1997: Sponges inhabiting red coral populations. *PSZNI: Mar. Ecol.*, 18: 147-155.
- COSTANTINI, F. FAUVELOT, C. & ABBIATI, M. 2007a: Fine-scale genetic structuring in *Corallium rubrum*: evidence of inbreeding and limited effective larval dispersal. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 340: 109-119.
- COSTANTINI, F. FAUVELOT, C. & ABBIATI, M. 2007b: Genetic structuring of the temperate gorgonian coral (*Corallium rubrum*) across the western Mediterranean Sea revealed by microsatellites and nuclear sequences. *Mol. Ecol.*, 16: 5168-5182.

- COSTANTINI, F., TAVIANI, M., REMIA, A., PINTUS, E., SCHEMBRI, P.J. & ABBIATI, M. 2009: Deep-water *Corallium rubrum* (L., 1758) from the Mediterranean Sea: preliminary genetic characterization. *Marine Ecology*, 31(2): 261-269.
- FAO 1984: D. CHARBONIER & S. GARCÍA (eds.). Rapport de consultation technique du CGPM sur les ressources du corail rouge de la Méditerranée occidentale et leur exploitation rationnelle. FAO Rapport N° 306 sûr les Pêches, Palma de Mallorca, 142 pp.
- FREIWALD, A., BEUCK, L., RÜGGEBERG, A., TAVIANI, M., HEBBELN, D. & R/V Meteor M70-1 Participants 2009: The white coral community in the central Mediterranean Sea revealed by ROV surveys. *Oceanography*, 22: 58-74.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, M. & MASSÓ, C. 1986a: Estudio biométrico de poblaciones de coral rojo (*Corallium rubrum* L.) del litoral de Gerona (NE de España). *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 3(4): 61-64.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, M. & MASSÓ, C. 1986b: Modelo de explotación por buceo del coral rojo (*Corallium rubrum* L.) del Mediterráneo. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 3(4): 75-82.
- GARRABOU, J. & HARMELIN, J. G. 2002: A 20-year study on life-history traits of a harvested long-lived temperate coral in the NW Mediterranean: insights into conservation and management needs. *J. Anim. Ecol.*, 71: 966-978.
- GARRABOU, J., PEREZ, T., SARTORELLO, S. & HARMELIN, J.G. 2001: Mass mortality event in the red coral *Corallium rubrum* populations in the Provence region (France, NW Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 217: 263-272.
- GAUDIO, D. del, FORTUNATO, G., BORRIELLO, M., GILI, J. M., BUONO, P. CALCAGNO, G., SALVATORE, G. & SACHETTI, L. 2004: Genetic typing of *Corallium rubrum*. *Mar. Biotech.*, 6: 511-515.
- GIANNINI, F., GILI, J. M. & SANTANGELO, G. 2003. Relationship between the spatrial distribution of red coral *Corallium rubrum* and coexisting suspension feeders at the Medes Islands marine protected area (Spain). *Ital. J. Zool.*, 70: 233-239.
- HEREU, B., LINARES, C. & ZABALA, M. 2000. "Avaluació de l'impacte de l'espòli de de corall vermell (*Corallium rubrum*) de la zona protegida les illes Medes detectat durant l'hivern de 2000". Informe tècnic, para el Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- LACAZE-DUTHIERS, H. 1864 *Histoire naturelle du corail*. J. B. Baillière et fils, Paris, 371 pp.
- LEDOUX, J.-B., MOKHTAR-JAMAI, K., ROBY, C., FÉRAL, J.-P. & GARRABOU, J. 2010. Genetic survey of shallow populations of the Mediterranean red coral (*Corallium rubrum* Linnaeus, 1758): new insights into evolutionary processes shaping nuclear diversity and implications for conservation. *Mol. Ecol.*, 19: 675-690.
- LINARES, C., DÍAZ, D., HEREU, B. & ZABALA, M. 2003. "Avaluació de la població de corall *Corallium rubrum* de les illes Medes. Exercici 2003". Informe tècnic, para el Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- LINARES, C., HEREU, B. & ZABALA, M. 1999. "Avaluació de la població de corall *Corallium rubrum* de les illes Medes. Exercici 1999". Informe tècnic, para el Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- LINARES, C., BIANCHIMANI, O., TORRENTS, O., MARSCHAL, C., DRAP, P. & GARRABOU, J. 2010. Marine Protected Areas and the conservation of long-lived marine invertebrates: the Mediterranean red coral. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 402: 69-79.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, P.J. 1993. "Taxonomía y biogeografía de los antozoos del Estrecho de Gibraltar y áreas próximas". Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, 569 pp + 62 láms.

- RIVOIRE, G. 1991. Mortalité du corail et des gorgones en profondeur au large des côtes provençales. En: Bouderesque, C.F., Avon, M. & Gravez, V. (eds.): *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie publ., Marsella, pp. 53-59
- MARSCHAL, C., GARRABOU, J., HARMELIN, J.G. & PICHON, M. 2004. A new method for measuring growth and age in the precious red coral, *Corallium rubrum* (L.). *Coral Reefs*, 23: 423-432.
- OCAÑA, O. 2000. "Las poblaciones de coral rojo (*Corallium rubrum*) en el mar de Ceuta". Informe Técnico, para la Consejería de Cultura y Patrimonio de la Ciudad Autónoma de Ceuta.
- OCAÑA, O., RAMOS, A. & TEMPLADO, J. 2009. *Los paisajes sumergidos de la región de Ceuta*. Fundación Museo del Mar de Ceuta, 254 pp.
- ORTIZ, A., MASSÓ, C., SORIANO, O. & LIMIA, J. 1986. La barra italiana como arte de pesca del coral rojo (*Corallium rubrum* L.) en el Mar de Alborán (SE de España). *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 3(4): 83-92.
- PICCIANO, M. & FERRIER-PAGÈS, C. 2007. Ingestión opf pico- and nano-plankton in the Mediterranean red coral *Corallium rubrum*. *Mar. Biol.*, 150: 773-782.
- ROSSI, S. & GILI, J. M. 2006. Premier informe del Projecte "Avaluació dels stocks de corall vermell *Corallium rubrum* a la zona del litoral compresa entre el límit Nord del Cap de Begur i el límit Nord del terme municipal de l'Escala". Abril 2006-Novembre 2006.
- ROSSI, S., GILI, J. M. & TSOUNIS, G. 2003. La extracción abusiva impide que el coral rojo se recupere. *Quercus*, 211: 14-19.
- ROSSI, S., TSOUNIS, G., OREJAS, C., PADRÓN, T., GILI, J. M., BAMANTI, L., TEIXIDÓ, N. & GUTT, J. 2008. Survey of deep dwelling red coral (*Corallium rubrum*) populations at Cap de Creus (NW Mediterranean). *Mar. Biol.*, 154: 533-545.
- SANTANGELO, G. & ABBIATI, M. 2001. Red coral: conservation and management of an over-exploited Mediterranean species. *Aquatic Conser.: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 11: 253-259.
- SANTANGELO, G., ABBIATI, M., GIANNINI, F. & CICOGNA, F. 1993. Red coral fishing trends in the western Mediterranean Sea. *Sci. Mar.*, 57: 139-143.
- SANTANGELO, G., BONGIORNI, L. & BUFFONI, G. 1997. Recruitmen density-dependence in red coral population. *Biol. Mar. Medit.*, 97: 277-281.
- SANTANGELO, G., BRAMANTI, L. & IANNELLI, M. 2007. Population dynamics and conservation of the over exploited Mediterranean red coral. *J. Theor. Biol.*, 244: 416-423.
- SANTANGELO, G., CARLETTI, E., MAGGI, E. & BRAMANTI, L. 2003. Reproduction sexual structure of the overexploited Mediterranean red coral *Corallium rubrum*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 248: 99-108.
- SANTANGELO, G., MAGGI, E., BRAMANTI, L. & BONGIORNI, L. 2004. Demography of the over-exploited Mediterranean red coral (*Corallium rubrum* L., 1758). *Sci. Mar.*, 68 (Suppl. 1): 99-108.
- SORIANO, O. & MASSÓ, C. 2001. *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758). En: Ramos, M^a.A., Bragado, D. & Fernández, J. (eds.): *Los invertebrados no insectos de la "Directiva Hábitat" en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Serie Técnica, pp. 31-38.
- TAVIANI, M., FREIWALD, A., BEUCK, L., ANGELETTI, L., REMIA, A., VERTINO, A., DIMECH, M. & SCHEMBRE, P.J. 2010. The deepest known occurrence of the precious red coral *Corallium rubrum* (L., 1758) in the Mediterranean Sea. En: Bussoletti, E., Nottingham, D., Bruckner, A., Roberts, G. & Sandulli, R. (eds.): *Proceeding of the Internacional Workshop on Red Coral Science, Management and Trade: Lessons from the Mediterranean*. NOAA Technical Memorandum CRCP-13, Silver Spring, MD, pp. 87-98.

- TEMPLADO, J. & CALVO, M. (eds.). 2002. *Flora y fauna de la Reserva marina de las islas Columbretes*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General de Pesca Marítima, Madrid, 263 pp.
- TEMPLADO, J., CALVO, M., LUQUE, A. A., GARVÍA, A., MALDONADO, M. & MORO, L. 2004. *Guía de los invertebrados y peces marinos españoles protegidos por la legislación nacional e internacional*. Ministerio de Medio Ambiente, Serie Técnica, Madrid, 214 pp.
- TEMPLADO, J., CALVO, M., MORENO, A., FLORES, A., CONDE, F., ABAD, R., RUBIO, J., LÓPEZ-FÉ, C.M. & ORTIZ, M. 2006. *Flora y Fauna de la Reserva Marina y Reserva de Pesca de la isla de Alborán*. Secretaría General de Pesca Marítima, MAPA, Madrid, 269 pp.
- TEMPLADO, J., GARCÍA-CARRASCOSA, M., BARATECH, L., CAPACCIONI, R., JUAN, A.; LÓPEZ-IBOR, A. SILVESTRE, R. & MASSÓ, C. 1986. Estudio preliminar de la fauna asociada a los fondos coralíferos del mar de Alborán (SE de España). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 3 (4): 93-104.
- TEMPLADO, J. & LUQUE, A. A. 1986. Braquiópodos de los fondos de *Corallium rubrum* (L.) próximos a la isla de Alborán (SE de España). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 3 (4): 111-114.
- TORRENT, O., GARRABOU, J., MARSCHAL, C. & HARMELIN, J.G. 2005. Age and size at first reproduction in the commercially exploited red coral *Corallium rubrum* (L.) in the Marseilles area (France, NW Mediterranean). *Biological conservation*, 121: 391-397.
- TORRENT, O., TAMBUTTE, E., CAMINITI, N. & GARRABOU, J. 2008. Upper thermal thresholds of shallow vs. deep populations of the precious Mediterranean red coral *Corallium rubrum* (L.): assessing the potential effects of warming in the Mediterranean. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 357: 7-19.
- TSOUNIS, G. 2005. Demography, reproductive biology and trophic ecology of red coral (*Corallium rubrum* L.) at the Costa Brava (NW Mediterranean): ecological data as tool for management. *Berichte zur Polar und Meeresforschung*, 512: 111 pp.
- TSOUNIS, G., ROSSI, S., ARANGUREN, M., GILI, J. M. & ARNTZ, W. 2006. Effects of spatial variability and colony size on the reproductive output and gonadal development cycle of the Mediterranean red coral (*Corallium rubrum* L.) populations at Cap de Creus (NW Mediterranean). *Mar. Biol.*, 148: 513-528.
- TSOUNIS, G., ROSSI, S., LAUDIEN, J., BRAMANTI, L., FERNÁNDEZ, N., GILI, J. M. & ARNTZ, W. 2006. Diet and seasonal diet capture rate in the Mediterranean red coral (*Corallium rubrum* L.). *Mar. Biol.*, 149: 313-325.
- TSOUNIS, G., ROSSI, S., GILI, J. M. & ARNTZ, W. 2006. Population structure of the exploited benthic cnidarian: the red coral (*Corallium rubrum* L.). *Mar. Biol.*, 148: 513-527.
- TSOUNIS, G., ROSSI, S., GILI, J. M., & ARNTZ, W. 2006. Effects of spatial variability and colony size on the reproductive output and gonadal development cycle of the Mediterranean red coral case study. *Mar. Biol.*, 149: 1059-1070.
- TSOUNIS, G., ROSSI, S., GILI, J. M., & ARNTZ, W. 2007. Red coral fishery at the Costa Brava (NW Mediterranean): case study of an overharvested precious coral. *Ecosystems*, 10: 975-986.
- VIGHI, M. 1972. *Étude sur la reproduction du Corallium rubrum* (L.). *Vie et Milieu*, Série A, 23(I-A): 21-32.
- WEINBERG, S. 1979. The Light-dependent behaviour of planula larvae of *Eumicella singulares* and *Corallium rubrum* and its implication for octocorallian ecology. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 49(1): 16-30.
- ZIBROWIUS, H., MONTEIRO, V. & GRASSHOFF, M. 1984. La répartition du *Corallium rubrum* dans l'Atlantique (Cnidaria: Anthozoa: Gorgoniaria). *Tethys*, 11(2): 163-170.

11. FOTOGRAFÍAS

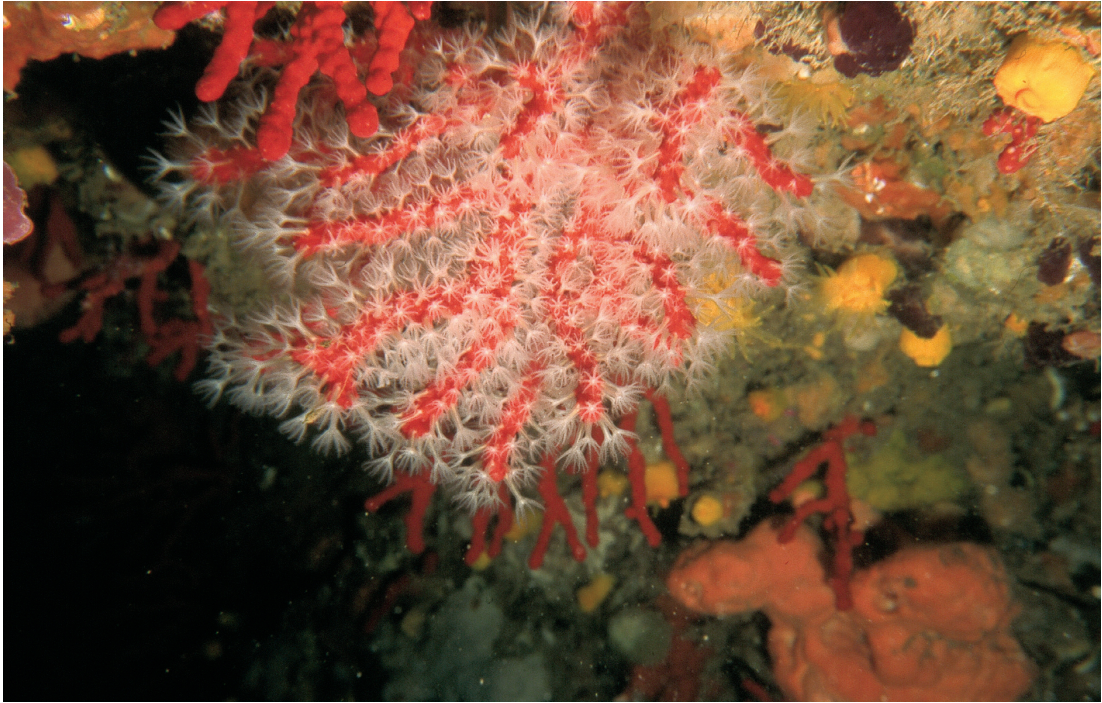


Foto: *Juan Carlos Calvín*. Colonia con los pólipos extendidos.

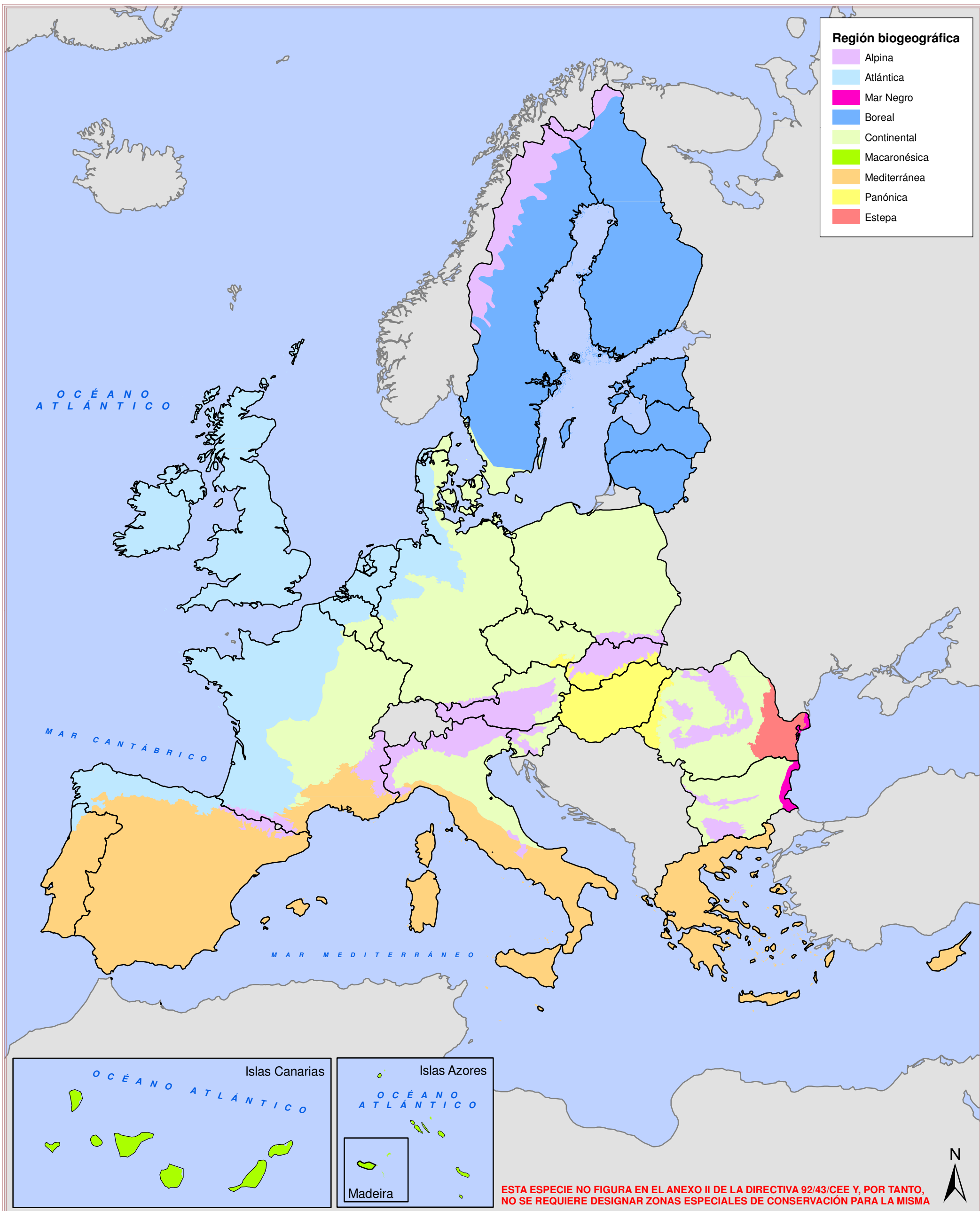
ANEXO I: LOCALIDADES

Localidad	Provincia	Subregión marina
Islas Canarias	Las Palmas	Macaronesia
Aguas de la región suratlántica	Cádiz	Golfo de Cádiz
Banco de Chella (Seco de los Olivos)	Almería	Mar de Alborán
Cañón y escarpes de Garrucha	Almería	Levante
Escarpes rocosos frente a Cabo de Gata	Almería	Mar de Alborán
Frente peninsular del Estrecho	Cádiz	Zona del Estrecho
Ibiza y Formentera	Islas Baleares	Promontorio Balear
Isla de Alborán	Almería	Mar de Alborán
Litoral norte de Ceuta	Ceuta	Zona del Estrecho
Mallorca	Islas Baleares	Promontorio Balear
Menorca	Islas Baleares	Promontorio Balear
Montaña submarina del Seco de Palos	Murcia	Levante
Montañas submarinas de Baleares	Islas Baleares	Promontorio Balear
Norte Costa Brava (de Cabo Creus a L'Estartit)	Girona	Golfo de León
Sur Costa Brava (de Begur a Blanes)	Girona	Golfo de León
Islas Columbretes	Castellón	Delta del Ebro

**ANEXO II: MAPA DE DISTRIBUCIÓN
COMUNITARIA EN LA RED NATURA 2000**



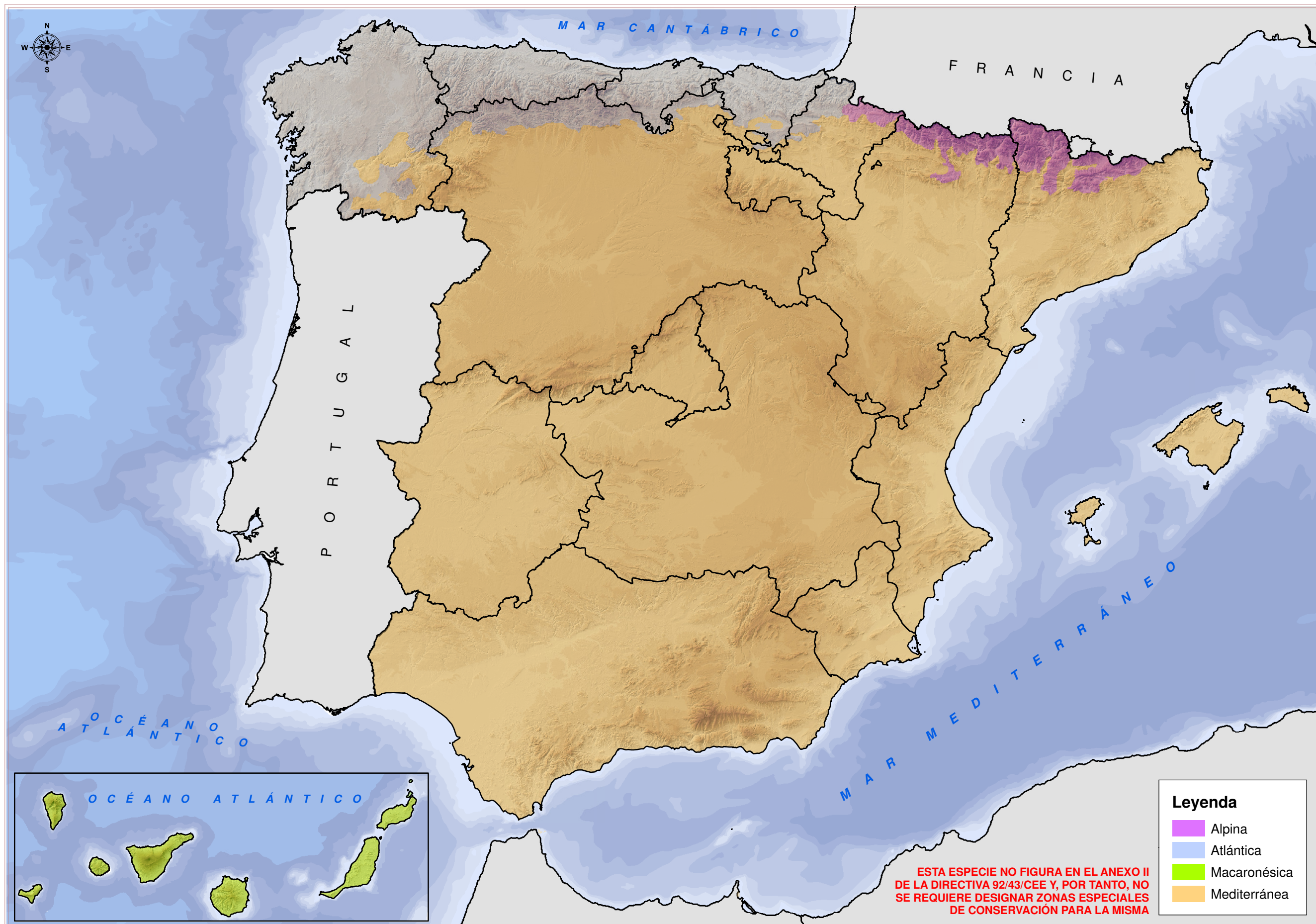
Distribución Comunitaria



**ANEXO III: MAPA DE DISTRIBUCIÓN
NACIONAL EN LA RED NATURA 2000**



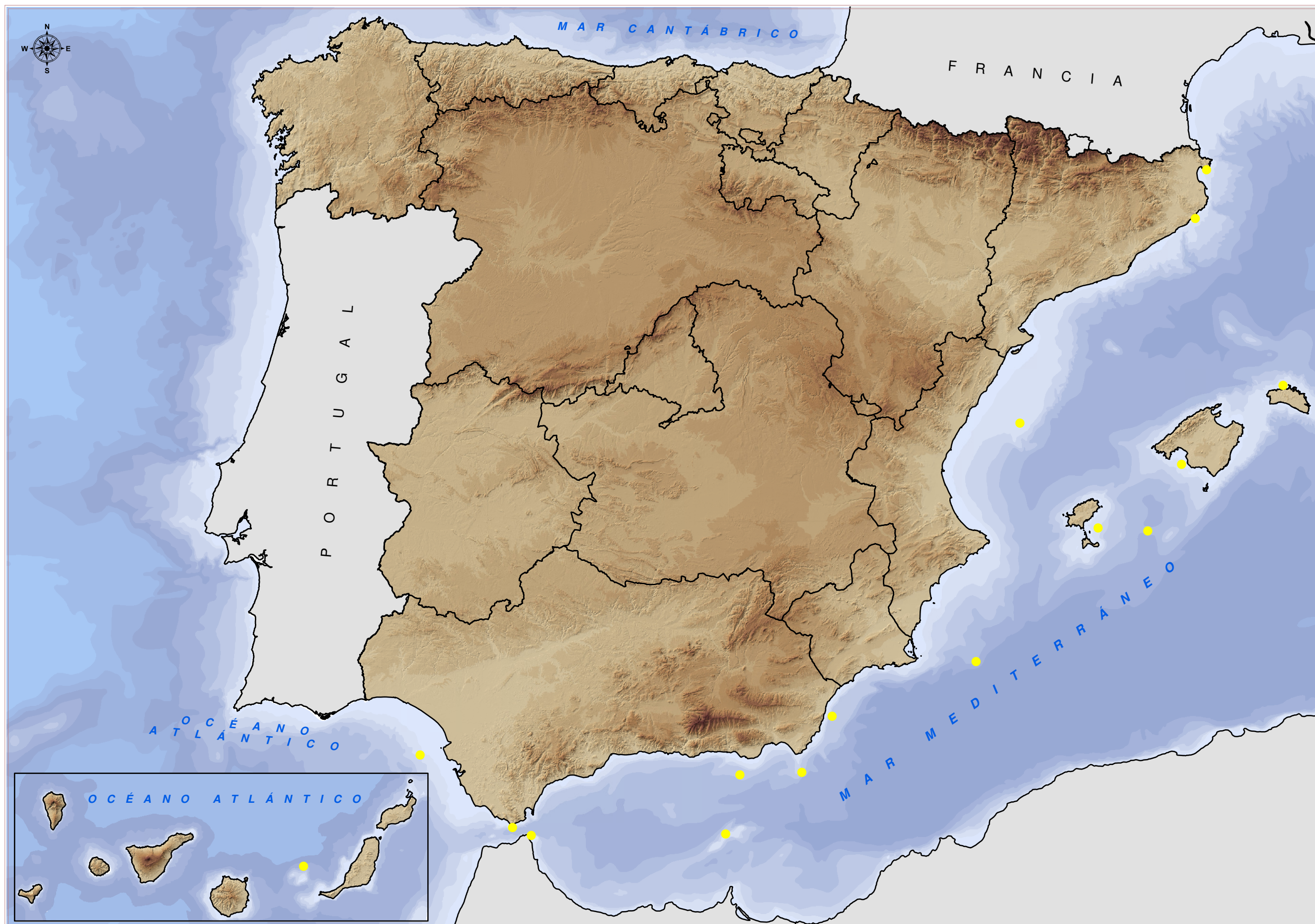
Distribución Nacional



ANEXO IV: MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE



Distribución de la especie



ANEXO V: TABLA DE ACTIVIDADES / IMPACTOS

Localidad	Código de actividad o impacto	Designación de la actividad o impacto
Aguas de la región suratlántica	210	Pesca profesional
Banco de Chella (Seco de los Olivos)	210	Pesca profesional
Cañón y escarpes de Garrucha	210	Pesca profesional
Escarpes rocosos frente a Cabo de Gata	210	Pesca profesional
Frente peninsular del Estrecho	290	Otras actividades de caza, pesa y recolección
Ibiza y Formentera	210	Pesca profesional
Isla de Alborán	210	Pesca profesional
Islas Canarias	210	Pesca profesional
Litoral norte de Ceuta	210	Pesca profesional
Litoral norte de Ceuta	290	Otras actividades de caza, pesa y recolección
Litoral norte de Ceuta	690	Otros impactos debidos al ocio y al turismo no mencionadas arriba
Mallorca	210	Pesca profesional
Montaña submarina del Seco de Palos	210	Pesca profesional
Montañas submarinas de Baleares	210	Pesca profesional
Norte Costa Brava (de Cabo Creus a L'Estartit)	210	Pesca profesional
Norte Costa Brava (de Cabo Creus a L'Estartit)	290	Otras actividades de caza, pesa y recolección
Norte Costa Brava (de Cabo Creus a L'Estartit)	690	Otros impactos debidos al ocio y al turismo no mencionadas arriba
Sur Costa Brava (de Begur a Blanes)	210	Pesca profesional
Sur Costa Brava (de Begur a Blanes)	290	Otras actividades de caza, pesa y recolección
Sur Costa Brava (de Begur a Blanes)	690	Otros impactos debidos al ocio y al turismo no mencionadas arriba
Zona Islas Columbretes	210	Pesca profesional