

Áreas de relevancia ecológica del mar

Balear:

identificación y propuesta metodológica



Marilles
Foundation

MED30

ÍNDICE

Resumen	04
1. Introducción	05
2. Material y métodos	07
2.1. Área de estudio	09
2.2. Recopilación de capas espaciales y catálogo de metadatos	10
2.3. Procesamiento de datos y desarrollo de indicadores	10
2.3.1. Criterio 1: Indicadores de biodiversidad	12
2.3.2. Criterio 2: Índice de recursos pesqueros	16
2.4. Generación de los mapas finales	16
2.5. Guía de expertos	16
3. Resultados	17
3.1. Índices y subcriterios	17
3.2. Índices de biodiversidad y recursos pesqueros	19
3.3. Índice de relevancia ecológica	19
4. Conclusiones	21
5. Limitaciones y recomendaciones	21
6. Referencias	22
7. Material suplementario	26
7.1. Figuras	26
7.2. Tablas	39

Este informe ha sido realizado por la Fundación Marilles, bajo la iniciativa MED30, con la cofinanciación de la Med Sea Alliance.

La iniciativa MED30 (med30.org) es un proyecto liderado por Ecologistas en Acción, Fundación Marilles y Oceana. Alineada con la iniciativa mundial 30x30, su objetivo es conseguir la protección efectiva del 30% del Mediterráneo español para el año 2030, con al menos un 10% de protección estricta.

Diseño y maquetación:
Sokestudio

Foto portada:
Copyright Nuria Bufort Costa, cedida al certamen MARE con fines de conservación.

Autoras:
Alicia Gran y Patricia Puerta

Coordinación Fundación Marilles:
Pablo Rodríguez Ros

Comité de personas expertas:
Marta Albo-Puigserver, Diego Alvarez-Berastegui, Josep Coll, Sandra Mallol, Joan Moranta, Gabriel Morey, Olga Reñones, Benjamí Reviriego, Marina Sanz-Martín

Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines divulgativos y otros fines no comerciales sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor con tal de que se mencione la fuente. Se prohíbe reproducir esta publicación para venderla o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor.

Mayo 2025

RESUMEN

En un contexto de constante crecimiento de presiones ambientales y antropogénicas, la conservación de los océanos se ha convertido en una prioridad global. Las Illes Balears son un claro ejemplo: preservar su biodiversidad y recursos pesqueros frente los impactos derivados de estas presiones es esencial para la sostenibilidad económica y social de la región.

Este estudio evalúa la relevancia ecológica del mar Balear a partir de indicadores espaciales, combinando la información científica y el conocimiento de expertos locales. La heterogeneidad de los ecosistemas de la región se refleja en la distribución espacial de los índices desarrollados, cuyos valores más elevados se concentran en las zonas próximas a la costa y en algunos puntos en aguas abiertas, como los montes submarinos. Las áreas con una relevancia ecológica alta y muy alta identificadas en este estudio ocupan un 13 % de la superficie total del mar Balear, y se concentran principalmente en aguas abiertas (11,6 %).

Al analizar los valores con respecto a cada área, estas zonas suponen un 15 % de las aguas litorales y la plataforma continental con respecto a su superficie total, y destacan lugares como la península de Formentor y el Canal de Menorca. En aguas abiertas ocupan un 12,7 %, y se ubican principalmente en los montes submarinos, entre los que destacan Ausiàs March, Ses Olives, Émile Baudot y el Monte SSS. Sin embargo, ello no implica que estas sean las únicas áreas relevantes del mar Balear, sino las únicas identificables objetiva y cuantitativamente con la información disponible en la actualidad. De esta manera, el reconocimiento de estas zonas se convierte en un paso fundamental para implementar estrategias alineadas con los objetivos de conservación 10x30, promoviendo la resiliencia de los ecosistemas del mar Balear.

1. Introducción

Los océanos han sido históricamente pilares fundamentales para el desarrollo humano, porque han proporcionado recursos, han sustentado culturas y han generado riqueza económica (Costanza, 1999; Bennett, 2019). Sin embargo, el constante crecimiento de la población y la expansión de las actividades humanas ha intensificado las presiones e impactos que afectan al medio marino hasta el punto de comprometer su estado y sostenibilidad (Halpern *et al.*, 2019; Jouffray *et al.*, 2020; Pörtner *et al.*, 2023). Desde presiones locales como la degradación directa de hábitats, la disminución de los recursos pesqueros y la contaminación, hasta globales como el cambio climático, los impactos generados no solo ponen en riesgo su biodiversidad, sino también los servicios ecosistémicos esenciales que ofrecen (*p. ej.* regulación del clima, provisión de alimento, defensa costera [Balvanera *et al.*, 2017; Culhane *et al.*, 2018; Halpern *et al.*, 2019; Cooley *et al.*, 2023]).

Ante esta situación, la conservación de los océanos se ha convertido en una prioridad global (*p. ej.* Visbeck *et al.*, 2014; Rees *et al.*, 2018; Saeedi *et al.*, 2019; Vaughan *et al.*, 2019; Borja *et al.*, 2020; Claudet *et al.*, 2020; Sala *et al.*, 2021). Organismos como la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y las Naciones Unidas (Objetivo de Desarrollo Sostenible 14) han impulsado el objetivo de **proteger al menos el 30 % de los océanos** para el año 2030, **con un mínimo del 10 % bajo medidas de protección estricta** (objetivos 30x30 y 10x30). Sin embargo, el avance hacia estos objetivos es desigual entre países y regiones (Aminian-Biquet *et al.*, 2024; Pike *et al.*, 2024), y la designación de áreas de protección estricta sigue siendo limitada debido a los *trade-offs* o compensaciones socioeconómicas y políticas que implica (Stevenson *et al.*, 2020; Grorud-Colvert *et al.*, 2021).

Como respuesta, las áreas marinas protegidas (AMP) han emergido como una **herramienta clave** para la protección y la restauración de la biodiversidad marina (Sala & Giakoumi, 2018). Han demostrado que pueden mitigar los impactos antropogénicos y fortalecer la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático (Giakoumi *et al.*, 2017; Roberts *et al.*, 2017; Sala *et al.*, 2018; Jacquemont *et al.*, 2022). Además, proteger los servicios ecosistémicos contribuye también al bienestar de las comunidades locales que dependen de ellos (Mascia & Claus, 2009; Ban *et al.*, 2019; Grorud-Colvert *et al.*, 2021; Nowakowski *et al.*, 2023).

No obstante, en el Mediterráneo muchas AMP cuentan con una protección mínima y una gestión poco eficaz, lo que limita su efectividad (Claudet *et al.*, 2020; Aminian-Biquet *et al.*, 2024). Entre otros factores, la efectividad de las AMP depende del tamaño, la ubicación, el nivel de restricción y la conectividad ecológica (Roberts, 2000; Claudet *et al.*, 2008; Gaines *et al.*, 2010; Grorud-Colvert *et al.*, 2014; Sala *et al.*, 2002, 2021). En particular, las denominadas «**áreas de protección estricta**», donde las actividades humanas están total o altamente restringidas, han demostrado ser las más eficaces en cuanto a recuperación de biomasa y estructura de ecosistemas, por lo que fomentan su complejidad y resiliencia (Lester *et al.*, 2009; Sala & Giakoumi, 2018; Sala *et al.*, 2018; Zupan *et al.*, 2018; Grorud-Colvert *et al.*, 2021).

Uno de los principales obstáculos en la implementación de estas áreas es la falta de criterios estandarizados y metodologías claras para su delimitación, lo que dificulta la toma de decisiones fundamentadas (Rilov *et al.*, 2020; Grorud-Colvert *et al.*, 2021). A ello se suma la escasez de datos espaciales en muchas regiones, lo que obliga a basar la planificación espacial marina en información fragmentada o poco cuantificable (Costello *et al.*, 2010; Guerrero *et al.*, 2013; Rowell *et al.*, 2022). Por ello, es crucial **desarrollar herramientas** que integren la complejidad ecológica y socioeconómica de los sistemas marinos de manera objetiva y aplicable a distintos escenarios de conservación (Visalli *et al.*, 2020; Rowell *et al.*, 2022; van Denderen *et al.*, 2024).

El **mar Balear** es un caso representativo de esta problemática. Se trata de un enclave con alta diversidad de hábitats (Báez *et al.*, 2019; Farriols *et al.*, 2019; Julià *et al.*, 2019) que, al mismo tiempo, está expuesto a múltiples impactos climáticos y antropogénicos (Ramírez *et al.*, 2018; Barrientos *et al.*, 2024).

A pesar de los avances científicos y de gestión en la región, la superficie marina protegida sigue siendo insuficiente: solo un 13,8 % de sus aguas cuenta con algún tipo de protección, y apenas un 0,07 % con una protección estricta (Fundació Marilles, 2024). Además, la mayor parte de los esfuerzos de conservación se han centrado en la franja costera, y se han dejado las zonas más profundas y/o de aguas abiertas en un segundo plano (Ballesteros, 2022). En este contexto, las Illes Balears tienen la oportunidad –y la necesidad– de avanzar hacia el objetivo de conservación 10x30.

Hasta la fecha, la iniciativa más completa para definir áreas marinas estrictamente protegidas en el mar Balear proviene de **Enric Ballesteros** (2022), quien como experto en biodiversidad de la región propuso áreas prioritarias para la conservación basándose en la presencia de especies y hábitats singulares, raros y vulnerables. Sin embargo, su enfoque, fundamentado principalmente en bibliografía cualitativa sin datos espaciales detallados, conlleva cierto grado de subjetividad en la priorización de las áreas, lo que dificulta su aplicación directa a estrategias de conservación basadas en la planificación espacial.

Este estudio busca complementar el trabajo de Ballesteros (2022) mediante el desarrollo de una metodología basada en datos científicos cuantitativos de alta resolución espacial, que permita identificar, de manera más objetiva y con mayor precisión espacial, las áreas de más relevancia ecológica para la conservación de la biodiversidad y la sostenibilidad de los recursos pesqueros en el mar Balear –lo que facilita la toma de decisiones en la designación de potenciales áreas de protección estricta. Además, incorpora el conocimiento de expertos de la región para mejorar la planificación en zonas donde la información es más limitada. Por tanto, el estudio no solo ofrece una propuesta concreta para el mar Balear, sino que también plantea una **metodología replicable** en otras regiones con características y/o información similares.



© Xavier Salvador, *Paramuricea clavata*

2. Material y métodos

La relevancia ecológica en el mar Balear se definió de manera semicuantitativa en función de dos grandes criterios: biodiversidad y recursos pesqueros, cada uno con subcriterios que reflejan distintos aspectos ecológicos.

CRITERIOS Y SUBCRITERIOS ESTABLECIDOS PARA EVALUAR LA RELEVANCIA ECOLÓGICA DEL MAR BALEAR:

■ **Criterio 1. Biodiversidad.** Define los valores naturales de la región. Se compone de los siguientes subcriterios:

- Subcriterio 1. **Presencia de hábitats protegidos, vulnerables y singulares.** Recoge la composición, la estructura y la vulnerabilidad de estos hábitats.
- Subcriterio 2. **Presencia de especies protegidas, vulnerables y singulares.** Proporciona información sobre la riqueza y la distribución actual y potencial de estas especies.
- Subcriterio 3. **Presencia de montes submarinos o elevaciones geomorfológicas similares.** Identifica estructuras submarinas que, debido a su complejidad ambiental y geomorfológica, favorecen una elevada biodiversidad.
- Subcriterio 4. **Áreas importantes para la biodiversidad.** Identifica hábitats esenciales u otras áreas clave para la persistencia de la biodiversidad.
- Subcriterio 5. **Vulnerabilidad ecológica de la costa.** Muestra la susceptibilidad del litoral en función de sus características geomorfológicas y los costes asociados a la contaminación.
- Subcriterio 6. **Figuras de protección.** Refleja aquellas áreas que ya han sido designadas o propuestas para su protección bajo diferentes marcos legislativos al conocerse total o parcialmente su relevancia ecológica.

■ **Criterio 2. Recursos pesqueros.** Considera los hábitats esenciales para la recuperación de los recursos marinos explotados, centrándose en dos subcriterios:

- Subcriterio 1. **Áreas de desove de especies de interés comercial.** Delimita las zonas donde se agregan de manera recurrente estas especies para reproducirse.
- Subcriterio 2. **Áreas de cría de especies de interés comercial.** Identifica zonas donde se concentran juveniles en su primer y segundo año, considerando su persistencia en el tiempo y el espacio.

A partir de estos subcriterios y utilizando la información científica disponible hasta la fecha, se calcularon diferentes indicadores para evaluar la relevancia ecológica en el espacio. Para ello, se utilizó un enfoque similar al descrito en el *Rapid Assessment* (Alvarez-Berastegui et al., 2014), diseñado para evaluar de forma rápida y eficiente las características ambientales y ecológicas de zonas costeras sin necesidad de un muestreo *in situ* exhaustivo.

Para mejorar la precisión de la evaluación espacial y suplir la falta de información en algunas zonas, se combinaron los resultados de los indicadores con el conocimiento de un comité de expertos de la región (Figura 1).

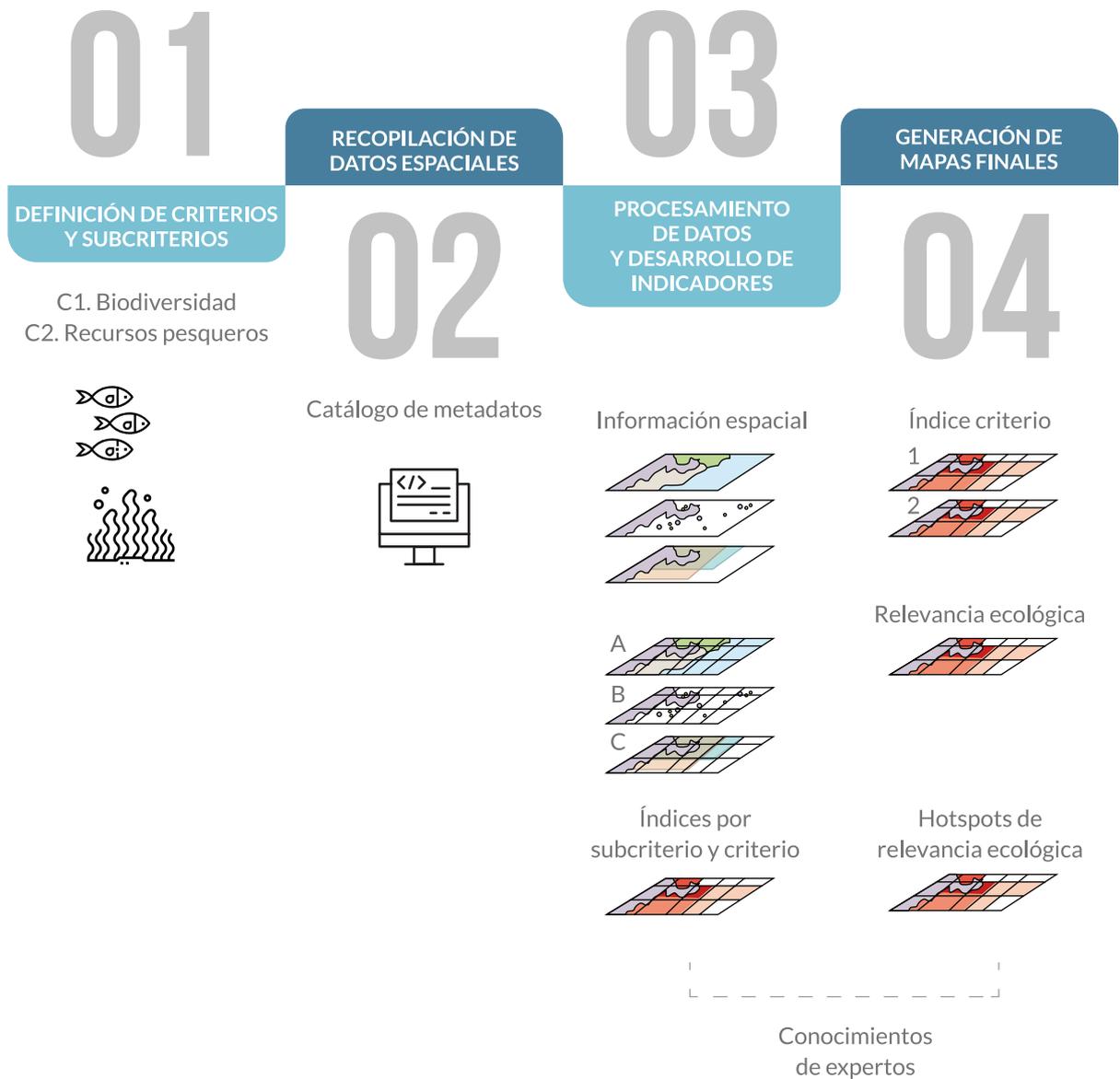


Figura 1.

2.1. Área de estudio

Para evaluar con precisión la relevancia ecológica de los ecosistemas marinos en el espacio y calcular el porcentaje de superficie que ocupa, es fundamental fijar los **límites geográficos del mar Balear**, para cuya delimitación no existe un consenso claro. Recientemente, Ballesteros (2022) propuso dos delimitaciones: una bajo criterios biológicos, delimitada por la isobata de 2.600 m de profundidad; y otra bajo criterios geológicos, donde el plano abisal abarca una mayor extensión e incluye un monte submarino adicional.

Para este estudio se ha adoptado la delimitación biológica de Ballesteros (2022), que define el mar Balear como una región donde se incluye el promontorio balear (Acosta *et al.*, 2003), abarcando los fondos marinos por encima de los 2.600 m de profundidad. Sus **límites** quedan establecidos por la profundidad máxima del Canal de Ibiza al oeste, la del Canal de Valencia al norte, el inicio del plano abisal de la cuenca Provenzal-Balear por el este y el de la cuenca Algero-Balear al sur (Díaz & Maldonado, 1985; Acosta *et al.*, 2004), y comprende una superficie total de 72.555 km² (Figura 2).

La diversidad de los ecosistemas marinos en el mar Balear, así como la tipología e intensidad de estresores e impactos y la disponibilidad y la resolución de la información espacial, es altamente variable. Para obtener una visión más completa y ajustada a la disponibilidad de datos y a sus características, este estudio se ha estructurado en dos zonas diferenciadas dentro de los límites del mar Balear (Figura 2):

■ **Aguas litorales y plataforma superficial.** Abarca desde la línea de costa hasta los 100 m de profundidad.

■ **Aguas abiertas.** Comprende desde la isobata de 100 m hasta el límite del mar Balear definido con anterioridad.

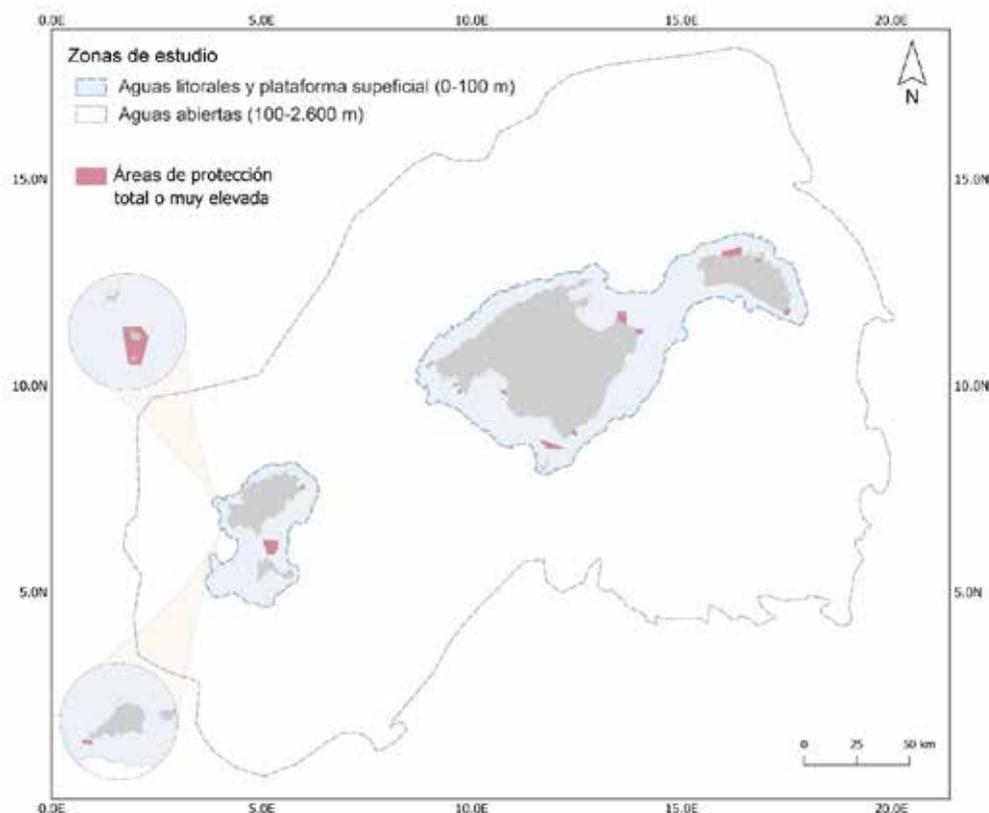


Figura 2. Delimitación del mar Balear según Ballesteros (2022) y las dos zonas diferenciadas de estudio: (i) aguas litorales y plataforma superficial y (ii) aguas abiertas. Las zonas de protección total actuales (0,07 % del mar Balear) incluyen las áreas de protección especial, protección máxima, uso restringido y reservas integrales; las de protección elevada comprenden las zonas especiales de buceo y de veda de pesca recreativa (Fundació Marilles, 2024).

2.2. Recopilación de capas espaciales y catálogo de metadatos

Para el desarrollo de este estudio se recopilieron diferentes bases de datos espaciales de acceso abierto e información obtenida en campañas y proyectos de investigación. Inicialmente, se realizó una búsqueda exhaustiva de bases de datos a nivel regional (p. ej. Portal Dades Obertes GOIB), nacional (p. ej. Infraestructura de datos Espaciales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico-IDE), europeo (p. ej. European Marine Observation and Data Network-EMODnet) e internacional (p. ej. Ocean Biodiversity Observation System-OBIS). También se revisaron páginas web e informes científico-técnicos de diferentes instituciones científicas [p. ej. Instituto Español de Oceanografía (IEO), Sistema de Observación Costero de las Illes Balears (SOCIB)], fundaciones dedicadas a la conservación del medio marino (p. ej. OCEANA) y literatura científica revisada por pares que pudiera contener información de utilidad para la caracterización ecológica y de gestión del mar Balear.

En esta primera fase del estudio, toda la información espacial (*i. e.*, capas) recopilada fue incluida en un catálogo de metadatos (Figura 1; Material suplementario 1), especificando y resumiendo diferentes características que permitieran evaluar su utilidad. Estas características se recopilan en **4 bloques principales**: información descriptiva, técnica, accesibilidad y adecuación al presente estudio (Material suplementario [a partir de ahora, MS] 1). En total se recopilieron **324 capas de información espacial**, clasificadas en 4 categorías principales: (1) Hábitat, (2) Presiones humanas, (3) Gestión y (4) Variables ambientales. Para el análisis espacial del mar Balear se seleccionaron solo aquellas capas relacionadas con su relevancia ecológica (MS, Tabla S1). Estas capas se procesaron y georreferenciaron en un Sistema de Información Geográfica mediante el programa QGIS 3.34.11 (QGIS.org, 2024), usando el sistema de proyección UTM ETRS 89 ZONE 31 N.

2.3. Procesamiento de datos y desarrollo de indicadores

Las capas seleccionadas (MS, Tabla S1) se procesaron para desarrollar diferentes indicadores individuales (Figura 1; Tabla 1) que describen los criterios previamente definidos. Por ejemplo, la información espacial recogida en la cartografía bionómica del mar Balear se transformó en el indicador «Número de hábitats», entre otros. Así, el área de estudio se dividió en cuadrículas (*i. e.*, *grids*) y se asignó a cada una de ellas el valor correspondiente de cada indicador individual. Para facilitar la interpretación y la comparativa entre indicadores (Hargrave, 2002), sus valores se estandarizaron a una escala semicuantitativa de 5 categorías: (1) Muy bajo, (2) Bajo, (3) Moderado, (4) Alto y (5) Muy alto (Material suplementario 2, Tabla S2). Cuando una celda contenía múltiples valores estandarizados para un mismo indicador (debido a la naturaleza de la capa original de datos), se designó el valor más alto observado en esa celda (Hargrave, 2002).

Los indicadores individuales posteriormente se agregaron en índices que describen los correspondientes subcriterios (Figura 1) para facilitar su tratamiento e interpretación (Ebert & Welsch, 2004; Hargrave, 2002). Así, por ejemplo, los indicadores individuales de «Hábitat principal», «Número de hábitats» y «Hábitat protegido» se agruparon en un único *Índice de hábitats* (Tabla 1; Material suplementario 3), definido por el valor medio de los mismos. A continuación, los índices de los subcriterios se agregaron según los criterios principales, lo que dio lugar a dos índices finales de *biodiversidad* y *recursos pesqueros*. Finalmente, ambos se combinaron para obtener un único *Índice de relevancia ecológica* del mar Balear (Figura 1).

Toda la integración y el procesado de las capas espaciales, la generación de *grids* y el desarrollo de indicadores se llevó a cabo en los programas QGIS 3.34.11 (QGIS.org, 2024) y R 4.4.1 (R Core Team, 2024). Dadas las diferencias de disponibilidad y resolución de datos en las dos zonas definidas dentro del mar Balear (Figura 1), se generaron *grids* de distinto tamaño: (1) un *grid* de 1x1 km para la zona de aguas litorales y plataforma superficial (0-100 m), ajustado a una mayor resolución que permitiera una planificación espacial más detallada; y (2) un *grid* de 2x2 km en la zona de aguas abiertas (100-2.600 m), de acuerdo con la menor disponibilidad y resolución de datos en aguas más profundas.

Tabla 1. Listado de indicadores e índices desarrollados para definir la relevancia ecológica del mar Balear según los criterios de biodiversidad y recursos pesqueros establecidos^{1,2} Indicadores utilizados únicamente en aguas abiertas, y en aguas litorales y plataforma superficial, respectivamente.

Criterio/Índice	Subcriterio/Índice	Indicador	Variable
Biodiversidad	Hábitats	Hábitat principal	Hábitat con mayor cobertura
		Número de hábitats	Número de hábitats diferentes
		Hábitat protegido	Número de convenios, directivas y otros marcos legislativos donde se recoge el hábitat
	Especies	Número de especies protegidas (10 años)	Ocurrencia de especies protegidas (en los últimos 10 años)
		Hábitat potencial de especies protegidas	Ocurrencia de especies protegidas (históricamente)
		Riqueza de especies	Ocurrencia de especies
	Montes submarinos	Montes submarinos ¹	Presencia de montes submarinos o elevaciones geomorfológicas similares
	Áreas importantes para la biodiversidad	Áreas importantes para la biodiversidad	Número de áreas importantes para la biodiversidad
	Vulnerabilidad ecológica	Vulnerabilidad ecológica ²	Vulnerabilidad basada en la tipología de la costa, la exposición al oleaje, las figuras de protección y los costes por contaminación
	Figuras de protección	Número de figuras de protección	Número de figuras de protección designadas para proteger hábitats y especies específicos
		Número de propuestas	Número de figuras de protección propuestas por otros investigadores/organismos
Niveles de protección de Ballesteros (2022)		Nivel de protección ponderado de la propuesta de Ballesteros (2022), donde designa estas áreas en términos de especies/hábitats singulares, raros, vulnerables	
Recursos pesqueros	Áreas de desove	Número de áreas de desove	Número de especies que utilizan esa área para desove
		Nivel de persistencia de áreas de desove	Nivel medio de persistencia de las especies que utilizan esa área para desove
	Áreas de cría	Número de áreas de cría	Número de especies que utilizan esa área para cría
		Nivel de persistencia de áreas de cría	Nivel medio de persistencia de las especies que utilizan esa área para cría

^{1,2} Indicadores utilizados únicamente en aguas abiertas, y en aguas litorales y plataforma superficial, respectivamente.

2.3.1. Criterio 1: Indicadores de biodiversidad

El criterio de biodiversidad define los valores naturales del mar Balear. En esta categoría se desarrollaron un total de 20 indicadores individuales, de los que finalmente se seleccionaron 12, agrupados posteriormente en 6 índices o subcriterios (Tabla 1).

El *Índice de hábitats* (subcriterio 1) se compone de los indicadores individuales de «Hábitat principal», «Número de hábitats» y «Hábitat protegido» (Tabla 1; MS). Para su desarrollo, se recopilaron y unificaron las cartografías bionómicas existentes, priorizando aquellas capas más actualizadas y completas en caso de solapamiento (MS, Tabla S1). Dado que las capas unificadas presentaban diferentes sistemas de clasificación de hábitats y distintas resoluciones espaciales, la capa final se estandarizó agrupando los hábitats en **8 categorías** principales: Praderas, *Caulerpa*, Precoralígeno, Coralígeno, Maërl, Detrítico, *Laminaria*, Rocoso y Sedimentario (Figura 3; Material suplementario 2, Tabla S3).

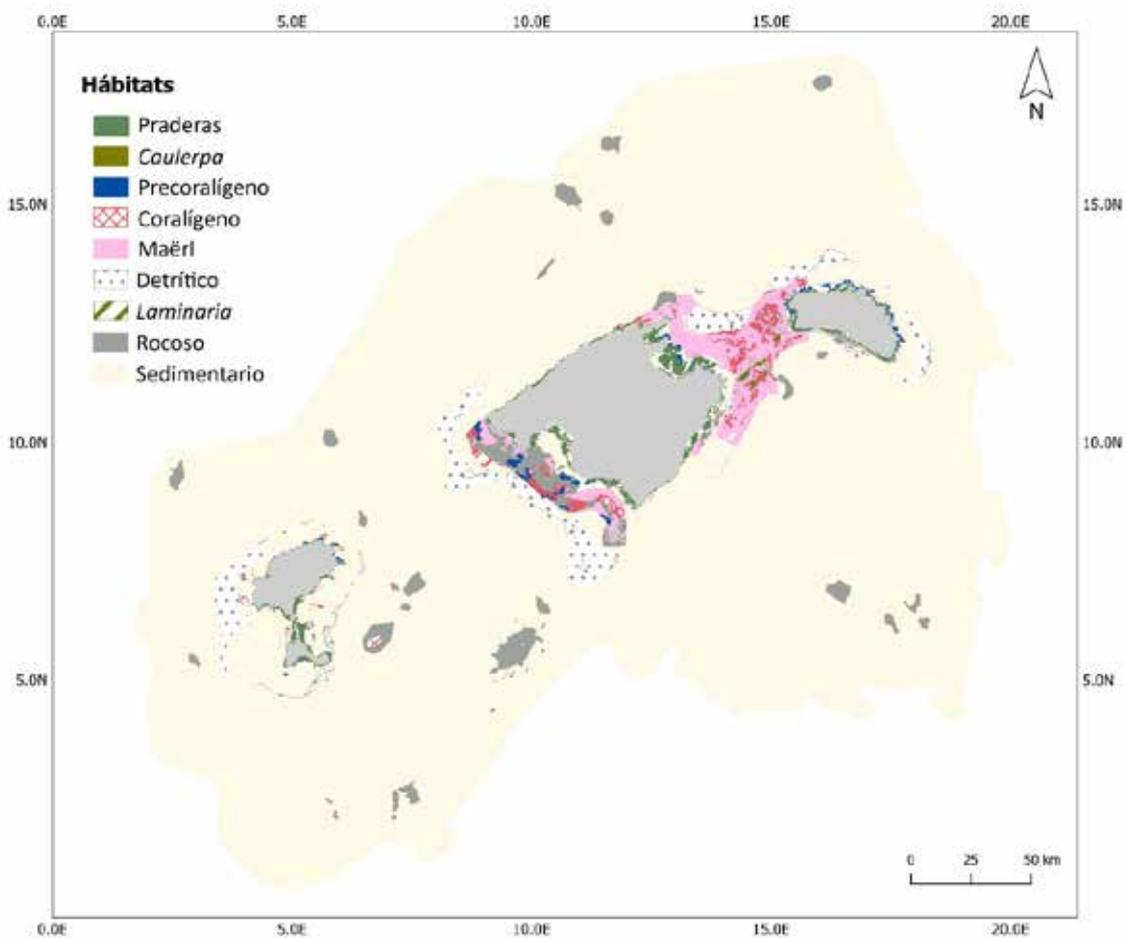


Figura 3. Cartografía bionómica del mar Balear procesada y estandarizada para desarrollar los indicadores de hábitats.

El **Índice de riqueza de especies** (subcriterio 2) se basa en los indicadores «Número de especies protegidas (10 años)», «Hábitat potencial de especies protegidas» y «Riqueza de especies» (Tabla 1; Material suplementario 3). El indicador de riqueza de especies se ha basado en el Atlas del Mar Balear, que recoge los **registros de 1.535 especies** en el área de estudio desde 1970 hasta 2010 (Deudero *et al.*, 2011; MS, Tabla S1). Además, en el área de estudio se han identificado 198 especies protegidas recogidas en diferentes listas rojas y convenios. Sin embargo, para calcular los dos primeros indicadores se seleccionó únicamente una muestra representativa de 20 especies sobre el total de especies protegidas (Tabla 2) en función a los siguientes criterios:

■ **Nivel de protección.** Se priorizaron las especies categorizadas por la Lista roja de especies amenazadas de las Baleares como vulnerables, en peligro o en peligro crítico, así como aquellas recogidas en diferentes convenios y directivas europeas y regionales (Tabla 2). Dentro de estas, se priorizaron las especies incluidas en la Directiva Hábitats, el Reglamento sobre la Restauración de la Naturaleza y el Convenio de Barcelona a nivel europeo.

■ **Diversidad taxonómica.** Se seleccionaron especies de diferentes grupos taxonómicos para obtener una visión más amplia y representativa de la biodiversidad protegida del área de estudio.

■ **Ecología y distribución.** Además, se priorizó la selección de especies con un papel clave para el ecosistema (*p. ej.* especies estructurantes), así como aquellas con distribuciones con menor incertidumbre (*p. ej.* especies bentónicas), evitando las altamente móviles para obtener un escenario más realista y predecible de su presencia en un área determinada.

■ **Disponibilidad y fiabilidad de los datos.** Finalmente, la selección se restringió a la disponibilidad de datos de presencia registrados en las bases de datos de referencia Ocean Biodiversity Information System (OBIS) y Global Biodiversity Information Facility (GBIF) y se descartaron aquellas con información insuficiente o poco fiable.



Tabla 2. Listado de especies protegidas seleccionadas, indicando los documentos de referencia en los que se recoge su *status* de protección.

Grupo	Especie	IUCN Baleares	LESRPE	Directiva Hábitats	Reglamento Restauración Naturaleza	Convenio Barcelona	Convenio Berna	IUCN Mediterráneo
Chlorophyta	<i>Caulerpa prolifera</i>		Protección especial		Anexo II			
Cnidaria	<i>Corallium rubrum</i>	En peligro		Anexo V	Anexo II	Anexo III	Anexo III	En peligro
	<i>Cladocora caespitosa</i>	En peligro	Protección especial	Anexo I	Anexo II	Anexo II		En peligro
	<i>Dendrophyllia cornigera</i>	En peligro		Anexo I		Anexo II		En peligro
	<i>Isidella elongata</i>	En peligro crítico		Anexo I		Anexo II		En peligro crítico
	<i>Paramuricea clavata</i>	Vulnerable		Anexo I	Anexo II			Vulnerable
Crustacea	<i>Scyllarides latus</i>	En peligro		Anexo V		Anexo III	Anexo III	
Echinodermata	<i>Centrostephanus longispinus</i>	Preocupación menor	Protección especial	Anexo IV		Anexo II	Anexo II	
Heterokontophyta	<i>Laminaria rodriguezii</i>		Protección especial	Anexo I	Anexo II	Anexo II	Anexo I	
	<i>Ericaria amentacea</i>		Protección especial	Anexo I	Anexo II	Anexo II	Anexo I	
	<i>Ericaria crinita</i>		Protección especial	Anexo I	Anexo II	Anexo II		
	<i>Gongolaria barbata</i>		Protección especial	Anexo I	Anexo II	Anexo II		
	<i>Ericaria brachycarpa</i>		Protección especial	Anexo I		Anexo II		
Magnoliophyta	<i>Posidonia oceanica</i>	Vulnerable*	Protección especial	Anexo I	Anexo II	Anexo II	Anexo I	Preocupación menor
	<i>Cymodocea nodosa</i>		Protección especial	Anexo I	Anexo II	Anexo II	Anexo I	Preocupación menor
	<i>Zostera noltei</i>		Protección especial	Anexo I	Anexo II	Anexo II		Preocupación menor
Mollusca	<i>Dendropoma cristatum</i>	Vulnerable	Vulnerable	Anexo I		Anexo II	Anexo II	
	<i>Charonia lampas</i>	Vulnerable	Vulnerable			Anexo II	Anexo II	
	<i>Pinna rudis</i>	Vulnerable	Protección especial			Anexo II	Anexo II	
Porifera	<i>Thenea muricata</i>	Vulnerable			Anexo II			

*Recogida en el Decreto 25/2018, de 27 de julio, sobre la conservación de la *Posidonia oceanica* en las Illes Balears.

El **Indicador de montes submarinos** (subcriterio 3) muestra el área ocupada por montes submarinos o elevaciones geomorfológicas con estructura similar (Tabla 1; MS). La información disponible en la mayoría de los casos indica únicamente su localización, pero no su extensión. Por ello, su extensión se delimitó en base a dos Modelos Digitales del Terreno (DTM) de alta resolución (MS, Tabla S1): uno derivado de la batimetría de la Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares (IdelB) y otro de acceso abierto de European Marine Observation and Data Network (EMODnet) Bathymetry (DTM, 2022).

Para el **Indicador de áreas importantes para la biodiversidad** (subcriterio 4), se combinaron cuatro áreas distintas (Tabla 1; Material suplementario 2, Tabla S1) que representan hábitats esenciales para la biodiversidad o grupos taxonómicos específicos (p. ej. elasmobranquios, mamíferos marinos) (CBD, 2015; IUCN-MMPATF, 2017; IUCN SSC Shark Specialist Group, 2022; BirdLife International, 2024), diseñadas para respaldar herramientas de gestión como las AMP.

El **Indicador de vulnerabilidad ecológica** (subcriterio 5) se basa en un único indicador desarrollado en el Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación (Plan RIBERA, 2014), para analizar los riesgos ambientales de contaminación de la costa por posibles derrames de hidrocarburos (Tabla 1; Material suplementario 2, Tabla S1). Esta vulnerabilidad está definida a partir de las características geomorfológicas de la costa, su grado de exposición al oleaje, su inclusión dentro de un área protegida y los costes de limpieza en caso de contaminación.

El **Índice de figuras de protección** (subcriterio 6) incluye diversos indicadores, tanto de figuras ya establecidas como de aquellas propuestas por otros investigadores u organismos dentro de los mismos marcos legislativos (Tabla 1). En concreto, se consideraron los siguientes (ver MS, Tabla S1 para el listado completo de figuras):

- «Número de figuras de protección». Incluye todas las figuras de ámbito local y nacional designadas legalmente en el mar Balear para proteger hábitats y especies específicos, independientemente del nivel de protección.
- «Número de propuestas». Áreas sugeridas por investigadores y fundaciones para la conservación del medio marino para su protección dentro de los mismos marcos legales y que reflejan la relevancia ecológica de la zona. Se incluyeron 8 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), 2 Áreas de Pesca Restringida (FRA), 3 AMP y 10 refugios marinos.
- «Niveles de protección de Ballesteros (2022)». Las 4 categorías de protección propuestas en este trabajo se ponderaron según el nivel de restricción de menor a mayor, incluyendo 5 propuestas de áreas de conservación especial (ACE), 27 de áreas marinas protegidas o reservas de interés pesquero (AMP), 24 de áreas de no pesca (ANP) y 11 de reservas totales o integrales (RI).

2.3.2. Criterio 2: Índice de recursos pesqueros

El criterio de recursos pesqueros se centra en el concepto de *Essential Fish Habitats*, entendidos como «hábitats identificados como esenciales para los requisitos ecológicos y biológicos de los estadios críticos del ciclo biológico de las especies de peces explotadas» (Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries, 2006). Para su evaluación, se crearon 4 indicadores individuales agrupados en 2 índices o subcriterios.

Para el **Índice de áreas de desove** (subcriterio 1) se desarrollaron 2 indicadores, «Número de áreas de desove» y el «Nivel de persistencia» de las mismas (Tabla 1; MS, Tabla S1) para 4 de las especies de mayor relevancia comercial del Mediterráneo occidental: el salmonete de roca (*Mullus surmuletus*), el salmonete de fango (*M. barbatus*), la merluza europea (*Merluccius merluccius*) y la pota (*Illex coindetii*).

El **Índice de áreas de cría** (subcriterio 2) se creó mediante los indicadores «Número de áreas de cría» y «Nivel de persistencia de áreas de cría» (Tabla 1; MS, Tabla S1) para la merluza europea (*M. merluccius*) y el olayo (*Galeus melastomus*).

Los 4 indicadores se basan en los *Essential Fish Habitats* del mar Balear identificados en el proyecto MediSeH. El nivel de persistencia de cada indicador refleja la frecuencia con la que un área ha sido identificada como zona de cría o desove a lo largo de los 4 años de estudio del proyecto (2007-2010), indicando su importancia recurrente.

2.4. Generación de los mapas finales

El mapa final para cada criterio (biodiversidad y recursos pesqueros) resultó del valor medio de los índices de los subcriterios correspondientes. A su vez, la combinación de los mapas de cada criterio define los valores de la relevancia ecológica del mar Balear, calculados para cada celda del *grid* (Figura 1). Para contextualizar la robustez de los resultados se desarrolló adicionalmente un «Indicador de confianza» que refleja tanto la disponibilidad de los datos en cada área como el número de indicadores utilizados en el cálculo del índice final.

2.5. Guía de expertos

La evaluación de los indicadores e índices se completó con el **asesoramiento de un comité de expertos** de la región para solventar las limitaciones de información en algunas áreas y la relevancia y certidumbre de la información recopilada (Figura 1). Un total de 10 expertos en diferentes ámbitos asesoraron activamente todo el proceso de estudio, incluyendo expertos en biodiversidad balear, recursos pesqueros, pesca artesanal, comunidades litorales, hábitats bentónicos, sistemas pelágicos, elasmobranquios, AMP y cambio climático.

El comité evaluó la relevancia de los indicadores individuales para su adecuación en la creación de índices y productos finales. En esta consulta, los expertos asignaron una puntuación del 1 al 5 según el nivel de importancia a cada indicador, considerando los objetivos de este estudio así como la capacidad de los indicadores de capturar y representar los patrones espaciales adecuadamente respecto a sus conocimientos del área de estudio. Finalmente, también autoevaluaron el nivel de confianza de sus respuestas en una escala del 1 al 3. Los valores más altos indicaban mayor importancia y confianza en la evaluación, resultados que fueron considerados a la hora de seleccionar los indicadores finales para cada subcriterio.

3. Resultados

3.1. Índices de subcriterios

Los indicadores e índices de biodiversidad y recursos pesqueros generados para el mar Balear presentan una distribución espacial heterogénea, con patrones diferenciados según el subcriterio evaluado (Figura 4; MS). En general, los valores más elevados se concentran mayoritariamente en las islas de Mallorca y Menorca, donde destacan especialmente las zonas costeras. En cambio, las aguas abiertas presentan valores por lo general bajos en todos los índices, a excepción de los montes submarinos.

El **Índice de hábitats** (Figura 4a) alcanza sus valores más elevados en las zonas más próximas a la línea de costa, así como en el Canal de Menorca y el sur de la bahía de Palma entre los 40 y 100 m de profundidad. A diferencia de este, la distribución del **Índice de especies** es más fragmentada, mostrando valores altos y muy altos en el norte y noroeste de Mallorca, tanto en aguas costeras como en aguas abiertas, y en la costa norte y este de Menorca, principalmente en las zonas más próximas al litoral. También se observa alguna zona aislada al sur de Formentera con valores altos de diversidad de especies.

Las **Áreas importantes para la biodiversidad** (Figura 4b) se concentran en Menorca –especialmente en el norte, este y sureste de la isla– y en el sureste de la isla de Cabrera. También destacan algunas zonas en Formentera, la costa sur de Menorca y Mallorca. En cambio, la **Vulnerabilidad ecológica** (Figura 4), evaluada únicamente a 0 m de profundidad, sigue un patrón espacial completamente distinto. Menorca presenta valores altos casi en la totalidad de sus costas, mientras que en Mallorca las bahías de Pollença (principalmente) y Alcúdia presentan la vulnerabilidad ecológica más elevada de la zona de estudio.

La distribución de las **Figuras de protección** (Figura 4c) en el mar Balear refuerza los patrones previamente descritos. La mayoría se localizan en zonas costeras, como la península de Formentor, el norte de Menorca y Es Freus de Ibiza y Formentera. No obstante, también se encuentran valores altos y muy altos en aguas abiertas, como en algunos montes submarinos –Ausiàs March, Ses Olives, Émile Baudot y Stone Sponge Seamount (Monte SSS)– y en el Canal de Menorca.

En cuanto a recursos pesqueros, los **Índices de áreas de desove y áreas de cría** (Figuras 4d y 4e) muestran una distribución relativamente homogénea a lo largo del final de la plataforma continental y el borde del talud, con valores más elevados del índice de áreas de cría en torno a Menorca y Mallorca a profundidades superiores a los 100 m. Por el contrario, las áreas de desove se concentran principalmente en la plataforma a lo largo de la parte norte de la Serra de Tramuntana y la península de Formentor, así como en algunas zonas del Canal de Menorca y al sur de la bahía de Palma.

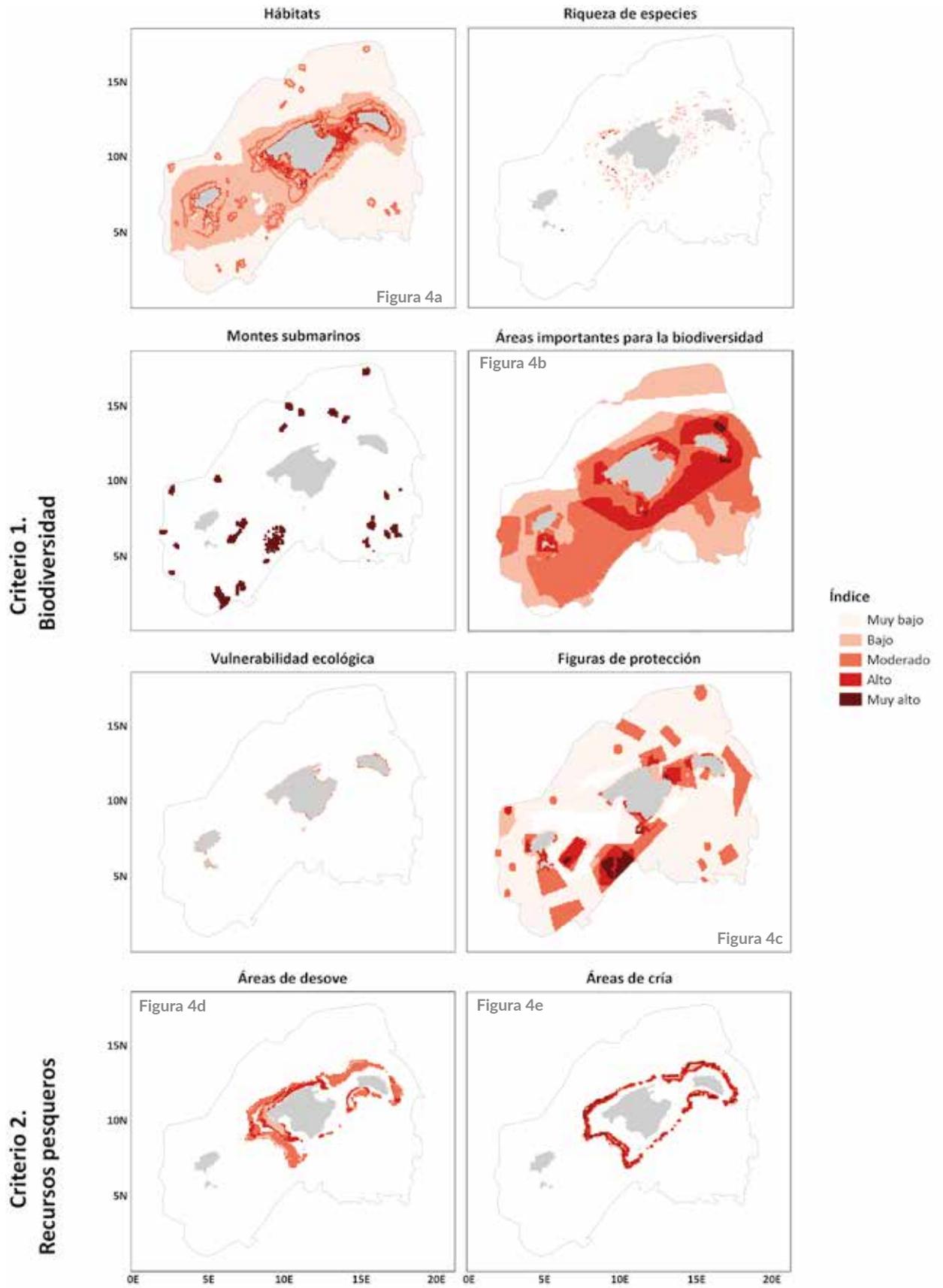


Figura 4. Distribución espacial de los índices correspondientes a cada subcriterio.

3.2. Índices de biodiversidad y recursos pesqueros

Los *Índices de biodiversidad y recursos pesqueros* presentan patrones espaciales contrastados (Figura 5; MS). Mientras que el índice de biodiversidad abarca todo el mar Balear con un patrón espacial heterogéneo y parcheado, el índice de recursos pesqueros se restringe principalmente al promontorio balear alrededor de Menorca y Mallorca.

Las **áreas con biodiversidad** (Figura 5) **alta y muy alta** se concentran en zonas costeras, entre las que destacan las islas de Cabrera, Sa Dragonera y El Toro, así como la península de Formentor, el norte de Menorca, Es Freus y los islotes de Ponent. En aguas abiertas, los montes submarinos destacan como los puntos con mayor biodiversidad. En general, la biodiversidad disminuye conforme se aleja de la costa, especialmente en los fondos sedimentarios de aguas abiertas. Por el contrario, las zonas de mayor biodiversidad están asociadas a hábitats como el coralígeno, fondos detríticos y praderas marinas.

En cuanto al índice de **recursos pesqueros** (Figura 5), aunque en general presenta valores elevados, las zonas de mayor concentración no siempre coinciden con las de mayor biodiversidad. Si bien se solapan algunas áreas —como la península de Formentor, la isla de Dragonera y el borde de la plataforma continental en Menorca—, las áreas más destacadas para los recursos pesqueros se encuentran en la costa de la Serra de Tramuntana y al sur de la bahía de Palma, donde, por el contrario, el índice de biodiversidad presenta valores menores.

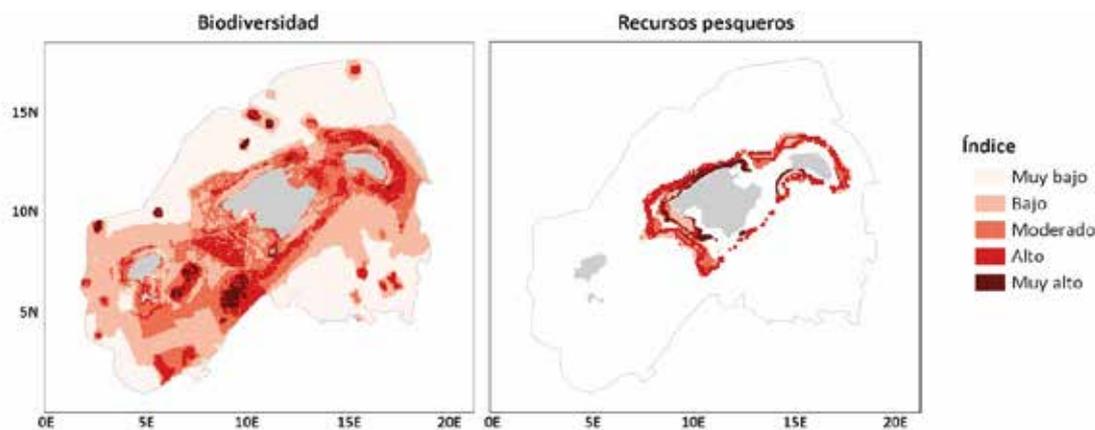


Figura 5. Distribución espacial de los índices de biodiversidad y recursos pesqueros.

3.3. Índice de relevancia ecológica

El *Índice de relevancia ecológica* dentro del mar Balear identifica el **13 % de su superficie marina** con valores altos (11,3 %) o muy altos (1,7 %) (Figura 6; MS). La mayoría de estas áreas se encuentran en aguas abiertas y suponen un 11,6 % sobre el total de la región, mientras que en aguas litorales y en la plataforma superficial este porcentaje es 9 veces menor (1,4 %).

Cuando se estudian las áreas de relevancia ecológica alta y muy alta con respecto al área total de cada zona, en aguas litorales y en la plataforma superficial estas ocupan un 15 % de su superficie. Sin embargo, en aguas abiertas este valor se reduce (12,7 %). En ambas, las áreas de relevancia ecológica muy alta representan un porcentaje bajo, de solo un 0,3 % en las aguas costeras y en la plataforma superficial y de un 1,7 % en aguas abiertas (Figura 6).

Coincidiendo con la distribución observada para los índices de biodiversidad y recursos pesqueros (Figura 5), las áreas de relevancia ecológica alta y muy alta en la zona costera y en la plataforma incluyen la península de Formentor, la isla de Sa Dragonera, la costa sur de Mallorca, la isla de Cabrera, el Canal de Menorca y el norte de Menorca; y Es Freus y los islotes de Ponent y Tagomago en Ibiza y Formentera (Figura 6).

En aguas abiertas, los valores relevancia ecológica muy altos se concentran casi exclusivamente en los montes submarinos, entre los que destacan Ausiàs March, Ses Olives, Émile Baudot y el Monte SSS, así como en algunas zonas próximas a la isla de Cabrera, el este de Menorca y en el islote de Es Vedrà (Ibiza). También destacan algunas áreas con relevancia ecológica alta situadas en el borde de la plataforma continental en Mallorca y Menorca, como la península de Formentor y el Canal de Menorca, así como el resto de los montes submarinos (Figura 6).

Un **19,8 %** del mar Balear se caracteriza por una **relevancia ecológica moderada**, habitualmente alrededor de las áreas de alta o muy alta relevancia ecológica, como la mayoría de los montes submarinos o el borde de la plataforma continental y el talud, el Canal de Menorca o, en general, las zonas más próximas al litoral de todo el archipiélago (Figura 6).

Por el contrario, las **áreas con relevancia ecológica baja o muy baja** coinciden principalmente con hábitats sedimentarios, que se extienden a lo largo de gran parte de las aguas abiertas y, de manera más puntual, en aguas litorales y en la plataforma superficial (Figura 6).

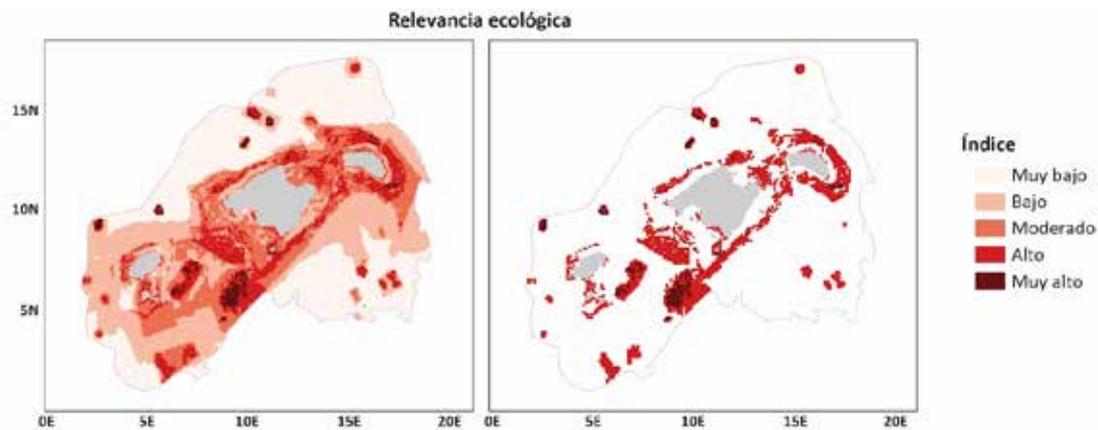


Figura 6. Distribución espacial del índice de relevancia ecológica del mar Balear (izquierda) y de las áreas de relevancia ecológica alta y muy alta (derecha).

El número de indicadores empleados para calcular el índice de relevancia ecológica varía también espacialmente debido a las **limitaciones de información disponible** (Figura 7). Así, el borde de la plataforma continental y el talud superior son las zonas con información más completa. Particularmente, las áreas de Mallorca y Menorca, a profundidades de entre 0 y 100 m, son las de mayor disponibilidad de datos espaciales. La falta de información espacial cuantitativa se refleja principalmente en aguas abiertas, donde en algunos puntos solo se han podido calcular 3 indicadores. En aguas litorales y en la plataforma superficial se observan lagunas de información, principalmente en las islas de Ibiza y Formentera.

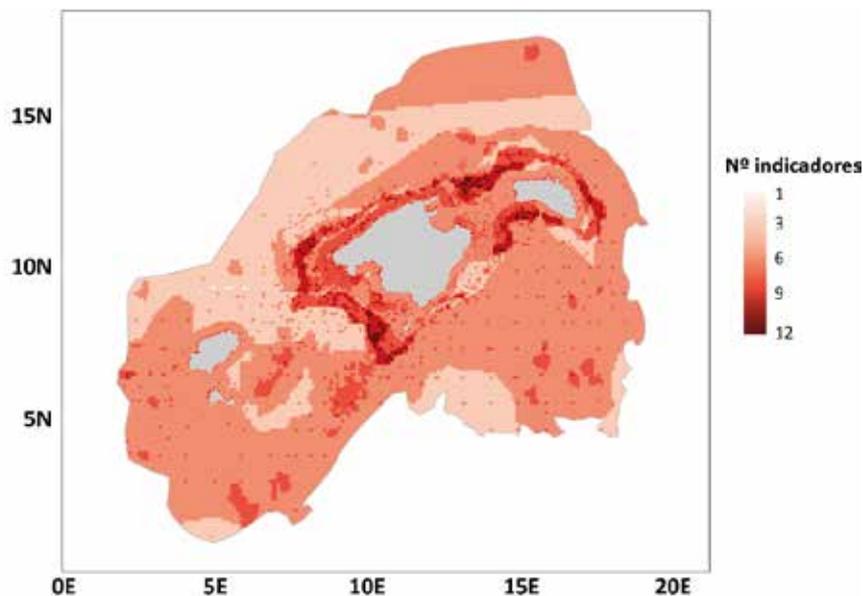


Figura 7. Número de indicadores empleados para el desarrollo del índice de relevancia ecológica. El número de indicadores utilizados está limitado por la cantidad de información espacial cuantitativa disponible.

4. Conclusiones

En este estudio se ha llevado a cabo una primera evaluación detallada de la relevancia ecológica del mar Balear a partir de la mejor información espacial disponible. La metodología empleada ha demostrado ser una herramienta eficaz para identificar estas áreas de manera sistemática y reproducible mediante indicadores fácilmente comparables e interpretables. Asimismo, combinar la información espacial disponible con el conocimiento de expertos ha permitido ajustar la distribución de las áreas de relevancia ecológica, lo que facilita su aplicación en la planificación de la conservación marina (Figura 1).

La distribución de los índices de biodiversidad y recursos pesqueros presenta una clara heterogeneidad en la región, con los valores elevados más concentrados en zonas costeras, el final de la plataforma continental y algunos puntos en aguas abiertas, como los montes submarinos (Figuras 4, 5).

El índice de relevancia ecológica ha permitido identificar la distribución de las áreas con alta y muy alta relevancia ecológica, que abarcan un **13 % de la superficie marina del mar Balear** y siguen un patrón heterogéneo. Así, en aguas abiertas (100-2.600 m) estas zonas representan un 11,6 % sobre el total, mientras que en aguas litorales y plataforma continental (de 0 a 100 m) apenas ocupan un 1,4 % de la superficie. Las áreas con mayor relevancia ecológica coinciden con aquellas previamente identificadas como de alta o muy alta biodiversidad y/o recursos pesqueros, y destacan, entre otras, la península de Formentor, la isla de Cabrera, los islotes de Ponent, el norte de Menorca o el Canal de Menorca. En aguas abiertas, los valores más elevados se registran en los montes submarinos, principalmente en Ausiàs March, Ses Olives, Émile Baudot y el Monte SSS (Figura 6).

Por tanto, la conservación del mar Balear requiere identificar estas áreas de relevancia ecológica, lo que proporcionaría una base sólida para desarrollar estrategias que fortalezcan la resiliencia y la sostenibilidad de sus ecosistemas marinos, contribuyendo así al cumplimiento de los compromisos internacionales de conservación 10x30 y consolidando a la región como un referente en la gestión marina.

5. Limitaciones y recomendaciones

Los resultados de este estudio son un **primer avance** hacia la identificación de áreas de alta y muy alta relevancia ecológica. Sin embargo, ello no implica que estas sean las únicas áreas relevantes del mar Balear, sino que son las únicas identificables con la información disponible hasta la fecha. Por tanto, estos resultados deben interpretarse con precaución. La falta de acceso abierto, la baja resolución espacial de la información (especialmente en aguas abiertas), la información desactualizada o los vacíos de esta en ciertas regiones (p. ej. Ibiza y Formentera), son algunas de las limitaciones encontradas para desarrollar los índices espaciales propuestos en toda el área de estudio.

Aun así, la metodología propuesta permite reevaluar los índices con nueva información e incorporar nuevos indicadores para mejorar la precisión y la robustez de los resultados de relevancia ecológica. Por ejemplo, la inclusión de la diversidad pelágica, el potencial de recuperación de biomasa de los recursos pesqueros o la localización de refugios climáticos serían aspectos esenciales a considerar dentro de la relevancia ecológica para, progresivamente, mejorar la planificación espacial y la conservación de los ecosistemas marinos esenciales del mar Balear desde un punto de vista ecológico, económico y social.

6. Referencias

Acosta, J.; Canals, M.; Carbó, A.; Muñoz, A.; Urgeles, R.; Muñoz-Martín, A.; Uchupi, E. (2004). Sea floor morphology and Plio-Quaternary sedimentary cover of the Mallorca Channel, Balearic Islands, western Mediterranean. *Marine Geology*, 206(1-4), 165-179. <https://doi.org/10.1016/J.MARGEO.2004.02.008>

Acosta, J.; Canals, M.; López-Martínez, J.; Muñoz, A.; Herranz, P.; Urgeles, R.; Palomo, C.; Casamor, J. L. (2003). The Balearic Promontory geomorphology (western Mediterranean): morphostructure and active processes. *Geomorphology*, 49(3-4), 177-204. [https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(02\)00168-X](https://doi.org/10.1016/S0169-555X(02)00168-X)

Alvarez-Berastegui, D.; Amengual, J.; Coll, J.; Reñones, O.; Moreno-Navas, J.; Agardy, T. (2014). Multidisciplinary rapid assessment of coastal areas as a tool for the design and management of marine protected areas. *Journal for Nature Conservation*, 22(1), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2013.07.003>

Aminian-Biquet, J.; Gorjanc, S.; Sletten, J.; Vincent, T.; Laznya, A.; Vaidianu, N.; Claudet, J.; Young, J.; Horta e Costa, B. (2024). Over 80 % of the European Union's marine protected area only marginally regulates human activities. *One Earth*, 7(9), 1614-1629. <https://doi.org/10.1016/J.ONEEAR.2024.07.010>

Báez, J. C.; Rodríguez-Cabello, C.; Banon, R.; Brito, A.; Falcon, J. M.; Maño, T.; Baro, J.; Macías, D.; Meléndez, M.; Camiñas, J.; Arias-García, A.; Gil, J.; Farias, C.; Artexe, I.; Sanchez, F. (2019). Updating the national checklist of marine fishes in Spanish waters: An approach to priority hotspots and lessons for conservation. *Mediterranean Marine Science*, 20(2), 260-270. <https://doi.org/10.12681/mms.18626>

Ballesteros, E. (2022). Assaig sobre una primera proposta d'àrees marines protegides a Balears. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 65, 27-89.

Balvanera, P.; Quijas, S.; Karp, D. S.; Ash, N.; Bennett, E. M.; Boumans, R.; Brown, C.; Chan, K. M. A.; Chaplin-Kramer, R.; Halpern, B. S.; Honey-Rosés, J.; Kim, C.-K.; Cramer, W.; Martínez-Harms, M. J.; Mooney, H.; Mwampamba, T.; Nel, J.; Polasky, S.; Reyers, B.; Walz, A. (2017). Ecosystem Services. En: *The GEO Handbook on Biodiversity Observation Networks* (pp. 39-78). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27288-7_3

Ban, N. C.; Gurney, G. G.; Marshall, N. A.; Whitney, C. K.; Mills, M.; Gelcich, S.; Bennett, N. J.; Meehan, M. C.; Butler, C.; Ban, S.; Tran, T. C.; Cox, M. E.; Breslow, S. J. (2019). Well-being outcomes of marine protected areas. *Nature Sustainability*, 2(6), 524-532. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0306-2>

Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Juza, M.; Vargas-Yáñez, M.; Gomis, D.; Pascual, A.; Barceló-Llull, B.; Balbín, R.; Jordà, G.; Marcos, M. (2024). Temperatura del mar Balear. En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N.; Gouraguine, A. (eds.). *Informe Mar Balear 2024* <https://www.informemarbalear.org/es/cambio-global/imb-temperatura-esp_2024.pdf>. <https://doi.org/10.62135/LDBJ9344>

Bennett, N. J. (2019). Marine Social Science for the Peopled Seas. *Coastal Management*, 47(2), 244-252. <https://doi.org/10.1080/08920753.2019.1564958>

BirdLife International (2024). World Database of Key Biodiversity Areas. Developed by the KBA Partnership: BirdLife International, International Union for the Conservation of Nature, American Bird Conservancy, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Re:wild, NatureServe, Rainforest Trust, Royal Society for the Protection of Birds, Wildlife Conservation Society and World Wildlife Fund. September 2024. <http://keybiodiversityareas.org/kba-data/request>

Borja, A.; White, M. P.; Berdalet, E.; Bock, N.; Eatock, C.; Kristensen, P.; Leonard, A.; Lloret, J.; Pahl, S.; Parga, M.; Prieto, J. V.; Wujijs, S.; Fleming, L. E. (2020). Moving Toward an Agenda on Ocean Health and Human Health in Europe. *Frontiers in Marine Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00037>

CBD (2015). North-western Mediterranean Benthic Ecosystems, Ecologically or Biologically Significant Marine Areas (EBSA). August 2016. <https://chm.cbd.int/en/database/>

Claudet, J.; Loiseau, C.; Sostres, M.; Zupan, M. (2020). Underprotected Marine Protected Areas in a Global Biodiversity Hotspot. *One Earth*, 2(4), 380-384. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.03.008>

Claudet, J.; Osenberg, C. W.; Benedetti-Cecchi, L.; Domenici, P.; García-Charton, J.; Pérez-Ruzafa, Á.; Badalamenti, F.; Bayle-Sempere, J.; Brito, A.; Bulleri, F.; Culioli, J.; Dimech, M.; Falcón, J. M.; Guala, I.; Milazzo, M.; Sánchez-Meca, J.; Somerfield, P. J.; Stobart, B.; Vandeperre, F.; Planes, S. (2008). Marine reserves: size and age do matter. *Ecology Letters*, 11(5), 481-489. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2008.01166.x>

Cooley, S.; Schoeman, D.; Bopp, L.; Boyd, P.; Donner, S.; Ghebrehiwet, D. Y.; Ito, S.-I.; Kiessling, W.; Martinetto, P.; Ojea, E.; Recault, M.-F.; Rost, B.; Skern-Mauritzen, M. (2023). Oceans and Coastal Ecosystems and Their Services. En: Pörtner, H.-O.; Roberts, D. C.; Tignor, M.; Poloczanska, E. S.; Mintenbeck, K.; Alegría, A.; Craig, M.; Lagsdorf, S.; Löschke, S.; Möller, V.; Okem, A.; Rama, B. (Eds.). *Climate Change 2022-Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 379-550). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.005>

Costanza, R. (1999). The ecological, economic, and social importance of the oceans. *Ecological Economics*, 31(2), 199-213. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00079-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00079-8)

- Costello, C.; Rassweiler, A.; Siegel, D.; De Leo, G.; Micheli, F.; Rosenberg, A. (2010). The value of spatial information in MPA network design. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(43), 18294-18299. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908057107>
- Culhane, F. E.; Frid, C. L. J.; Royo Gelabert, E.; White, L.; Robinson, L. A. (2018). Linking marine ecosystems with the services they supply: what are the relevant service providing units? *Ecological Applications*, 28(7), 1740-1751. <https://doi.org/10.1002/eap.1779>
- Deudero, S.; Ruiz, M.; Obrador, M.; Vallespir, J.; Aparicio, A.; Alemany, X.; Box, A.; Carbonell, A.; Luz Fernandez De Puelles, M.; Goñi, R.; Jansà, X.; Luis Lopez-Jurado, J.; Massutí, E.; Mateu, G.; Mateu-Vicens, G.; Reñones, O.; Moranta, J. (2011). Managing marine data: Atlas of marine biodiversity in the Balearic Sea, Western Mediterranean. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10261/318059>
- Díaz, J. I.; Maldonado, A. (1985). Facies y procesos en los márgenes continentales del Mediterráneo suroccidental: tratamiento estadístico de variables sedimentológicas. *Acta Geológica Hispánica*, 20, 41-57.
- Ebert, U.; Welsch, H. (2004). Meaningful environmental indices: a social choice approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 47(2), 270-283. <https://doi.org/10.1016/J.JEEM.2003.09.001>
- EMODnet Digital Bathymetry (DTM 2022). EMODnet Bathymetry Consortium. <https://doi.org/10.12770/ff3aff8a-cff1-44a3-a2c8-1910bf109f85>
- Farriols, M. T.; Ordines, F.; Carbonara, P.; Casciaro, L.; Di Lorenzo, M.; Esteban, A.; Follesa, C.; García-Ruiz, C.; Isajlovic, I.; Jadaud, A.; Ligas, A.; Mandredi, C.; Marceta, B.; Peristeraki, P.; Vrgoc, N.; Massutí, E. (2019). Spatio-temporal trends in diversity of demersal fish assemblages in the Mediterranean. *Scientia Marina*, 83(1), 189-206. <https://doi.org/10.3989/scimar.04977.13A>
- Fundació Marilles (2024). Els espais marins protegits de la mar Balear. Definició i objectius 30x30-10x30. <https://marilles.org/storage/media/2024/05/1915/a4pacteblau-infombl-ca-v4.pdf>
- Gaines, S. D.; White, C.; Carr, M. H.; Palumbi, S. R. (2010). Designing marine reserve networks for both conservation and fisheries management. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(43), 18286-18293. <https://doi.org/10.1073/pnas.0906473107>
- Giakoumi, S.; Scianna, C.; Plass-Johnson, J.; Micheli, F.; Grorud-Colvert, K.; Thiriet, P.; Claudet, J.; Di Carlo, G.; Di Franco, A.; Gaines, S. D.; García-Charton, J. A.; Lubchenco, J.; Reimer, J.; Sala, E.; Guidetti, P. (2017). Ecological effects of full and partial protection in the crowded Mediterranean Sea: a regional meta-analysis. *Scientific Reports*, 7(1), 8940. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08850-w>
- Grorud-Colvert, K.; Claudet, J.; Tissot, B. N.; Caselle, J. E.; Carr, M. H.; Day, J. C.; Friedlander, A. M.; Lester, S. E.; de Loma, T. L.; Malone, D.; Walsh, W. J. (2014). Marine Protected Area Networks: Assessing Whether the Whole Is Greater than the Sum of Its Parts. *PLoS ONE*, 9(8), e102298. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102298>
- Grorud-Colvert, K.; Sullivan-Stack, J.; Roberts, C.; Constant, V.; Horta e Costa, B.; Pike, E. P.; Kingston, N.; Laffoley, D.; Sala, E.; Claudet, J.; Friedlander, A. M.; Gill, D. A.; Lester, S. E.; Day, J. C.; Gonçalves, E. J.; Ahmadi, G. N.; Rand, M.; Villagomez, A.; Ban, N. C.; Lubchenco, J. (2021). The MPA Guide: A framework to achieve global goals for the ocean. *Science*, 373(6560). <https://doi.org/10.1126/science.abf0861>
- Guerrero, A. M.; McAllister, R. R. J.; Corcoran, J.; Wilson, K. A. (2013). Scale Mismatches, Conservation Planning, and the Value of Social-Network Analyses. *Conservation Biology*, 27(1), 35-44. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2012.01964.x>
- Halpern, B. S.; Frazier, M.; Afflerbach, J.; Lowndes, J. S.; Micheli, F.; O'Hara, C.; Scarborough, C.; Selkoe, K. A. (2019). Recent pace of change in human impact on the world's ocean. *Scientific Reports*, 9(1), 11609. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47201-9>
- Hargrave, B. T. (2002). A traffic light decision system for marine finfish aquaculture siting. *Ocean & Coastal Management*, 45(4-5), 215-235. [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(02\)00056-X](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(02)00056-X)
- IUCN SSC Shark Specialist Group (2022). Dataset of Important Shark and Rays Areas (IUCN SSC SSG-ISRA). Made available under a User License Agreement by the IUCN SSC Shark Specialist Group and accessible via the ISRA e-atlas. <https://sharkrayareas.org/e-atlas/>
- IUCN-MMPATF (2017). Balearic Islands Shelf and Slope IMMA, Global Dataset of Important Marine Mammal Areas (IUCN-IMMA). Made available under agreement on terms and conditions of use by the IUCN Joint SSC/WCPA Marine Mammal Protected Areas Task Force and accessible via the IMMA e-Atlas. <https://www.marinemammalhabitat.org/imma-eatlas/>
- Jacquemont, J.; Blasiak, R.; Le Cam, C.; Le Gouellec, M.; Claudet, J. (2022). Ocean conservation boosts climate change mitigation and adaptation. *One Earth*, 5(10), 1126-1138. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.09.002>
- Jouffray, J.-B.; Blasiak, R.; Norström, A. V.; Österblom, H.; Nyström, M. (2020). The Blue Acceleration: The Trajectory of Human Expansion into the Ocean. *One Earth*, 2(1), 43-54. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.12.016>

- Julià, M.; del Valle, L.; Bagur, M.; Marsinyach, E.; Pons, G. X.; Carreras, D. (2019). Cartografía de los hábitats marinos de las Islas Baleares: compilación de capas y comunidades bentónicas. Observatorio Socioambiental de Menorca (Institut Menorquí d'Estudis)- Societat d'Història Natural de les Balears. Fundació Marilles. Disponible en: <https://marilles.org/storage/media/2019/10/187/informe-cartografia-marina-2019.pdf>
- Lester, S.; Halpern, B.; Grorud-Colvert, K.; Lubchenco, J.; Ruttenberg, B.; Gaines, S.; Aïramé, S.; Warner, R. (2009). Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Marine Ecology Progress Series*, 384, 33-46. <https://doi.org/10.3354/meps08029>
- Mascia, M. B.; Claus, C. A. (2009). A Property Rights Approach to Understanding Human Displacement from Protected Areas: the Case of Marine Protected Areas. *Conservation Biology*, 23(1), 16-23. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01050.x>
- Nowakowski, A. J.; Canty, S. W. J.; Bennett, N. J.; Cox, C. E.; Valdivia, A.; Deichmann, J. L.; Akre, T. S.; Bonilla-Anariba, S. E.; Costedoat, S.; McField, M. (2023). Co-benefits of marine protected areas for nature and people. *Nature Sustainability*, 6(10), 1210-1218. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01150-4>
- Pike, E. P.; MacCarthy, J. M. C.; Hameed, S. O.; Harasta, N.; Grorud-Colvert, K.; Sullivan-Stack, J.; Claudet, J.; Horta e Costa, B.; Gonçalves, E. J.; Villagomez, A.; Morgan, L. (2024). Ocean protection quality is lagging behind quantity: Applying a scientific framework to assess real marine protected area progress against the 30 by 30 target. *Conservation Letters*, 17(3). <https://doi.org/10.1111/conl.13020>
- Pörtner, H.-O.; Scholes, R. J.; Arneeth, A.; Barnes, D. K. A.; Burrows, M. T.; Diamond, S. E.; Duarte, C. M.; Kiessling, W.; Leadley, P.; Managi, S.; McElwee, P.; Midgley, G.; Ngo, H. T.; Obura, D.; Pascual, U.; Sankaran, M.; Shin, Y. J.; Val, A. L. (2023). Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts. *Science*, 380(6642). <https://doi.org/10.1126/science.abl4881>
- QGIS.org (2024). QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org/>
- R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Ramírez, F.; Coll, M.; Navarro, J.; Bustamante, J.; Green, A. J. (2018). Spatial congruence between multiple stressors in the Mediterranean Sea may reduce its resilience to climate impacts. *Scientific reports*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33237-w>
- Rees, S. E.; Foster, N. L.; Langmead, O.; Pittman, S.; & Johnson, D. E. (2018). Defining the qualitative elements of Aichi Biodiversity Target 11 with regard to the marine and coastal environment in order to strengthen global efforts for marine biodiversity conservation outlined in the United Nations Sustainable Development Goal 14. *Marine Policy*, 93, 241-250. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.016>
- Rilov, G.; Frascchetti, S.; Gissi, E.; Pipitone, C.; Badalamenti, F.; Tamburello, L.; Menini, E.; Goriup, P.; Mazaris, A. D.; Garrabou, J.; Benedetti-Cecchi, L.; Danovaro, R.; Loiseau, C.; Claudet, J.; Katsanevakis, S. (2020). A fast-moving target: achieving marine conservation goals under shifting climate and policies. *Ecological Applications*, 30(1). <https://doi.org/10.1002/eap.2009>
- Roberts, C. M. (2000). Selecting marine reserve locations: optimality versus opportunism. *Bulletin of Marine Science*, 66, 581-592.
- Roberts, C. M.; O'Leary, B. C.; McCauley, D. J.; Cury, P. M.; Duarte, C. M.; Lubchenco, J.; Pauly, D.; Sáenz-Arroyo, A.; Sumaila, U. R.; Wilson, R. W.; Worm, B.; Castilla, J. C. (2017). Marine reserves can mitigate and promote adaptation to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(24), 6167-6175. <https://doi.org/10.1073/pnas.1701262114>
- Rowell, D. A.; Arafeh-Dalmau, N.; Fuller, R. A.; Possingham, H. P.; Hereu, B. (2022). Efficient small-scale marine reserve design requires high-resolution biodiversity and stakeholder data. *Ocean & Coastal Management*, 223, 106152. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106152>
- Saeedi, H.; Reimer, J. D.; Brandt, M. I.; Dumais, P.-O.; Jażdżewska, A. M.; Jeffery, N. W.; Thielen, P. M.; Costello, M. J. (2019). Global marine biodiversity in the context of achieving the Aichi Targets: ways forward and addressing data gaps. *PeerJ*, 7, e7221. <https://doi.org/10.7717/peerj.7221>
- Sala, E.; Aburto-Oropeza, O.; Paredes, G.; Parra, I.; Barrera, J. C.; Dayton, P. K. (2002). A General Model for Designing Networks of Marine Reserves. *Science*, 298(5600), 1991-1993. <https://doi.org/10.1126/science.1075284>
- Sala, E.; Giakoumi, S. (2018). No-take marine reserves are the most effective protected areas in the ocean. *ICES Journal of Marine Science*, 75(3), 1166-1168. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx059>
- Sala, E.; Lubchenco, J.; Grorud-Colvert, K.; Novelli, C.; Roberts, C.; Sumaila, U. R. (2018). Assessing real progress towards effective ocean protection. *Marine Policy*, 91, 11-13. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.02.004>
- Sala, E.; Mayorga, J.; Bradley, D.; Cabral, R. B.; Atwood, T. B.; Auber, A.; Cheung, W.; Costello, C.; Ferretti, F.; Friedlander, A. M.; Gaines, S. D.; Garilao, C.; Goodell, W.; Halpern, B. S.; Hinson, A.; Kaschner, K.; Kesner-Reyes, K.; Leprieur, F.; McGowan, J.; Lubchenco, J. (2021). Protecting the global ocean for biodiversity, food and climate. *Nature*, 592(7854), 397-402. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z>

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (2006). Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries opinion on 'Sensitive and essential fish habitats in the Mediterranean Sea.' Brussels, Belgium: European Commission, 3-7.

Stevenson, S. L.; Woolley, S. N. C.; Barnett, J.; Dunstan, P. (2020). Testing the presence of marine protected areas against their ability to reduce pressures on biodiversity. *Conservation Biology*, 34(3), 622-631. <https://doi.org/10.1111/cobi.13429>

van Denderen, P. D.; Plaza-Morlote, M.; Vaz, S.; Wijnhoven, S.; Borja, A.; Fernandez-Arcaya, U.; González-Irusta, J. M.; Hansen, J. L. S.; Katsiaras, N.; Pierucci, A.; Serrano, A.; Reizopoulou, S.; Papadopoulou, N.; Sköld, M.; Smith, C. J.; Nygård, H.; Van Hoey, G.; Dinesen, G. E.; Virtanen, E. A.; Valanko, S. (2024). Complementarity and sensitivity of benthic state indicators to bottom-trawl fishing disturbance. *Ecological Applications*, 34(8). <https://doi.org/10.1002/eap.3050>

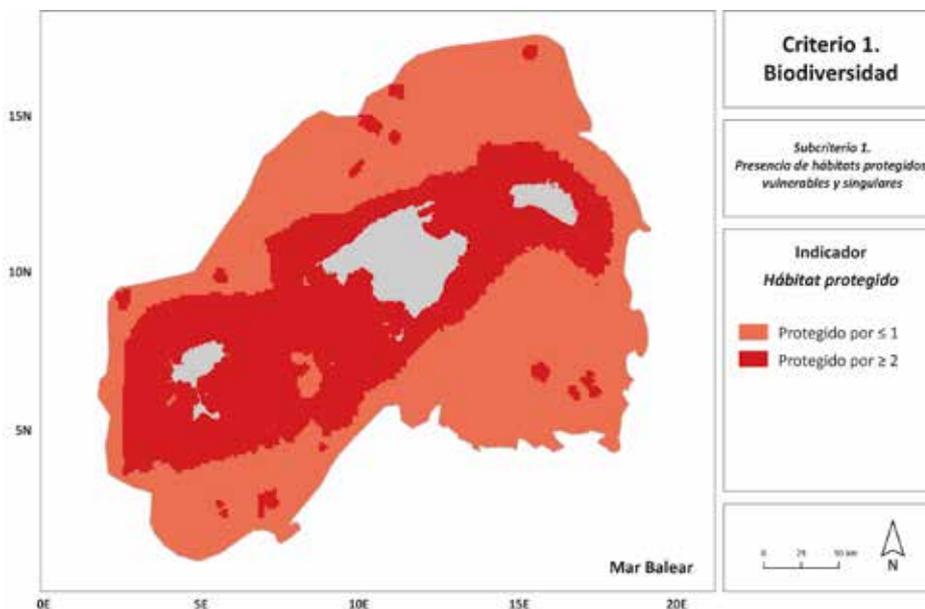
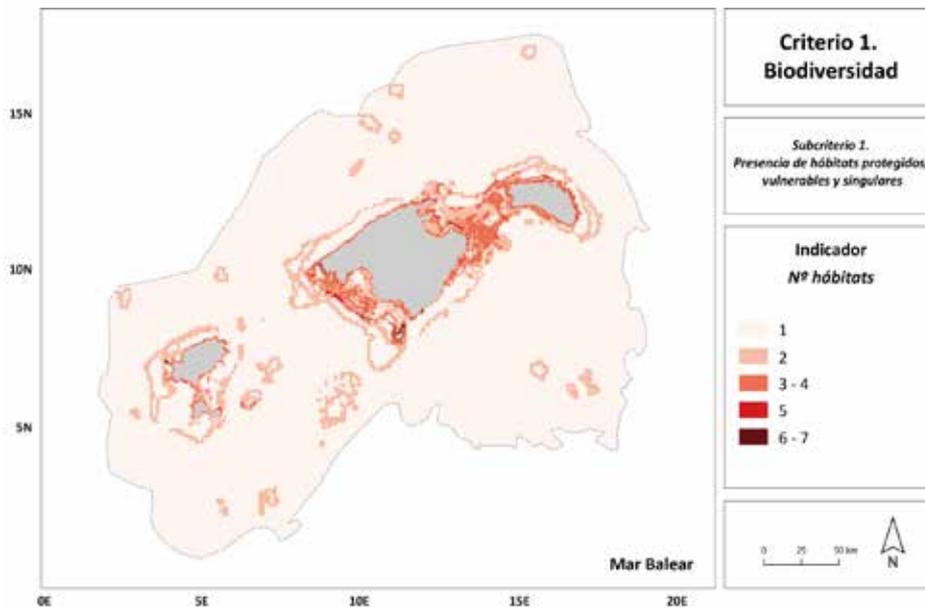
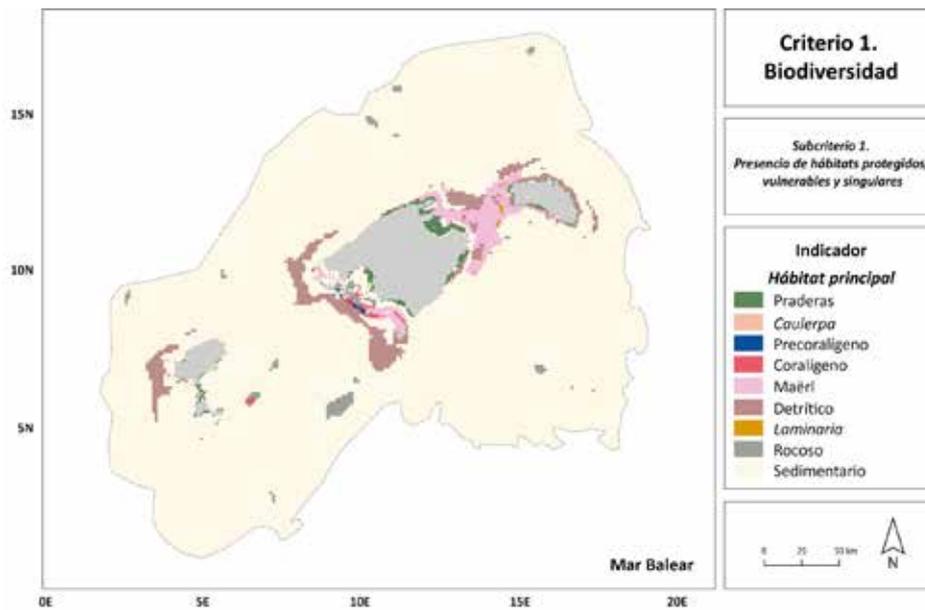
Vaughan, D., Korpinen, S., Nygård, H., Andersen, J. H., Murray, C., Kallenbach, E., Jensen, J. N., Tunesi, L., Mo, G., Agnesi, S., Klan-nik, K., Vina-Herbon, C., Singleton, G., Pagou, K., Borja, Á., & Reker, J. (2019). Biodiversity in Europe's seas. <https://icm.eionet.europa.eu/>

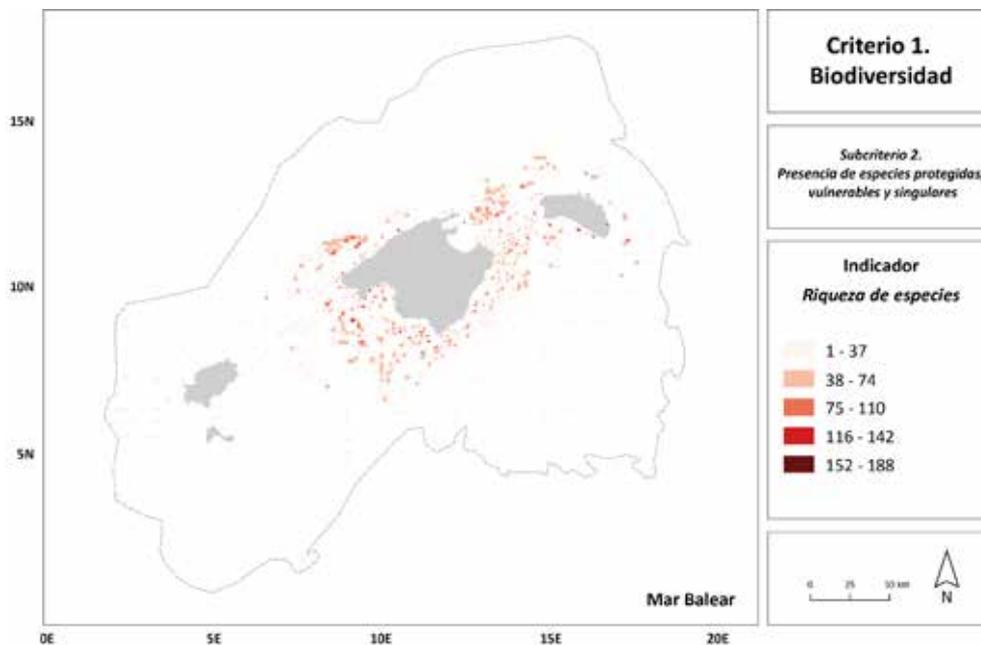
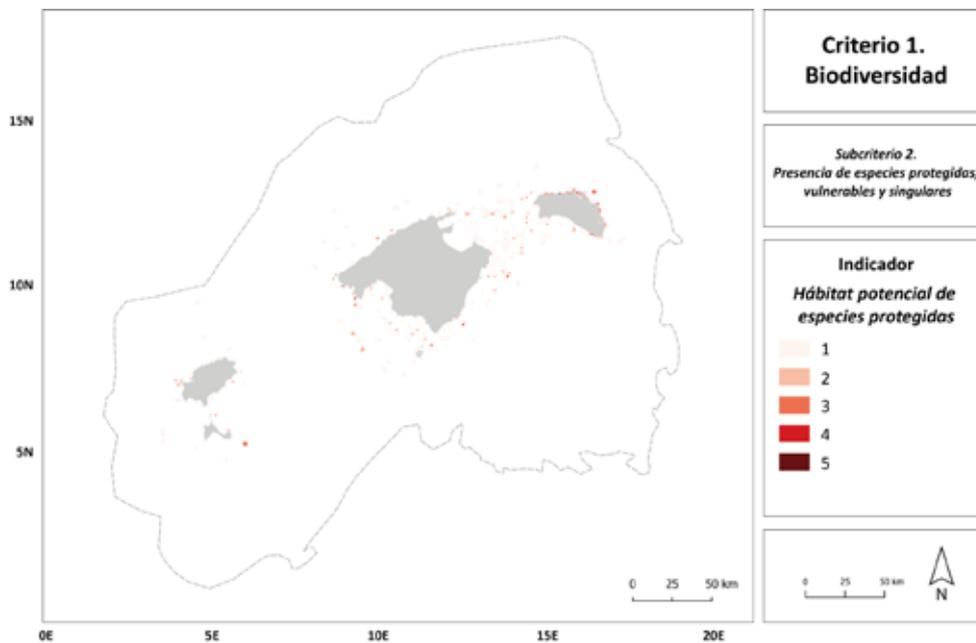
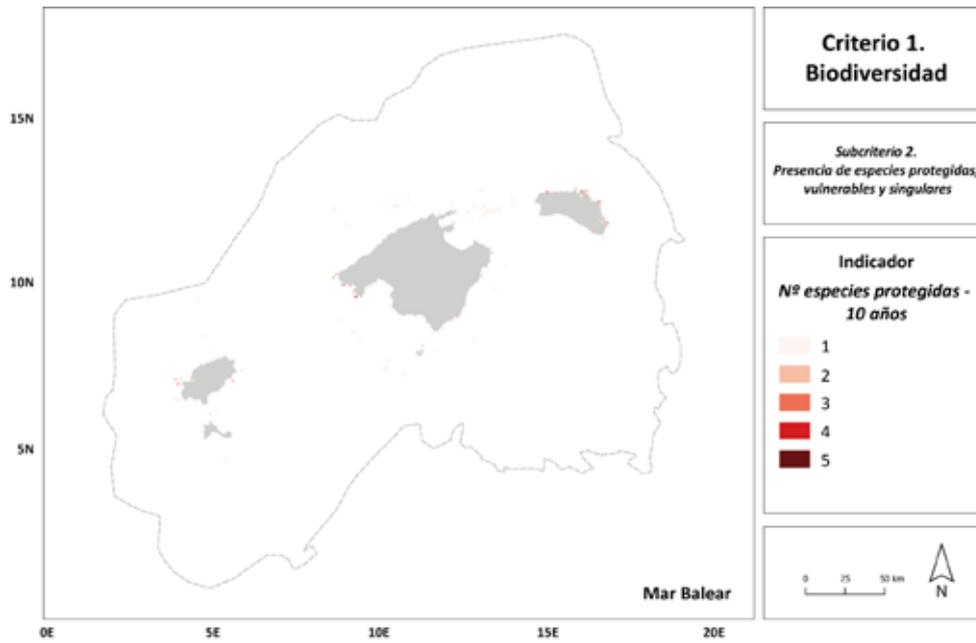
Visalli, M. E.; Best, B. D.; Cabral, R. B.; Cheung, W. W. L.; Clark, N. A.; Garilao, C.; Kaschner, K.; Kesner-Reyes, K.; Lam, V. W. Y.; Maxwell, S. M.; Mayorga, J.; Moeller, H. V.; Morgan, L.; Crespo, G. O.; Pinsky, M. L.; White, T. D.; McCauley, D. J. (2020). Data-driven approach for highlighting priority areas for protection in marine areas beyond national jurisdiction. *Marine Policy*, 122, 103927. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103927>

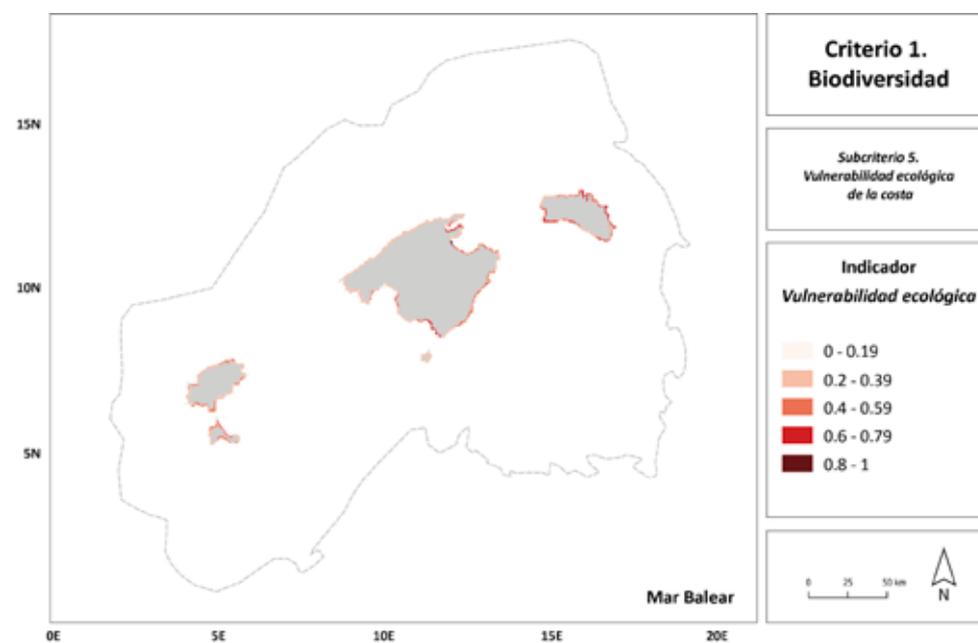
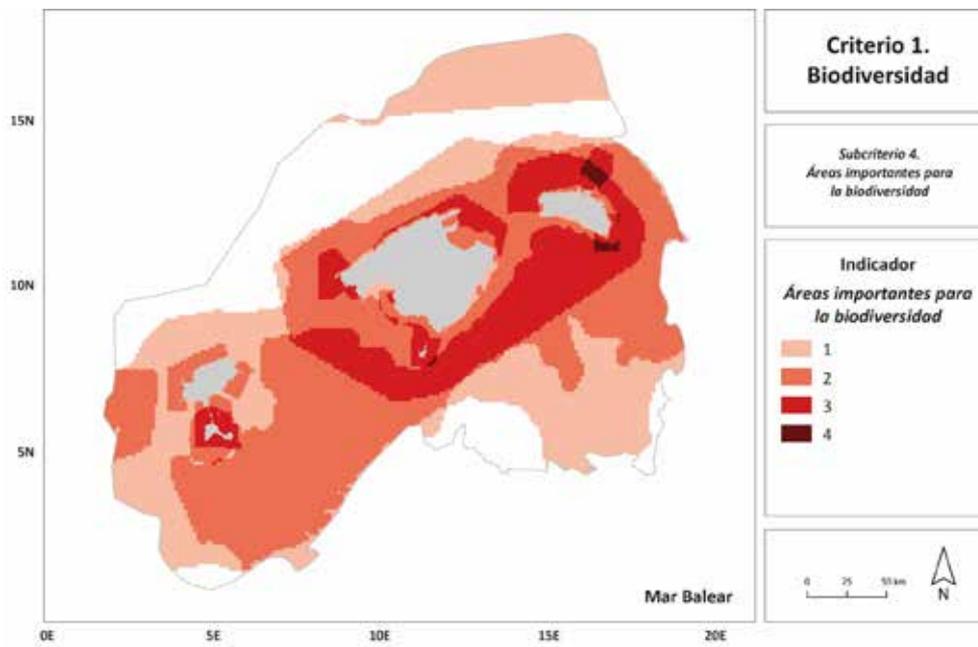
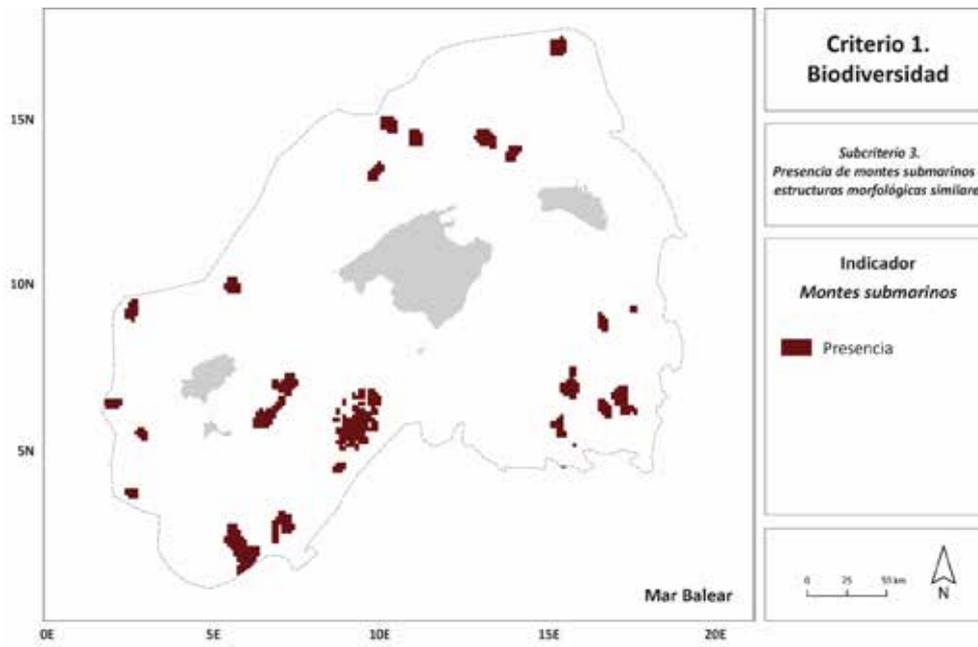
Visbeck, M.; Kronfeld-Goharani, U.; Neumann, B.; Rickels, W.; Schmidt, J.; van Doorn, E.; Matz-Lück, N.; Proelss, A. (2014). A Sustainable Development Goal for the Ocean and Coasts: Global ocean challenges benefit from regional initiatives supporting globally coordinated solutions. *Marine Policy*, 49, 87-89. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.02.010>

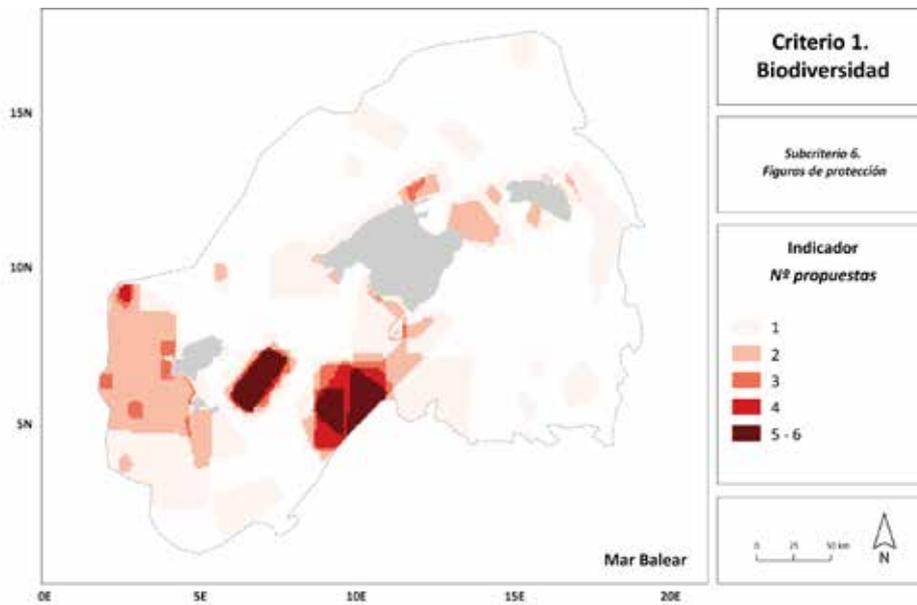
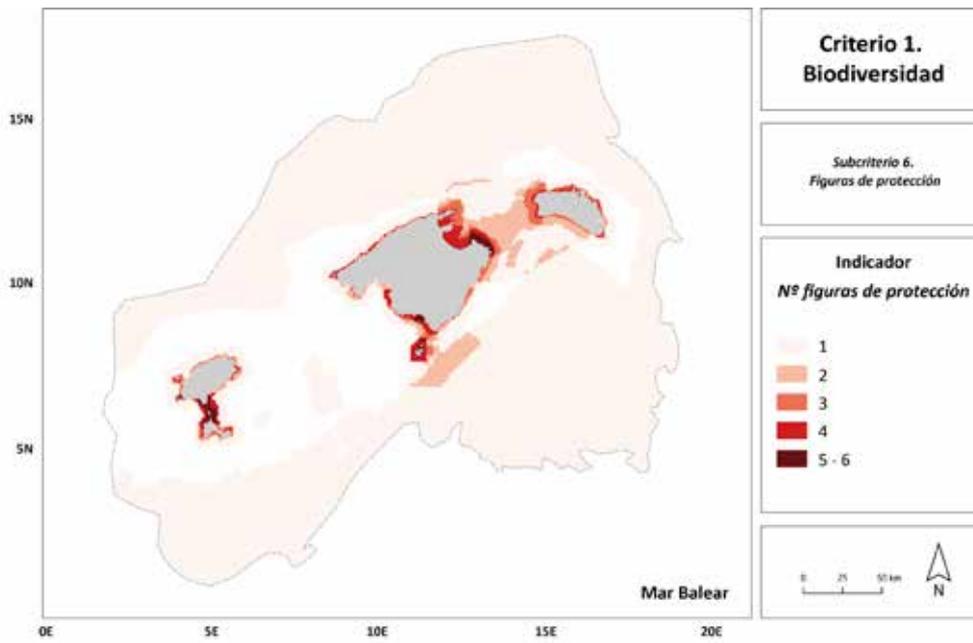
Zupan, M.; Fragkopoulou, E.; Claudet, J.; Erzini, K.; Horta e Costa, B.; Gonçalves, E. J. (2018). Marine partially protected areas: drivers of ecological effectiveness. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16(7), 381-387. <https://doi.org/10.1002/fee.1934>

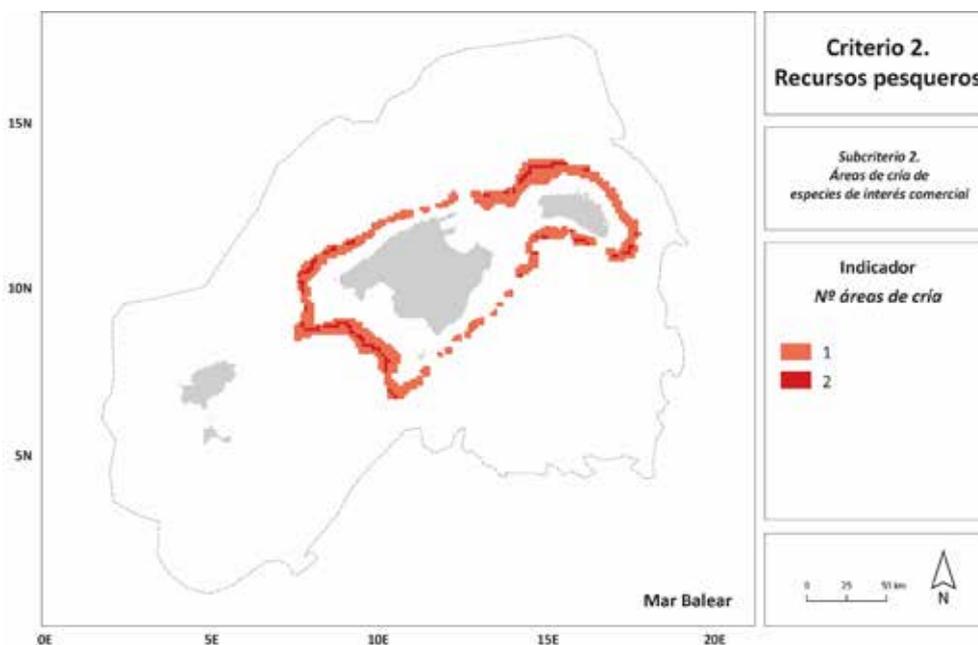
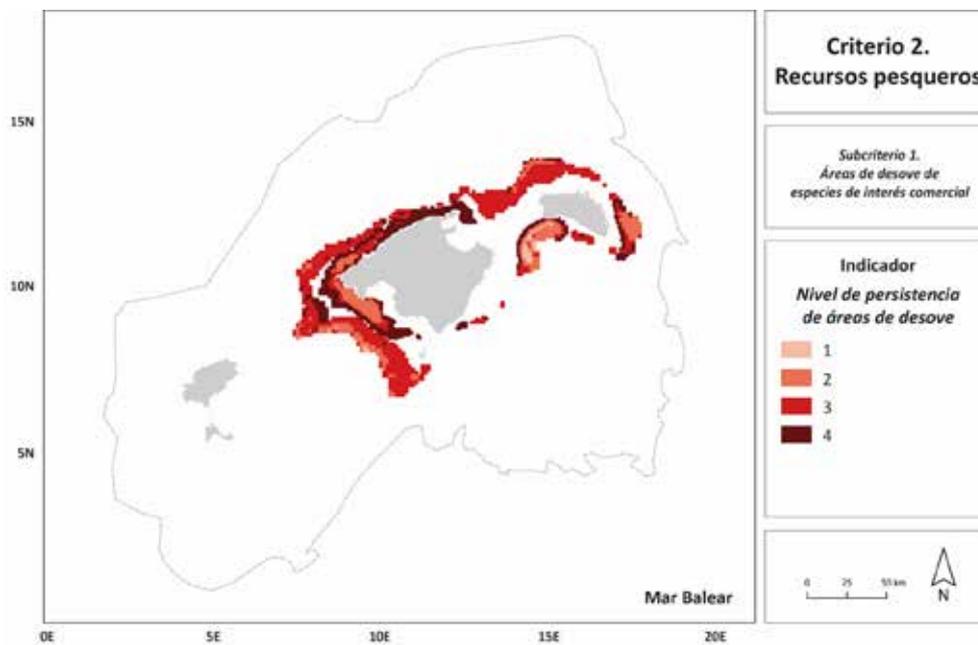
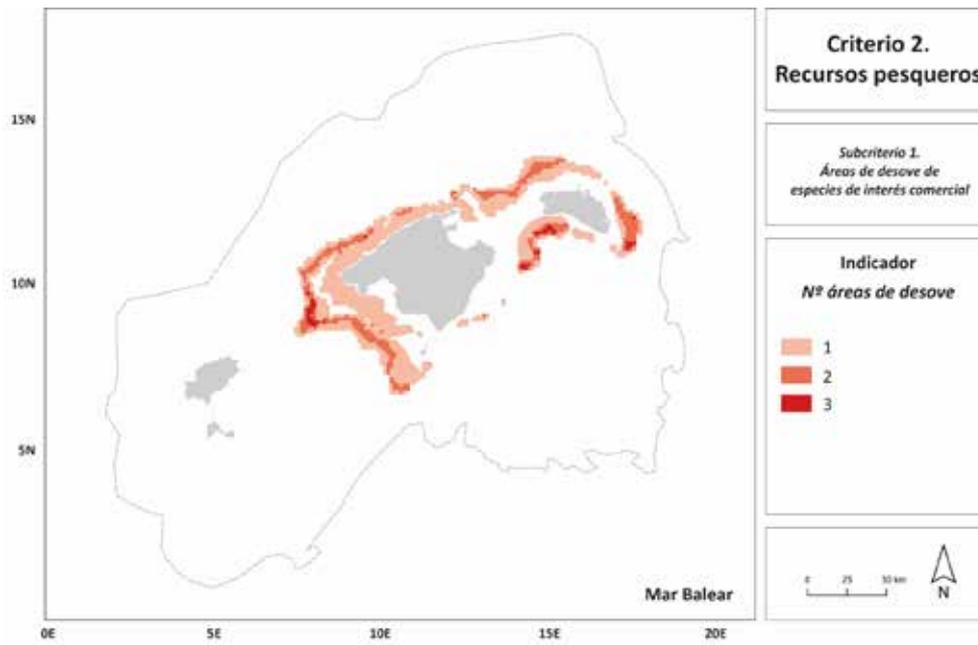
7. Material suplementario

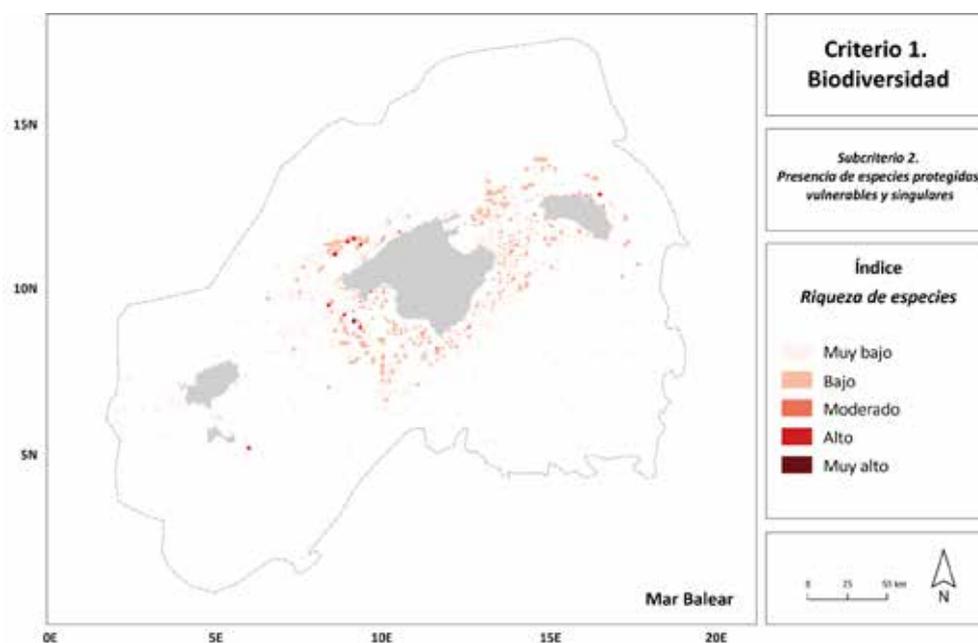
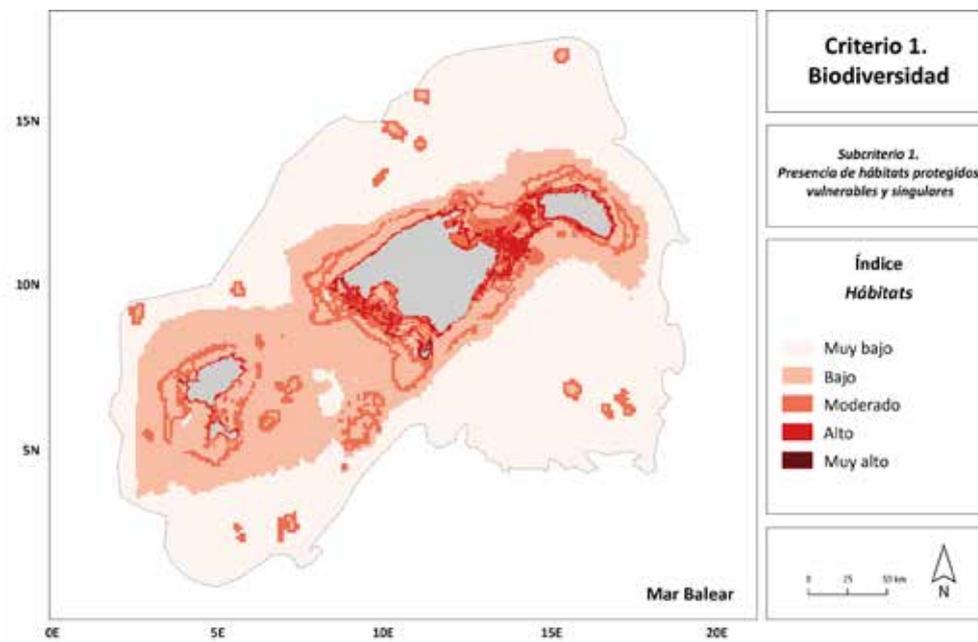
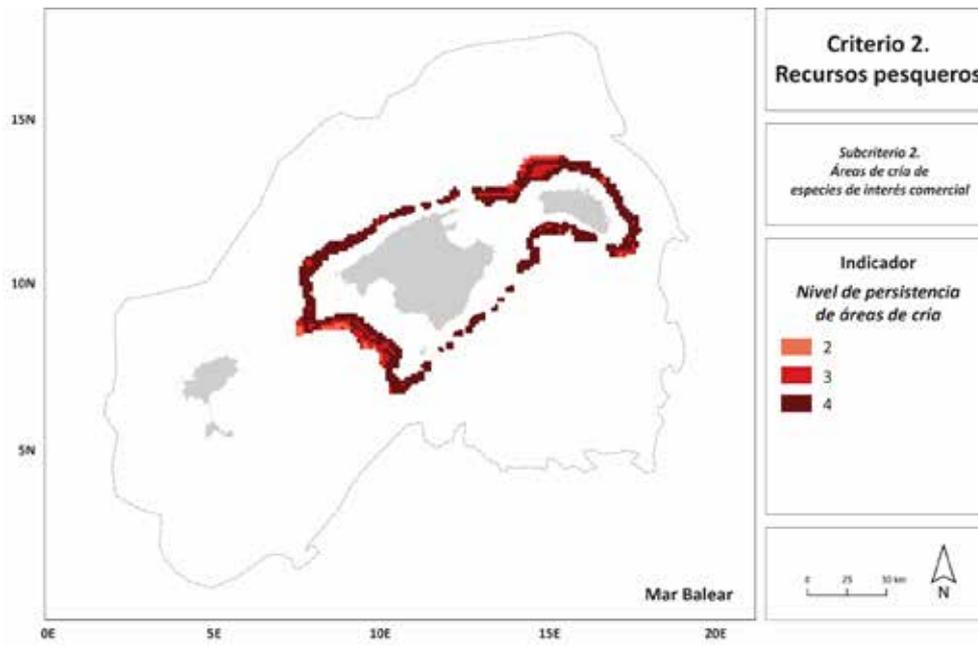


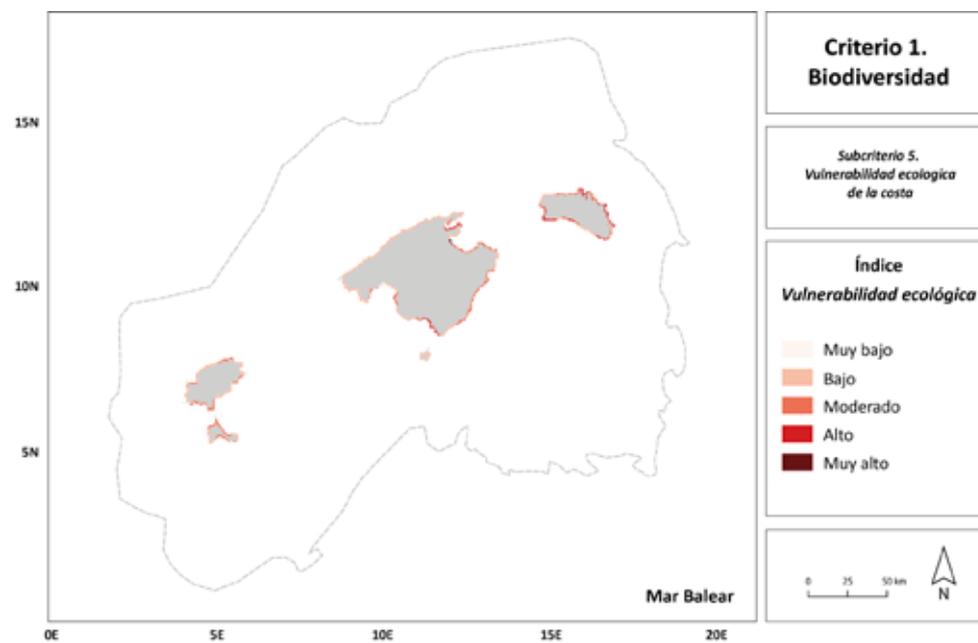
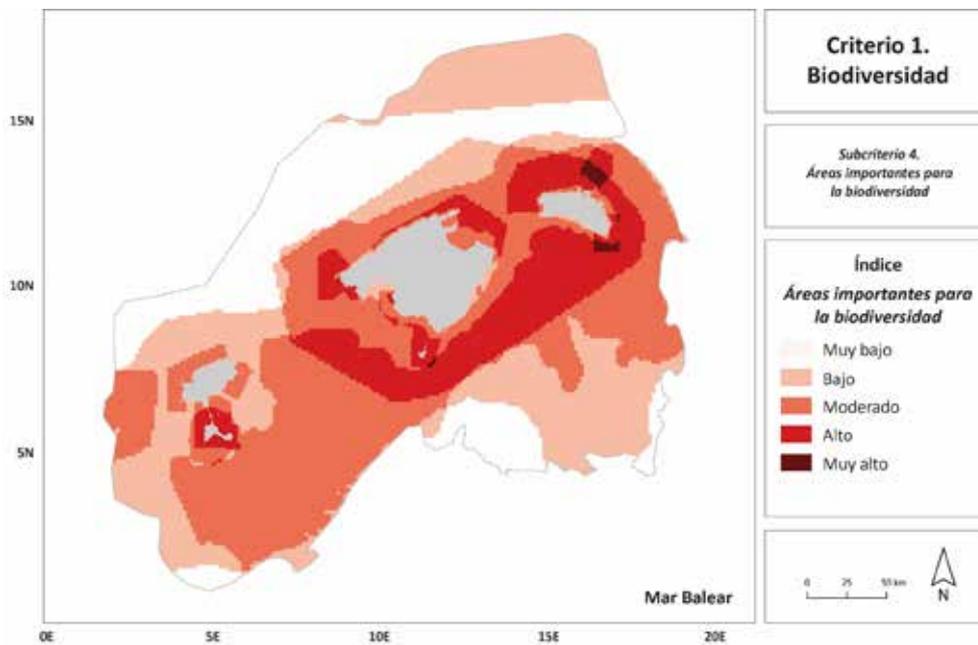
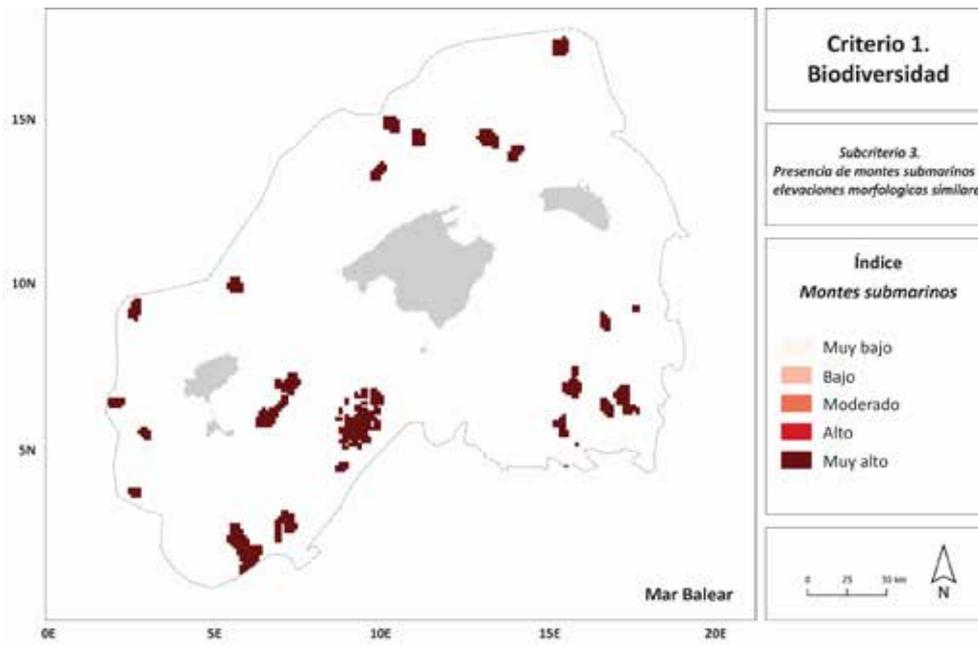


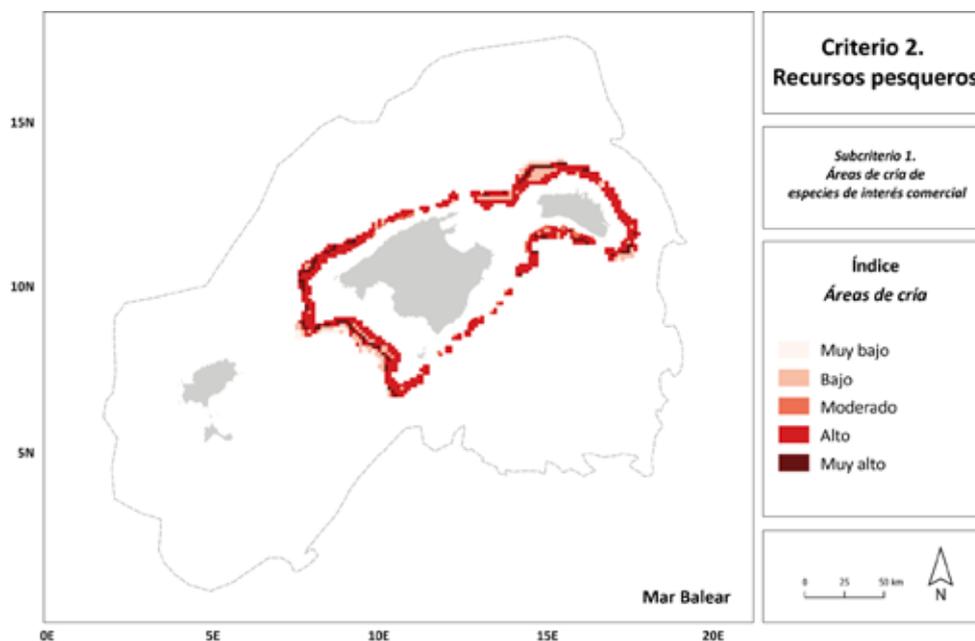
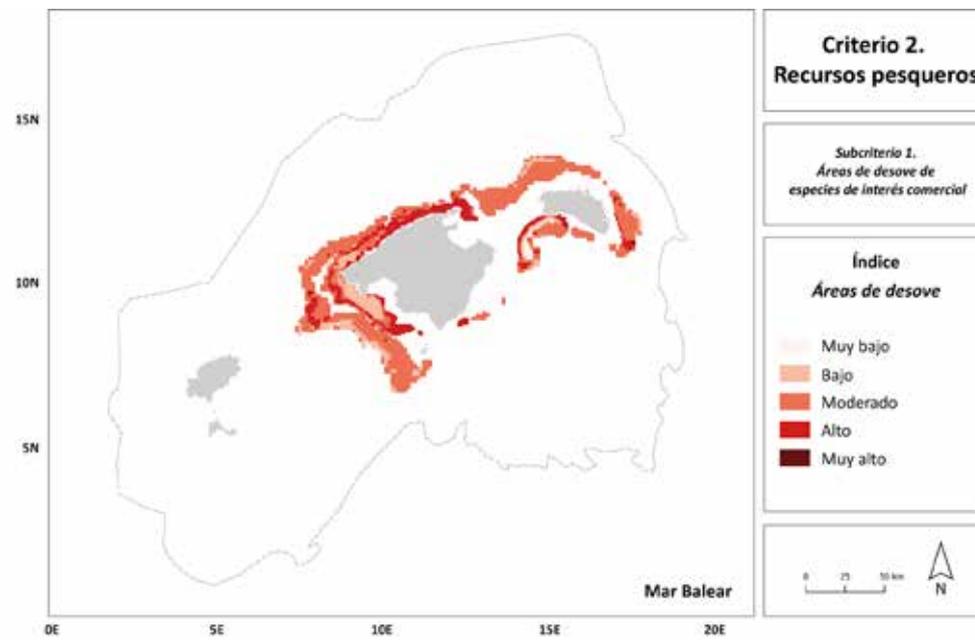
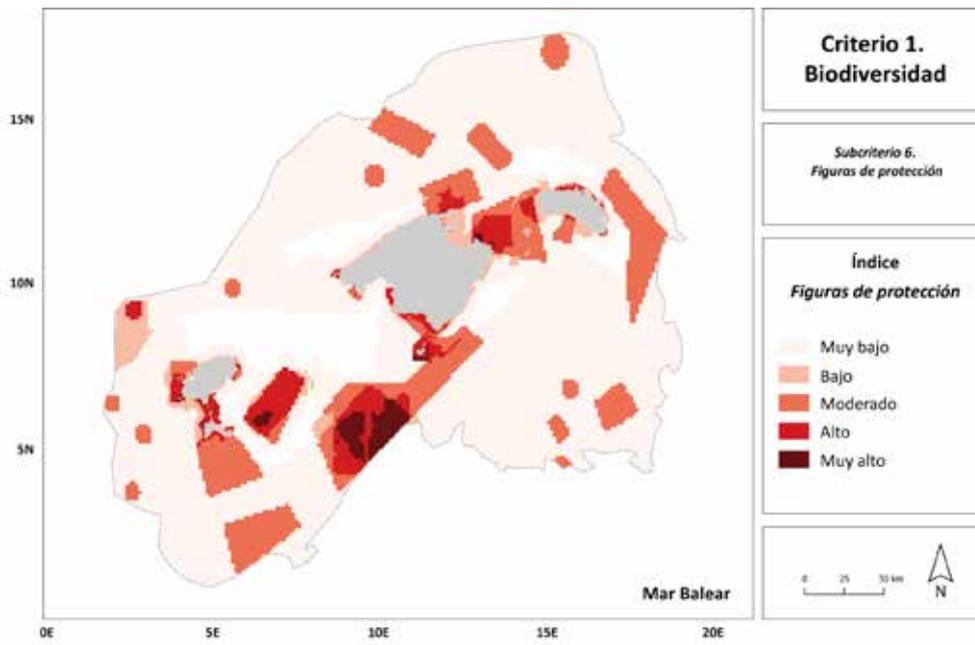


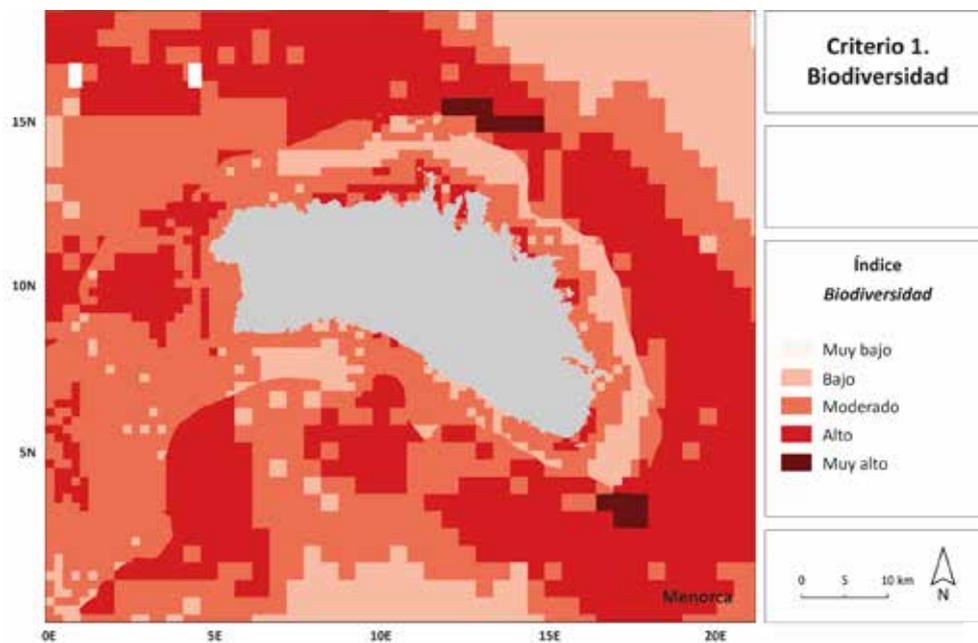
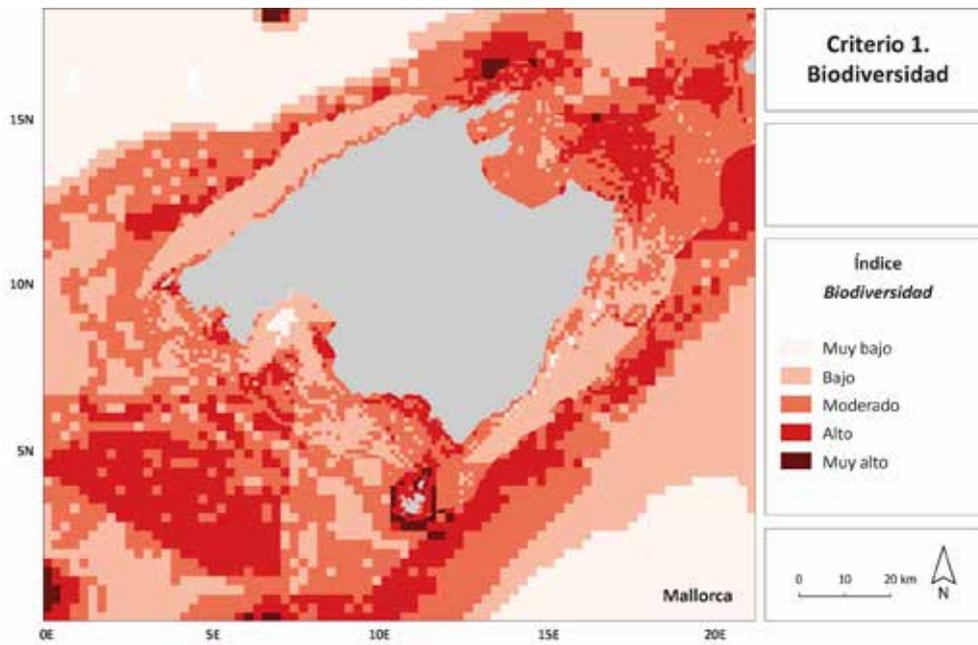
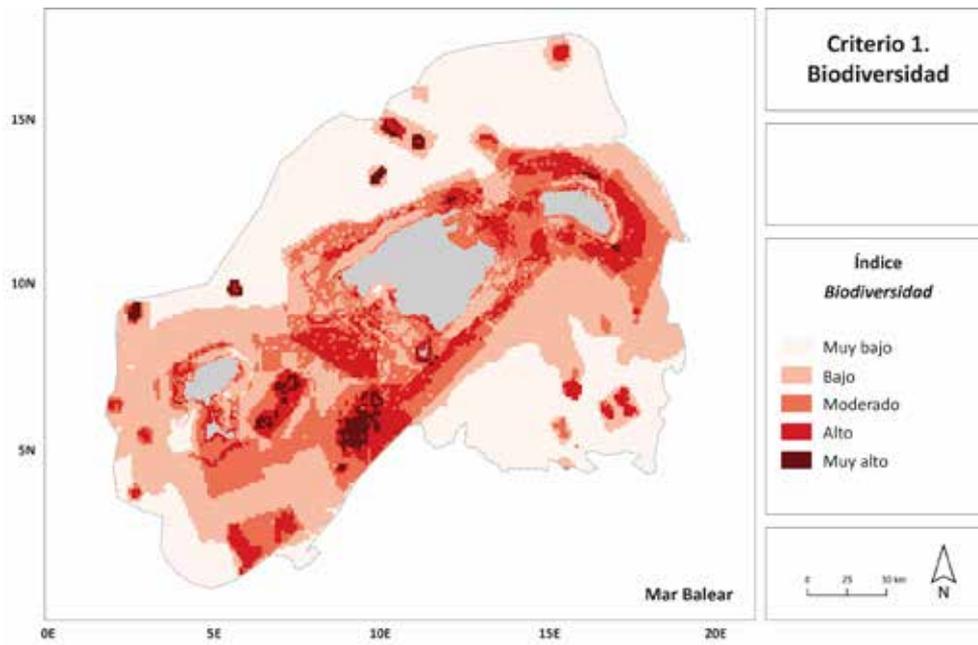


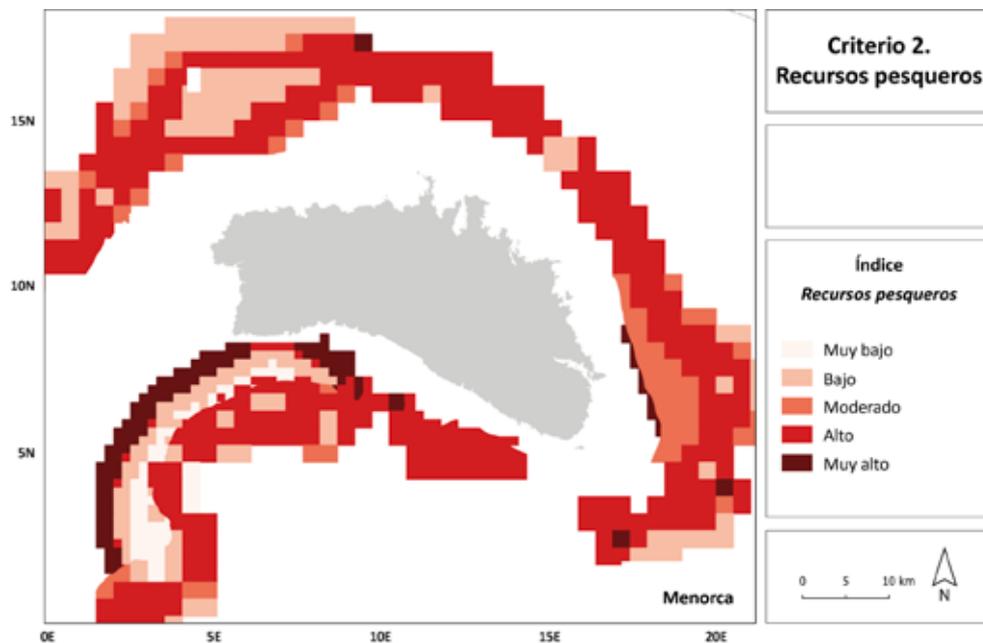
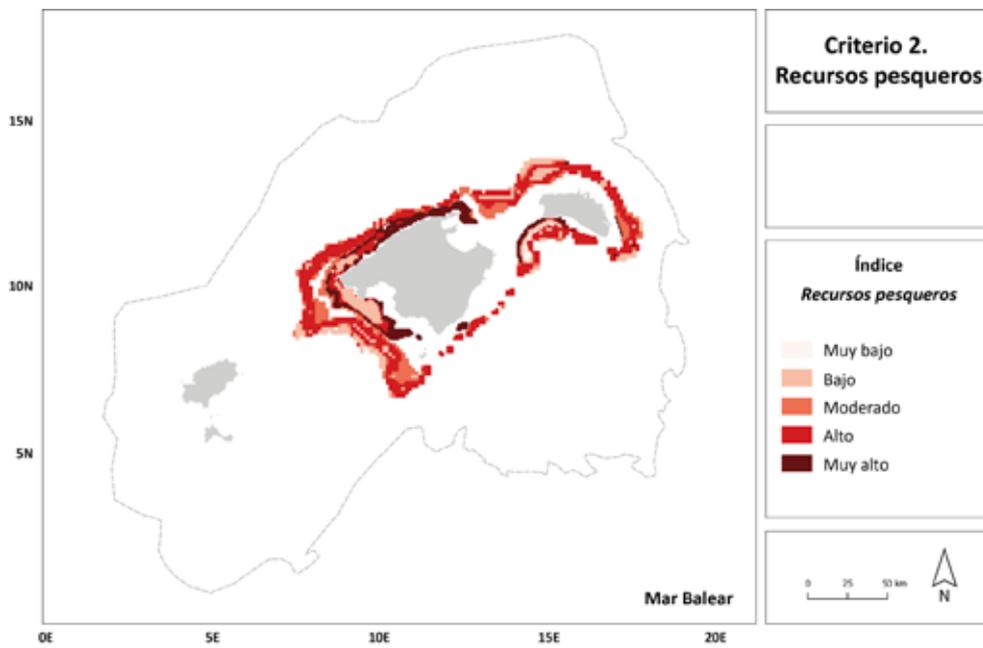
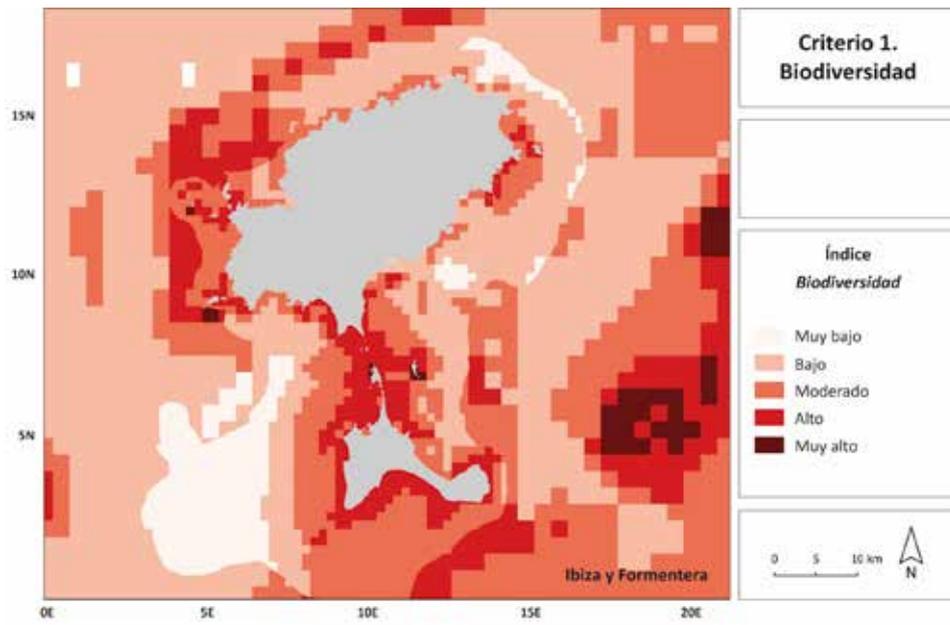


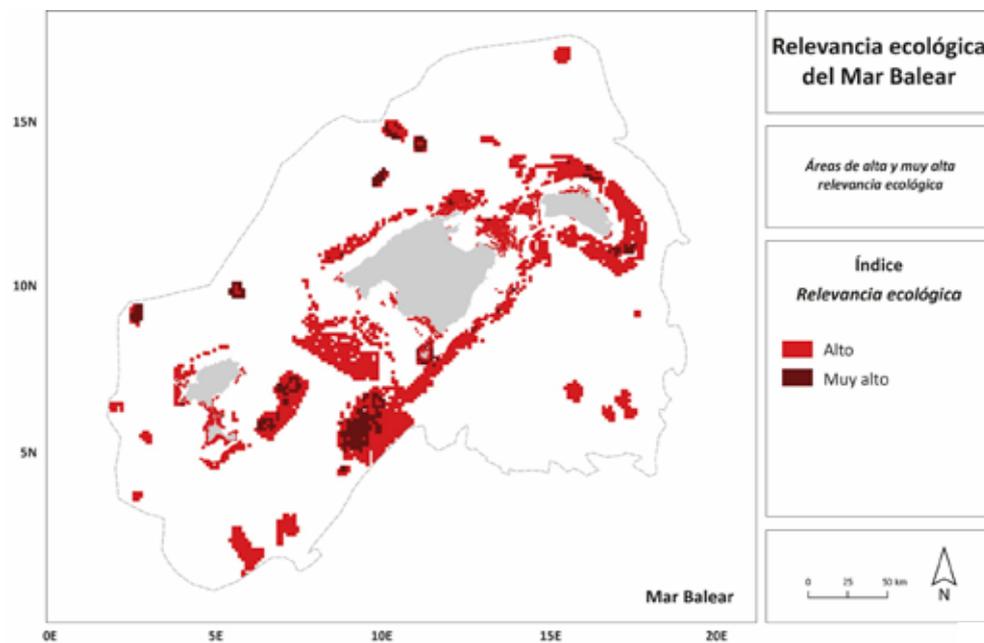
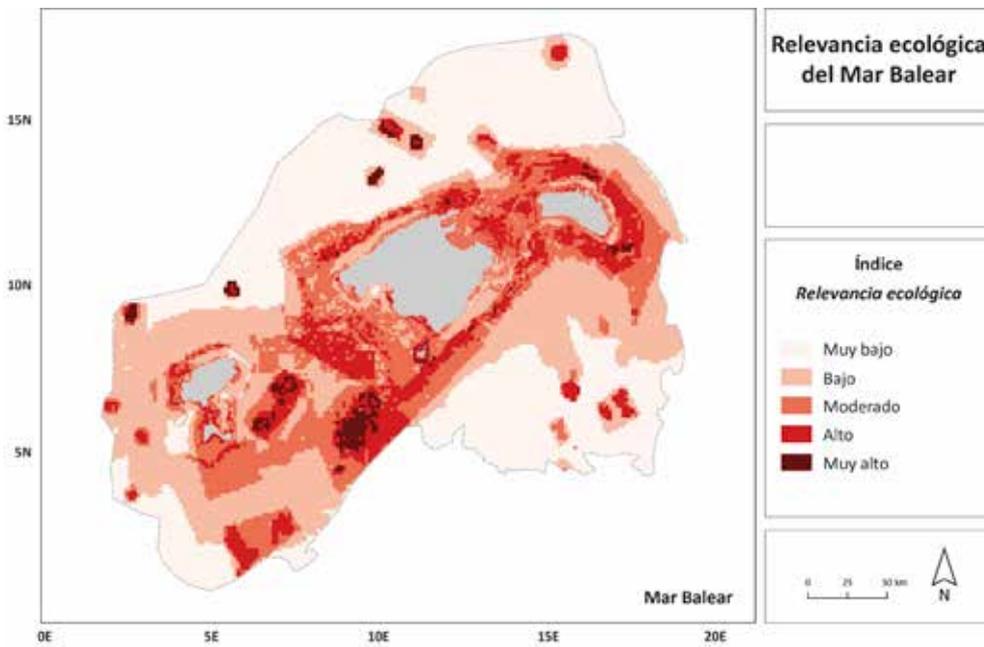
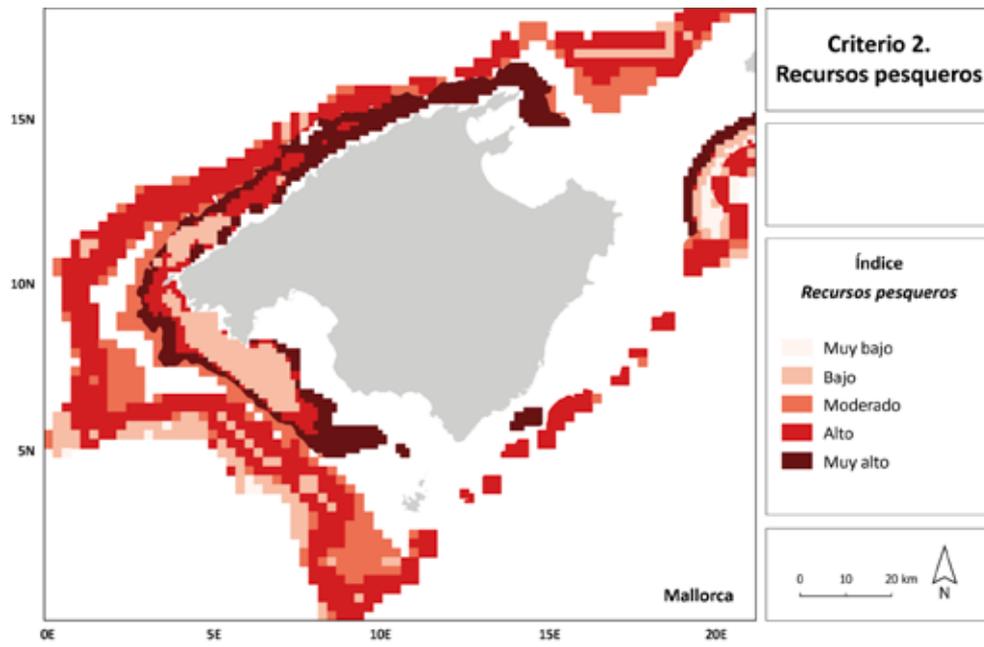


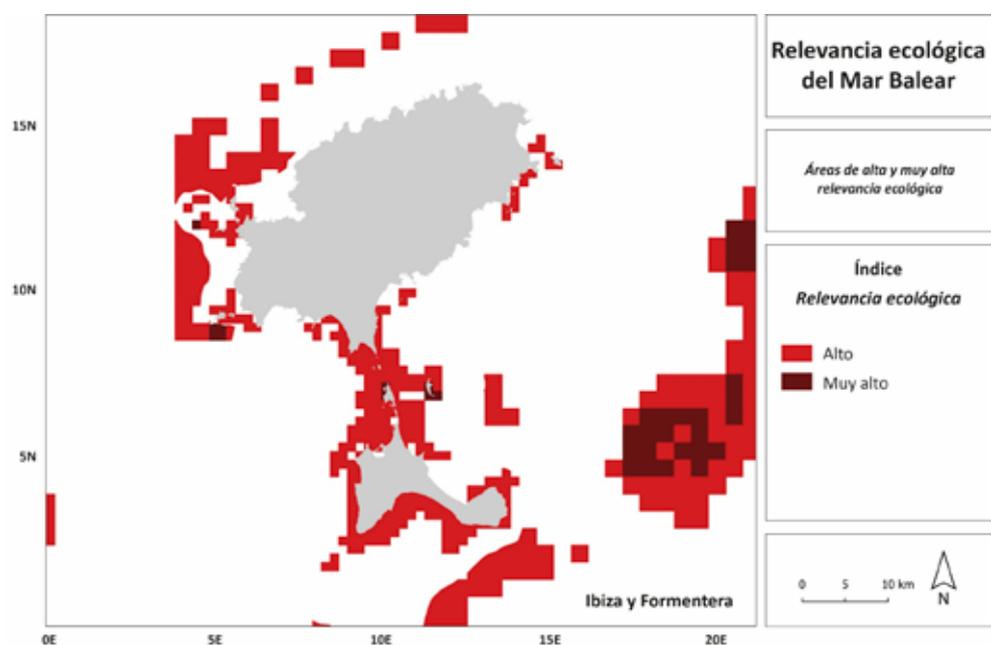
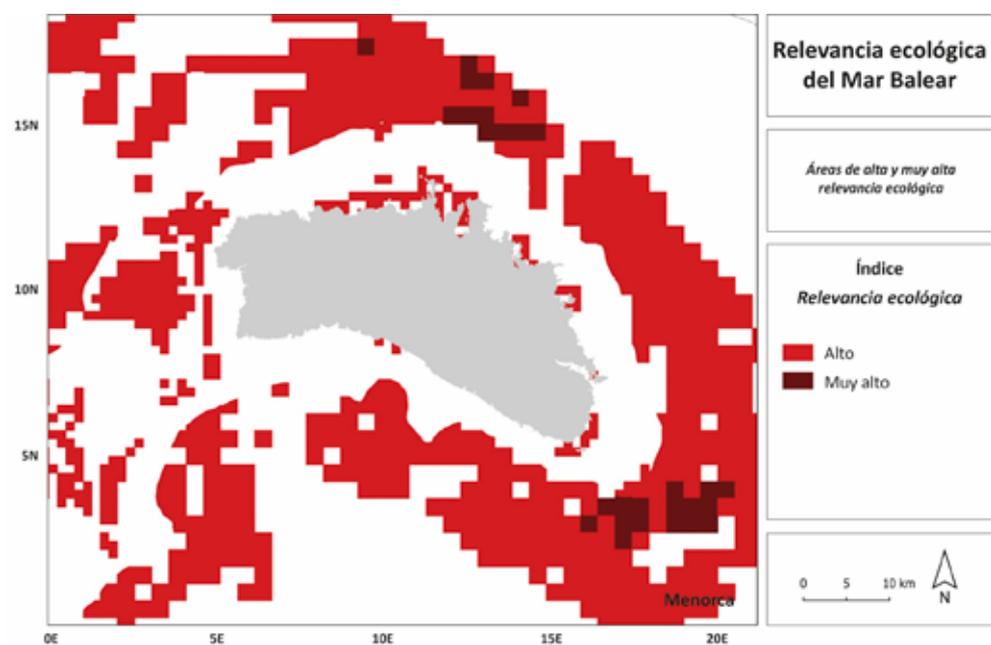
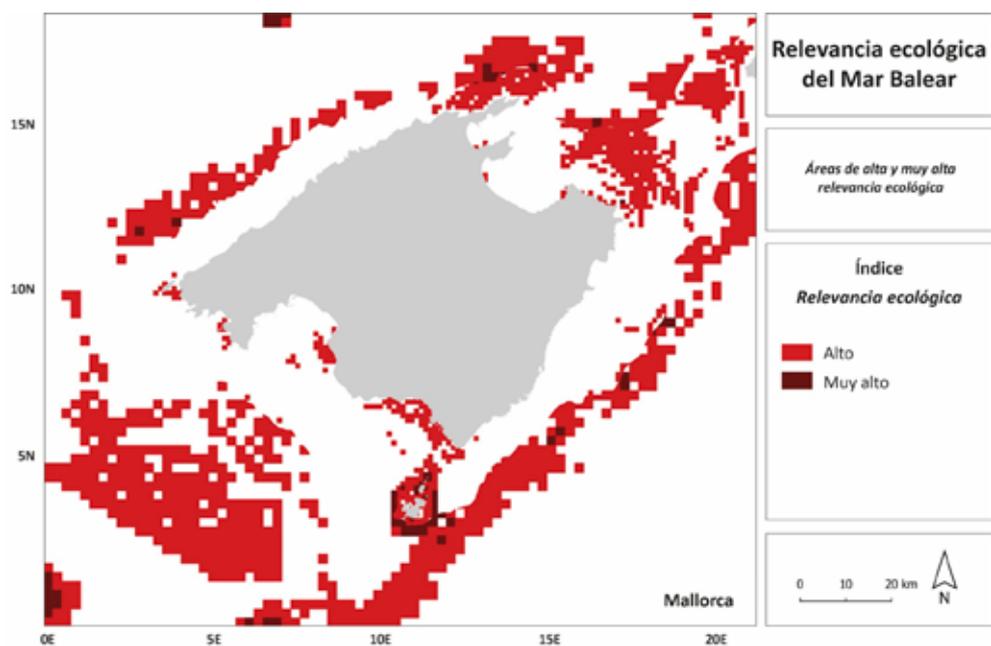












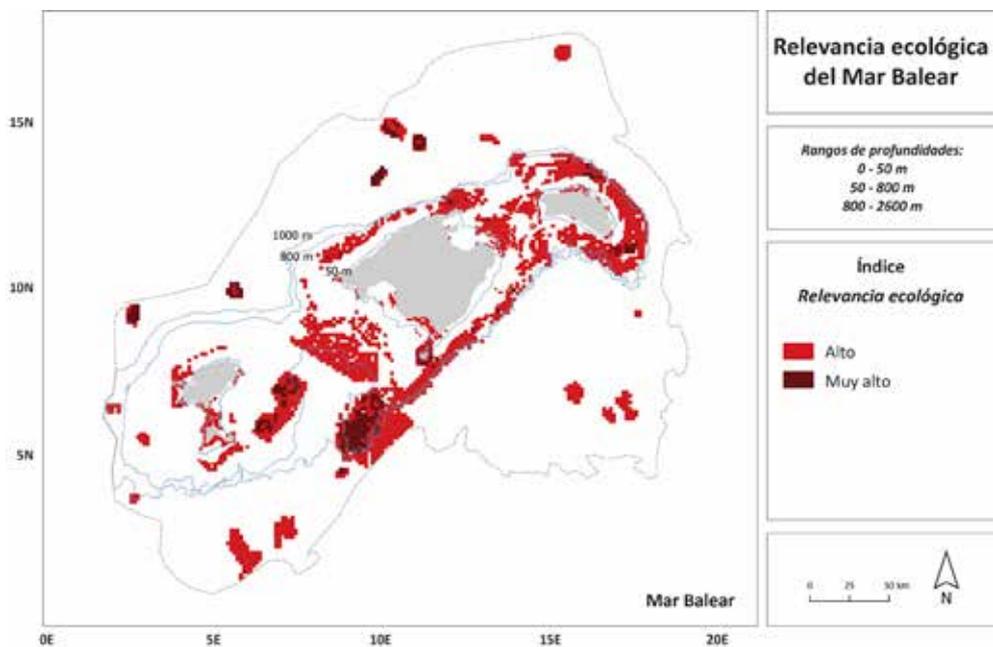
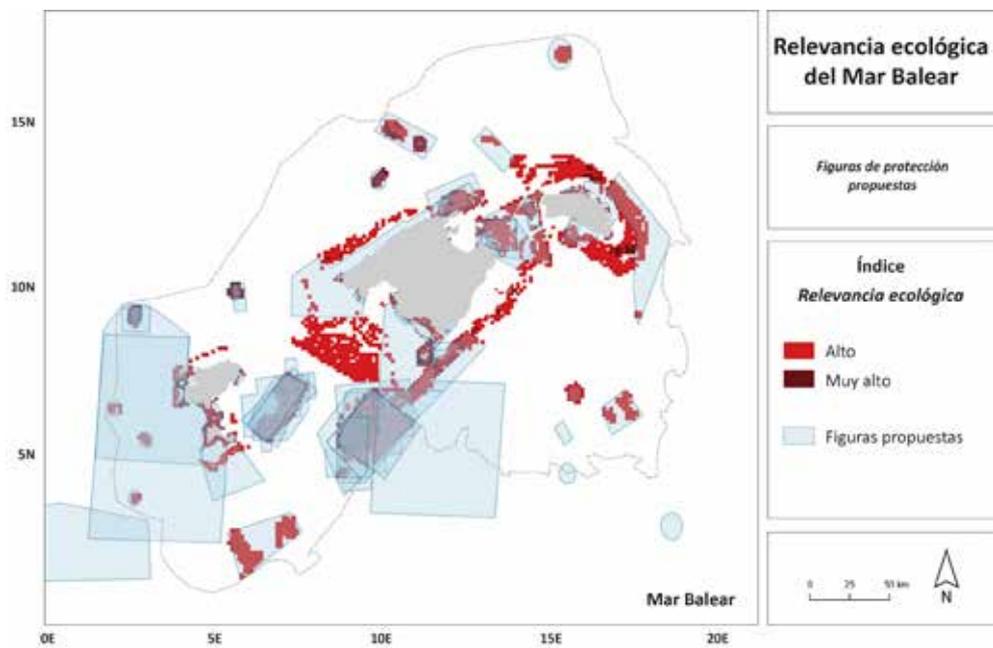
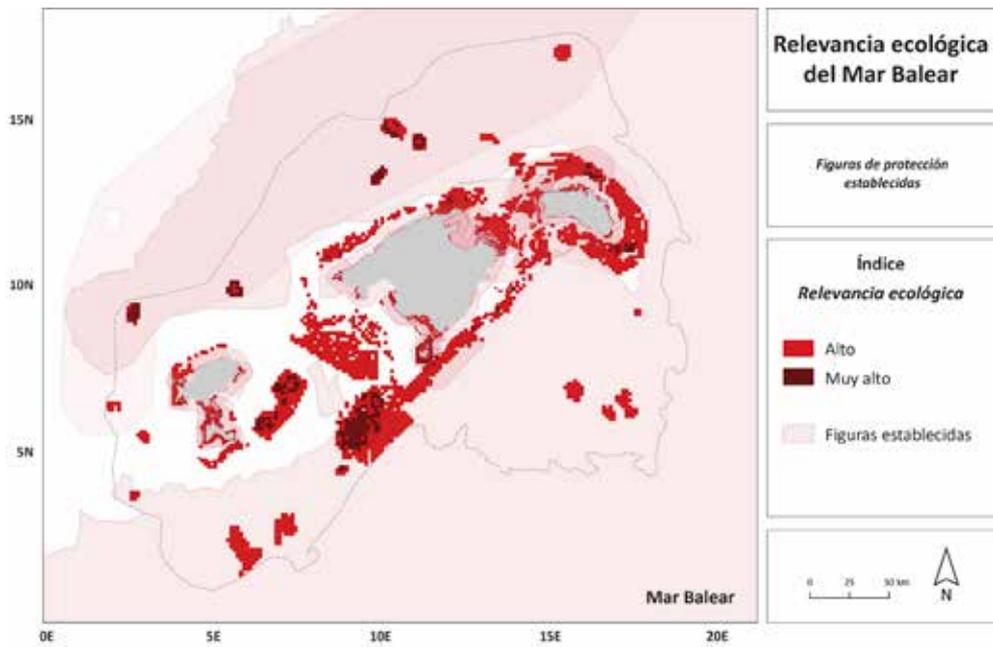


Tabla S1. Información espacial utilizada para cada uno de los índices desarrollados. Las referencias completas pueden encontrarse en el Anexo 1.

Subcriterio/Índice	Información espacial
Hábitats	Cartografía de los hábitats marinos de las Islas Baleares: compilación de capas y comunidades bentónicas (Julià <i>et al.</i> , 2019)
	Atlas Posidonia (CAIB, 2020)
	Cartografía bionómica de Cabrera (OAPN, 2020)
	EUSeaMap 2023 Broad-Scale Predictive Habitat Map for Europe
Especies	Selección de 20 especies protegidas (OBIS, GBIF)
	Marine biodiversity atlas of the Balearic Sea (IEO-CSIC, 2011)
Montes submarinos	Batimetría IdeIB
	DTM EMODnet2022
Áreas importantes para la biodiversidad	Áreas Importantes para Mamíferos Marinos (Important Marine Mammal Areas – IMMA, IUCN)
	Áreas Importantes para Tiburones y Rayas (Important Shark and Ray Areas – ISRA, IUCN)
	Áreas Clave para la Biodiversidad (Key Biodiversity Areas – KBA, IUCN)
	Áreas Ecológica y Biológicamente Significativas (Ecologically or Biologically Significant Marine Areas – EBSA, CBD)
Vulnerabilidad ecológica	Vulnerabilidad ecológica (Plan Ribera, 2014; MITECO)
Figuras de protección	Red Natura 2000 (Directiva Hábitats)
	Áreas de Pesca Restringida (Fisheries Restricted Areas – FRAs, General Fisheries Commission for the Mediterranean – GFCM)
	Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo – ZEPIM (Convenio de Barcelona)
	Reservas Marinas de Interés Pesquero – RMIP (Red de Áreas Marinas Protegidas de España – RAMPE)
	Reservas Marinas de Interés Pesquero – RMIP (Red de Áreas Marinas Protegidas de España – RAMPE)
	Decreto <i>Posidonia</i> (Decreto 25/2018, de 27 de julio, sobre la conservación de la <i>Posidonia oceanica</i> en las Illes Balears (BOIB nº. 93 de 28 de julio de 2018)
	Propuesta de Áreas Marinas Protegidas (Ballesteros, 2022)
	Propuestas de Lugar de Importancia Comunitaria (LIFE IP INTEMARES, 2021)
	Propuesta de Lugar de Importancia Comunitaria (MITECO, 2023)
	Propuesta de Áreas de Pesca Restringida (OCEANA, 2010)
	Propuesta de Áreas Marinas Protegidas (OCEANA, 2012)
Propuestas de refugios marinos (OCEANA, 2023)	
Áreas de cría y desove	Essential Fish Habitats of the Balearic Islands (Proyecto MediSeH, 2011)

Tabla S2. Categorización dentro de la escala semi-cuantitativa de cada uno de los indicadores desarrollados.

Subcriterio/Índice	Indicador	Escala semi-cuantitativa				
		Muy bajo (1)	Bajo (2)	Moderado (3)	Alto (4)	Muy alto (5)
Hábitats	Hábitat principal*	Coralígeno, Precoralígeno, Rocoso, Maërl, Detrítico, <i>Laminaria</i> , Sedimentario, Praderas, <i>Caulerpa</i>				
	Número de hábitats	1	2	3-4	5	6-7
	Hábitat protegido			Protegido por ≤ 1	Protegido por ≥ 2	
Especies	Número de especies protegidas - 10 años	1	2	3	4	5
	Hábitat potencial de especies protegidas	1	2	3	4	5
	Riqueza de especies	1-37	38-74	75-110	111-142	143-188
Montes submarinos	Montes submarinos ¹					Presencia
Áreas importantes para la biodiversidad	Áreas importantes para la biodiversidad		1	2	3	4
Vulnerabilidad ecológica	Vulnerabilidad ecológica ²	0 - 0.19	0.2 - 0.39	0.4 - 0.59	0.6 - 0.79	0.8 - 1
Figuras de protección	Número de figuras de protección	1	2	3	4	5-6
	Número de propuestas	1	2	3	4	5-6
	Niveles de protección de Ballesteros (2022)		Área Conservación Especial	Área Marina Protegida	Área No Pesca	Reserva Integral
Áreas de cría	Número de áreas de cría			1	2	
	Nivel de persistencia de áreas de cría			2	3	4
Áreas de desove	Número de áreas de desove		1	2	3	
	Nivel de persistencia de áreas de desove		1	2	3	4

* El indicador "hábitat principal" es únicamente informativo y, por tanto, no se ha aplicado la escala.

^{1,2} indicadores utilizados únicamente en aguas abiertas, y aguas litorales y plataforma superficial, respectivamente.

Tabla S3. Agrupación de hábitats aplicada a la cartografía bionómica del Mar Balear, siguiendo la nomenclatura de Templado et al. (2012).

Código	Hábitat	Agrupación
0305130201	<i>Caulerpa prolifera</i> (0305130201)	<i>Caulerpa</i>
03020104	Coralígeno con dominancia de algas, sin fucales ni laminariales (03020104)	Coralígeno
03020225	Coralígeno con dominancia de invertebrados (03020225)	Coralígeno
030405	Fondos detríticos biogénicos infralitorales y circalitorales (030405)	Detrítico
03040507	Fondos detríticos biógenos infralitorales y circalitorales con <i>Phyllophora crispa</i> / <i>Osmundaria volubilis</i> (03040507)	Detrítico
03040510	Fondos detríticos biogénicos con <i>Halopteris filicina</i> (03040510)	Detrítico
03040514	Fondos detríticos infralitorales y circalitorales dominados por invertebrados (03040514)	Detrítico
03040515	Fondos detríticos enfangados infralitorales y circalitorales (03040515)	Detrítico
03040508	Fondos detríticos biogénicos con <i>Laminaria rodriguezii</i> (03040508)	<i>Laminaria</i>
03040504	Fondos de maërl (03040504)	Maërl
0304050604	Fondos de maërl con dominancia de <i>Peyssonnelia spp</i> (0304050604)	Maërl
03040511	Fondos de cascajo biógenos (conchas de moluscos) infralitorales y circalitorales (03040511)	Maërl
03040513	Fondos de rodolitos y cascajo infralitorales y circalitorales dominados por invertebrados (03040513)	Maërl
030513C	Praderas mixtas de <i>Cymodocea nodosa</i> y <i>Cystoseira spp.</i> (030513C)	Praderas
030513A	Praderas mixtas de <i>Cymodocea nodosa</i> y <i>Caulerpa prolifera</i> (030513A)	Praderas
030504	<i>Zostera noltii</i> (030504)	Praderas
030509	<i>Cymodocea nodosa</i> (030509)	Praderas
030511	<i>Cymodocea nodosa</i> y <i>Zostera noltii</i> (030511)	Praderas
030513B	Praderas mixtas de <i>Zostera noltii</i> y <i>Caulerpa prolifera</i> (030513B)	Praderas
030512	<i>Posidonia oceanica</i> (030512)	Praderas
030513	Praderas de fanerogamas y algas verdes rizomatosas (030513)	Praderas
030513	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i> sobre mata muerta (rizoma) (030513)	Praderas
03051202	Arrecife de <i>Posidonia oceanica</i> (03051202)	Praderas
03051203	Rizoma muerto de <i>Posidonia oceanica</i> (03051203)	Praderas
030104	Fondos rocosos dominados por algas esciáfilas y hemiesciáfilas. Facies de precoralígeno (030104)	Precoralígeno
-	Costa - Roca emergida	Rocoso
0301A	Fondos rocosos con algas fotófilas (0301A)	Rocoso
0301C	Algas fotófilas sobre piedra con <i>Posidonia oceanica</i> (0301C)	Rocoso
0302	Piso circalitoral rocoso y otros sustratos duros (0302)	Rocoso
030202	Roca circalitoral dominada por invertebrados (030202)	Rocoso
03020206	Bosques de gorgonias en roca circalitoral dominada por invertebrados (03020206)	Rocoso
03020223	Roca circalitoral no concrecionada dominada por invertebrados (03020223)	Rocoso
03020224	Roca circalitoral colmatada por sedimentos (03020224)	Rocoso
040102	Roca batial colmatada de sedimentos (040102)	Rocoso
040104	Escarpes, paredes y laderas rocosas del mar profundo (040104)	Rocoso
03010	Sustrato duro o rocoso (03010)	Rocoso
03040	Sustrato blando o sedimentario (03040)	Sedimentario
030401	Cantos y gravas infralitorales y circalitorales (030401)	Sedimentario
030402	Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales (030402)	Sedimentario
0304021704	Arenas fangosas y bahías con algas rojas (<i>Alsidium corralinum</i>) (0304021704)	Sedimentario
03040223	Fondos infralitorales sedimentos inestables (03040223)	Sedimentario
030403A	Fangos y fangos arenosos infralitorales y circalitorales (030403A)	Sedimentario
030403B	Sedimento portuario (030403B)	Sedimentario
040204	Fondos batiales de reborde de plataforma (040204)	Sedimentario
0701	Sustrato duro artificial (0701)	Artificial
070103	Arrecifes artificiales (070103)	Artificial

Tabla S4. Proporción de los distintos valores del índice de áreas de relevancia ecológica y hotspots de relevancia ecológica (el total de relevancia ecológica alta y muy alta) con respecto a la superficie total (i) de la zona correspondiente y (ii) del Mar Balear.

Zona	Escala semi-cuantitativa					Hotspot
	Muy bajo (1)	Bajo (2)	Moderado (3)	Alto (4)	Muy alto (5)	
Mar Balear: 0 – 2600 m	36.8%	30.4%	19.8%	11.3%	1.7%	13%
Aguas litorales y plataforma superficial: 0 – 100 m	5.2 0.4%	32.7 3 %	47 4.4%	14.7 1.4%	0.3 0.03%	15 1.4%
Aguas abiertas: 100 – 2600 m	40.1 36.4%	30.2 27.4%	17 15.4%	10.9 9.9%	1.9 1.7%	12.7 11.6%
Rango de profundidad: 0 – 50 m	2 0.06%	22.1 0.6%	55.8 1.6%	19.5 0.6%	0.6 0.02%	20.1 0.6%
Rango de profundidad: 50 – 800 m	1.7 0.5%	32.6 9.2%	36.9 10.4%	25 7.1%	3.9 1.1%	28.9 8.2%
Rango de profundidad: 800 – 1000 m	2.6 0.2%	45.1 3.6%	35.5 2.8%	15.2 1.2%	1.7 0.1%	16.9 1.3%

* Los porcentajes se presentan con respecto a Zona | Mar Balear.



MED30 