

# Àrees de rellevància ecològica de la mar

## Balear:

identificació i proposta metodològica



## Marilles Foundation | 2025

[www.marilles.org](http://www.marilles.org)

[info@marilles.org](mailto:info@marilles.org)

[@marillesfoundation](https://www.instagram.com/marillesfoundation)

Aquest informe ha estat realitzat per la Fundació Marilles sota la iniciativa MED30, amb el cofinançament de la Med Sea Alliance.

La iniciativa MED30 ([med30.org](http://med30.org)) és un projecte liderat per Ecologistas en Acción, Fundació Marilles i Oceana. Alineada amb la iniciativa mundial 30x30, el seu objectiu és aconseguir la protecció efectiva del 30 % de la Mediterrània espanyola per a l'any 2030, amb almenys un 10 % de protecció estricta.

### Disseny i maquetació:

Sokestudio

### Foto portada:

Copyright Nuria Bufort Costa, cedida al certamen MARE amb finalitats de conservació.

**Autores:** Alicia Gran i Patricia Puerta.

**Coordinació Fundació Marilles:** Pablo Rodríguez Ros

### Comitè de persones expertes:

Marta Albo-Puigserver, Diego Alvarez-Berastegui, Josep Coll, Sandra Mallol, Joan Moranta, Gabriel Morey, Olga Reñones, Benjamí Reviriego, Marina Sanz-Martín.

S'autoritza la reproducció d'aquesta publicació amb finalitats divulgatives i altres finalitats no comercials sense permís escrit previ de part de qui en té els drets d'autor sempre que es mencioni la font. Queda prohibit reproduir aquesta publicació para vendre-la o per a d'altres finalitats comercials sense permís escrit previ de qui en té els drets d'autor.

**Maig de 2025**

# ÍNDEX

Resum .....	04
<b>1. Introducció .....</b>	<b>05</b>
<b>2. Material i mètodes .....</b>	<b>07</b>
2.1. Àrea d'estudi .....	09
2.2. Recopilació de capes espacials i catàleg de metadades .....	10
2.3. Processament de dades i desenvolupament d'indicadors .....	10
2.3.1. Criteri 1: Indicadors de biodiversitat .....	12
2.3.2. Criteri 2: Índex de recursos pesquers .....	16
2.4. Generació dels mapes finals .....	16
2.5. Guia d'experts .....	16
<b>3. Resultats .....</b>	<b>17</b>
3.1. Índexs i subcriteris .....	17
3.2. Índexs de biodiversitat i recursos pesquers .....	19
3.3. Índex de rellevància ecològica .....	19
<b>4. Conclusions .....</b>	<b>21</b>
<b>5. Limitacions i recomanacions .....</b>	<b>21</b>
<b>6. Referències .....</b>	<b>22</b>
<b>7. Material suplementari .....</b>	<b>26</b>
7.1. Figures .....	26
7.2. Taules .....	39

# RESUM

En un context de constant creixement de pressions ambientals i antropogèniques, la conservació dels oceans s'ha convertit en una prioritat global. Les Illes Balears en són un clar exemple: preservar la seva biodiversitat i recursos pesquers enfront els impactes derivats d'aquestes pressions és essencial per a la sostenibilitat econòmica i social de la regió.

Aquest estudi avalua la rellevància ecològica de la mar Balear a partir d'indicadors espacials, combinant la informació científica i el coneixement d'experts locals. L'heterogeneïtat dels ecosistemes de la regió es reflecteix en la distribució espacial dels índexs desenvolupats, els valors més elevats dels quals es concentren en les zones pròximes a la costa i alguns punts en aigües obertes, com les muntanyes submarines. Les àrees amb una rellevància ecològica alta i molt alta identificades en aquest estudi ocupen un 13 % de la superfície total de la mar Balear, i es concentren principalment en aigües obertes (11,6 %).

Quan s'analitzen els valors respecte a cada àrea, aquestes zones suposen un 15 % de les aigües litorals i la plataforma continental respecte a la seva superfície total, i destaquen llocs com la península de Formentor i el Canal de Menorca. En aigües obertes ocupen un 12,7 %, i s'ubiquen principalment en les muntanyes submarines, entre els quals destaquen Ausiàs March, ses Olives, Émile Baudot i la Muntanya SSS. Tanmateix, això no implica que aquestes siguin les úniques àrees rellevants de la mar Balear, sinó les úniques identificables objectivament i quantitativament amb la informació disponible en l'actualitat. Així que el reconeixement d'aquestes zones es converteix en una passa fonamental per implementar estratègies alineades amb els objectius de conservació 10x30, promovent la resiliència dels ecosistemes de la mar Balear.

# 1. Introducció

Els oceans han estat històricament pilars fonamentals per al desenvolupament humà, perquè han proporcionat recursos, han sustentat cultures i han generat riquesa econòmica (Costanza, 1999; Bennett, 2019). Malgrat això, el constant creixement de la població i l'expansió de les activitats humanes ha intensificat les pressions i impactes que afecten el medi marí fins al punt de comprometre el seu estat i sostenibilitat (Halpern et al., 2019; Jouffray et al., 2020; Pörtner et al., 2023). Des de pressions locals com la degradació directa d'hàbitats, la disminució dels recursos pesquers i la contaminació, fins a globals com el canvi climàtic, els impactes generats no sols posen en risc la seva biodiversitat, sinó també els serveis ecosistèmics essencials que ofereixen (p. ex. regulació del clima, provisió d'aliment, defensa costanera [Balvanera et al., 2017; Culhane et al., 2018; Halpern et al., 2019; Cooley et al., 2023]).

Davant d'aquesta situació, la conservació dels oceans s'ha convertit en una prioritat global (p. ex. 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). Organismes com la Convenció sobre la Diversitat Biològica (CDB), la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa (IUCN) i les Nacions Unides (Objectiu de Desenvolupament Sostenible 14) han impulsat l'**objectiu de protegir almenys el 30 % dels oceans per a l'any 2030, amb un mínim del 10 % sota mesures de protecció estricta** (objectius 30x30 i 10x30). Tanmateix, l'avanç cap a aquests objectius és desigual entre països i regions (Aminian-Biquet et al., 2024; Pike et al., 2024), i la designació d'àrees de protecció estricta segueix sent limitada a causa dels trade-offs o compensacions socioeconòmiques i polítiques que implica (Stevenson et al., 2020; Grorud-Colvert et al., 2021).

Com a resposta, les àrees marines protegides (AMP) han emergit com una **eina clau** per a la protecció i la restauració de la biodiversitat marina (Sala & Giakoumi, 2018). Han demostrat que poden mitigar els impactes antropogènics i enfortir la resiliència dels ecosistemes davant el canvi climàtic (Giakoumi et al., 2017; Roberts et al., 2017; Sala et al., 2018; Jacquemont et al., 2022). A més, protegir els serveis ecosistèmics contribueix també al benestar de les comunitats locals que en depenen (Mascia & Claus, 2009; Ban et al., 2019; Grorud-Colvert et al., 2021; Nowakowski et al., 2023).

No obstant això, a la Mediterrània moltes AMP compten amb una protecció mínima i una gestió poc eficaç, la qual cosa en limita l'efectivitat (Claudet et al., 2020; Aminian-Biquet et al., 2024). Entre d'altres factors, l'efectivitat de les AMP depèn de la mida, la ubicació, el nivell de restricció i la connectivitat ecològica (Roberts, 2000; Claudet et al., 2008; Gaines et al., 2010; Grorud-Colvert et al., 2014; Sala et al., 2002, 2021). En particular, les denominades «**àrees de protecció estricta**», on les activitats humanes estan totalment o altament restringides, han demostrat ser les més eficaces pel que fa a recuperació de biomassa i estructura d'ecosistemes, per la qual cosa en fomenten la complexitat i la resiliència (Lester et al., 2009; Sala & Giakoumi, 2018; Sala et al., 2018; Zupan et al., 2018; Grorud-Colvert et al., 2021).

Un dels principals obstacles en la implementació d'aquestes àrees és la falta de criteris estandarditzats i metodologies clares per a la seva delimitació, la qual cosa dificulta la presa de decisions fonamentades (Rilov et al., 2020; Grorud-Colvert et al., 2021). A això cal sumar-hi l'escassetat de dades espacials en moltes regions, que obliga a basar la planificació espacial marina en informació fragmentada o poc quantificable (Costello et al., 2010; Guerrero et al., 2013; Rowell et al., 2022). Per aquesta raó, és crucial desenvolupar eines que integrin la **complexitat ecològica i socioeconòmica** dels sistemes marins de manera objectiva i aplicable a distints escenaris de conservació (Visalli et al., 2020; Rowell et al., 2022; van Denderen et al., 2024). La **mar Balear** és un cas representatiu d'aquesta problemàtica. Es tracta d'un enclavament amb alta diversitat d'hàbitats (Báez et al., 2019; Farriols et al., 2019; Julià et al.,

2019) que, al temps, està exposat a múltiples impactes climàtics i antropogènics (Ramírez et al., 2018; Barrientos et al., 2024).

Malgrat els avanços científics i de gestió en la regió, la superfície marina protegida segueix sent insuficient: només un 13,8 % de les seves aigües compta amb algun tipus de protecció, i sols un 0,07 % amb una protecció estricta (Fundació Marilles, 2024). A més, la major part dels esforços de conservació s'han centrat en la franja costanera, i s'han deixat les zones més profundes i/o d'aigües obertes en un segon pla (Ballesteros, 2022). En aquest context, les Illes Balears tenen l'oportunitat –i la necessitat– d'avançar cap a l'objectiu de conservació 10x30.

Fins a dia d'avui, la iniciativa més completa per definir àrees marines estrictament protegides a la mar Balear prové d'**Enric Ballesteros** (2022), qui com a expert en biodiversitat de la regió va proposar àrees prioritàries per a la conservació basant-se en la presència d'espècies i hàbitats singulars, rars i vulnerables. Tanmateix, el seu enfocament, fonamentat principalment en bibliografia qualitativa sense dades espacials detallades, comporta un cert grau de subjectivitat en la prioritització de les àrees, i això dificulta la seva aplicació directa a estratègies de conservació basades en la planificació espacial.

Aquest estudi busca complementare el treball de Ballesteros (2022) mitjançant el desenvolupament d'una metodologia basada en dades científiques quantitatives d'alta resolució espacial que permeti identificar, de manera més objectiva i amb més precisió espacial, les àrees de més rellevància ecològica per a la conservació de la biodiversitat i la sostenibilitat dels recursos pesquers a la mar Balear –la qual cosa facilita la presa de decisions en la designació de potencials àrees de protecció estricta. A més, incorpora el coneixement d'experts de la regió per millorar la planificació en zones on la informació és més limitada. Per tant, l'estudi no sols ofereix una proposta concreta per a la mar Balear, sinó que també planteja una metodologia replicable en altres regions amb característiques i/o informació similars.



## 2. Material i mètodes

La rellevància ecològica a la mar Balear es va definir de manera semiquantitativa en funció de dos grans criteris: biodiversitat i recursos pesquers, cadascun amb subcriteris que reflecteixen diferents aspectes ecològics.

### CRITERIS I SUBCRITERIS ESTABLERTS PER AVALUAR LA RELLEVÀNCIA ECOLÒGICA DE LA MAR BALEAR:

■ **Criteri 1. Biodiversitat.** Defineix els valors naturals de la regió. Es compon dels següents subcriteris:

—○ Subcriteri 1. **Presència d'hàbitats protegits, vulnerables i singulars.** Recull la composició, l'estructura i la vulnerabilitat d'aquests hàbitats.

—○ Subcriteri 2. **Presència d'espècies protegides, vulnerables i singulars.** Proporciona informació sobre la riquesa i la distribució actual i potencial d'aquestes espècies.

—○ Subcriteri 3. **Presència de muntanyes submarines o elevacions geomorfològiques similars.** Identifica estructures submarines que, a causa de la seva complexitat ambiental i geomorfològica, afavoreixen una elevada biodiversitat.

—○ Subcriteri 4. **Àrees importants per a la biodiversitat.** Identifica hàbitats essencials o altres àrees clau per a la persistència de la biodiversitat.

—○ Subcriteri 5. **Vulnerabilitat ecològica de la costa.** Mostra la susceptibilitat del litoral en funció de les seves característiques geomorfològiques i els costos associats a la contaminació.

—○ Subcriteri 6. **Figures de protecció.** Reflecteix aquelles àrees que ja han estat designades o proposades per a la seva protecció sota diferents marcs legislatius després de conèixer-se totalment o parcialment la seva rellevància ecològica.

■ **Criteri 2. Recursos pesquers.** Considera els hàbitats essencials per a la recuperació dels recursos marins explotats, centrant-se en dos subcriteris:

—○ Subcriteri 1. **Àrees de fresa d'espècies d'interès comercial.** Delimita les zones on s'agreguen de manera recurrent aquestes espècies per reproduir-se.

—○ Subcriteri 2. **Àrees de cria d'espècies d'interès comercial.** Identifica zones on es concentren juvenils en el seu primer i segon any, considerant la seva persistència en el temps i l'espai.

A partir d'aquests subcriteris i utilitzant la informació científica disponible a dia d'avui, es calcularen diferents indicadors per avaluar la rellevància ecològica en l'espai. Per a això, es va utilitzar un enfocament similar al descrit en el Rapid Assessment (Alvarez-Berastegui et al., 2014), dissenyat per avaluar de manera ràpida i eficient les característiques ambientals i ecològiques de zones costeres sense necessitat d'un mostratge in situ exhaustiu.

Per millorar la precisió de l'avaluació espacial i suplir la falta d'informació en algunes zones, es combinen els resultats dels indicadors amb el coneixement d'un comitè d'experts de la regió (Figura 1).

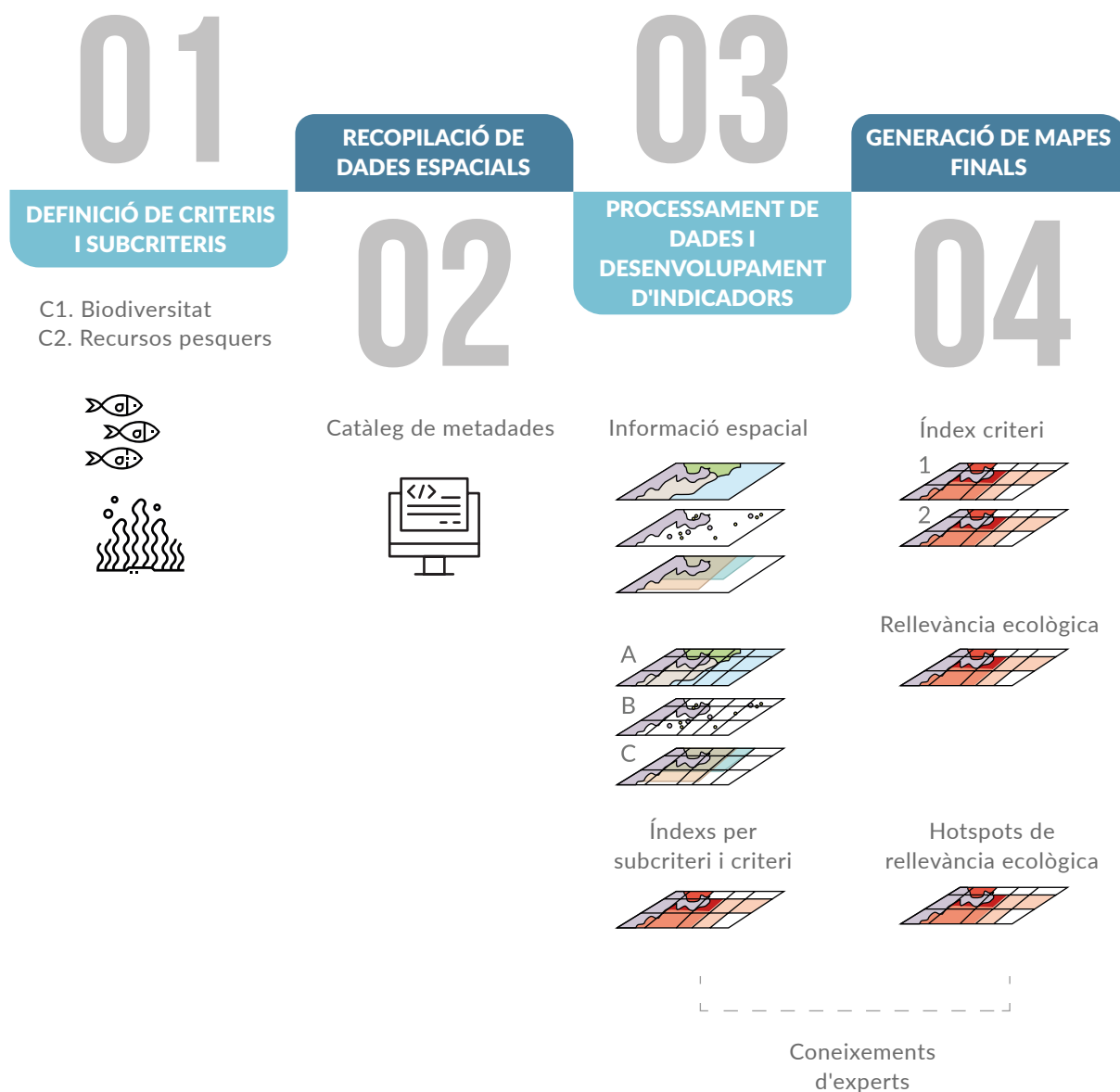


Figura 1.

## 2.1. Àrea d'estudi

Per avaluar amb precisió la rellevància ecològica dels ecosistemes marins en l'espai i calcular el percentatge de superfície que ocupa, és fonamental fixar els **límits geogràfics de la mar Balear**, per a la delimitació dels quals no existeix un consens clar. Recentment, Ballesteros (2022) va proposar dues delimitacions: una sota criteris biològics, delimitada per la isòbata de 2.600 m de profunditat; i una altra sota criteris geològics, on el pla abissal comprèn una extensió més gran i inclou una muntanya submarina addicional.

Per a aquest estudi s'ha adoptat la delimitació biològica de Ballesteros (2022), que defineix la mar Balear com una regió on s'inclou el promontori balear (Acosta et al., 2003), abastant els fons marins per sobre dels 2.600 m de profunditat. Els seus límits queden establerts per la profunditat màxima del Canal d'Eivissa a l'oest, la del Canal de València al nord, l'inici del pla abissal de la conca Provençal-Balear per l'est i el de la conca Alguero-Balear pel sud (Díaz & Maldonado, 1985; Acosta et al., 2004), i comprèn una superfície total de 72.555 km<sup>2</sup> (Figura 2).

La diversitat dels ecosistemes marins a la mar Balear, així com la tipologia i la intensitat d'estressors i impactes i la disponibilitat i la resolució de la informació espacial, és altament variable. Per obtenir una visió més completa i ajustada a la disponibilitat de dades i a les seves característiques, aquest estudi s'ha estructurat en dues zones diferenciades dins dels límits de la mar Balear (Figura 2):

■ **Aigües litorals i plataforma superficial.** Abasta des de la línia de costa fins al 100 m de profunditat.

■ **Aigües obertes.** Comprèn des de la isòbata de 100 m fins al límit de la mar Balear definit anteriorment.

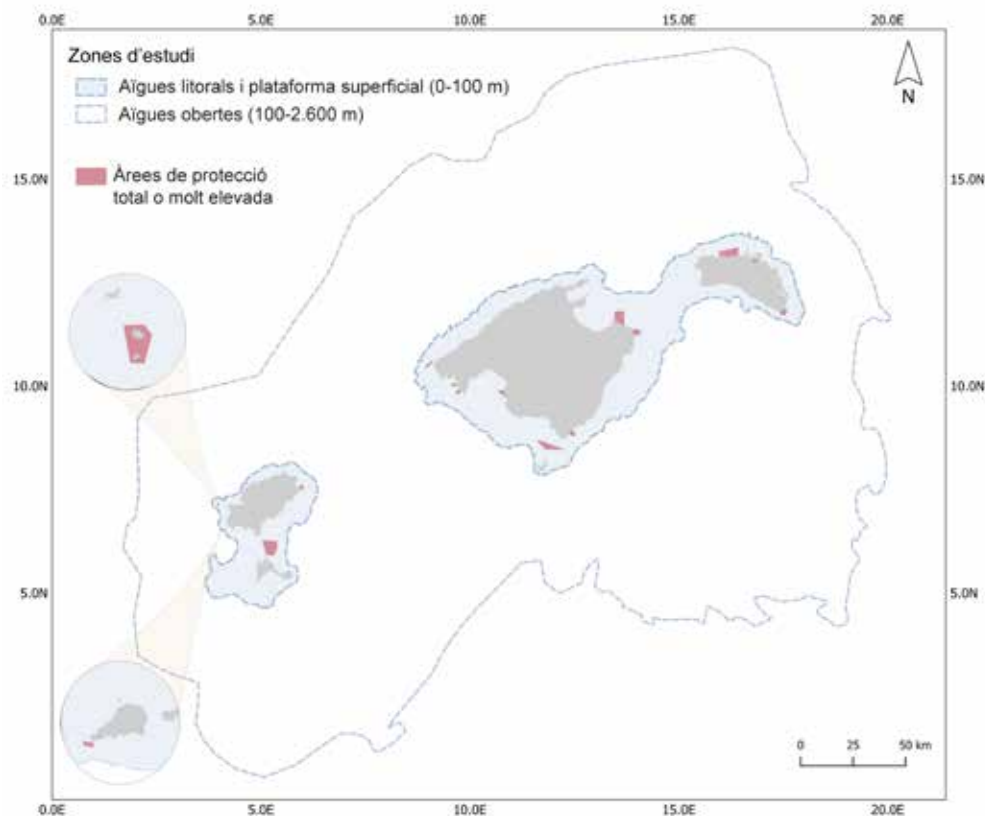


Figura 2. Delimitació de la mar Balear segons Ballesteros (2022) i les dues zones diferenciades d'estudi: (i) aigües litorals i plataforma superficial i (ii) aigües obertes. Les zones de protecció total actuals (0,07 % de la mar Balear) inclouen les àrees de protecció especial, protecció màxima, ús restringit i reserves integrals; les de protecció elevada comprenen les zones especials de busseig i de veda de pesca recreativa (Fundació Marilles, 2024).

## 2.2. Recopilació de capes espacials i catàleg de metadades

Per al desenvolupament d'aquest estudi es varen recopilar diferents bases de dades espacials d'accés obert i informació obtinguda en campanyes i projectes d'investigació. Inicialment, es va fer una recerca exhaustiva de bases de dades a nivell regional (p. ex., Portal Dades Obertes GOIB), nacional (p. ex., Infraestructura de Dades Espacials del Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic-IDE), europeu (p. ex., European Marine Observation and Data Network-EMODnet) i internacional (p. ex., Ocean Biodiversity Observation System-OBIS). També es revisaren pàgines web i informes científicotècnics de diferents institucions científiques [p. ex., Institut Espanyol d'Oceanografia (IEO), Sistema d'Observació Costaner de les Illes Balears (SOCIB)], fundacions dedicades a la conservació del medi marí (p. ex., OCEANA) i literatura científica revisada per experts que pogués contenir informació d'utilitat per a la caracterització ecològica i de gestió de la mar Balear.

En aquesta primera fase de l'estudi, tota la informació espacial (i. e., capes) recopilada va ser inclosa en un catàleg de metadades (Figura 1; Material suplementari 1), especificant i resumint diferents característiques que permetessin avaluar-ne la utilitat. Aquestes característiques es recopilen en **4 blocs principals**: informació descriptiva, tècnica, accessibilitat i adequació al present estudi (Material suplementari [a partir d'ara, MS] 1). En total es recopilaren **324 capes d'informació espacial**, classificades en 4 categories principals: (1) Hàbitat, (2) Pressions humanes, (3) Gestió i (4) Variables ambientals. Per a l'anàlisi espacial de la mar Balear se seleccionaren només aquelles capes relacionades amb la seva rellevància ecològica (MS, Taula S1). Aquestes capes es processaren i georreferenciaren en un Sistema d'Informació Geogràfica mitjançant el programa QGIS 3.34.11 (QGIS.org, 2024), usant el sistema de projecció UTM ETRS 89 ZONE 31 N.

## 2.3. Processament de dades i desenvolupament d'indicadors

Las capes seleccionades (MS, Tabla S1) es processaren per desenvolupar diferents indicadors individuals (Figura 1; Taula 1) que descriuen els criteris prèviament definits. Per exemple, la informació espacial recollida en la cartografia bionòmica de la mar Balear es va transformar en l'indicador «Nombre d'hàbitats», entre d'altres. D'aquesta manera, l'àrea d'estudi es va dividir en quadrícules (i. e., grids) i es va assignar a cadascuna d'elles el valor corresponent de cada indicador individual. Per facilitar la interpretació i la comparativa entre indicadors (Hargrave, 2002), els seus valors s'estandarditzaren a una escala semiquantitativa de 5 categories: (1) Molt baix, (2) Baix, (3) Moderat, (4) Alt i (5) Molt alt (MS 2, Taula S2). Quan una cel·la contenia múltiples valors estandarditzats per a un mateix indicador (a causa de la naturalesa de la capa original de dades), es va designar el valor més alt observat en aquella cel·la (Hargrave, 2002).

Els indicadors individuals posteriorment s'agregaren en índexs que descriuen els corresponents subcriteris (Figura 1) per facilitar-ne el tractament i la interpretació (Ebert & Welsch, 2004; Hargrave, 2002). Així, per exemple, els indicadors individuals d'«Hàbitat principal», «Nombre d'hàbitats» i «Hàbitat protegit» s'agruparen en un únic Índex d'hàbitats (Taula 1; MS 3), definit pel valor mitjà dels mateixos. A continuació, els índexs dels subcriteris s'agregaren segons els criteris principals, la qual cosa va donar lloc a dos índexs finals de biodiversitat i recursos pesquers. Finalment, ambdós es combinaren per obtenir un únic Índex de rellevància ecològica de la mar Balear (Figura 1).

Tota la integració i el processat de les capes espacials, la generació de grids i el desenvolupament d'indicadors es va fer en els programes QGIS 3.34.11 (QGIS.org, 2024) i R 4.4.1 (R Core Team, 2024). Ateses les diferències de disponibilitat i resolució de dades en les dues zones definides dins de la mar Balear (Figura 1), es generaren grids de diferent mida: (1) un grid d'1x1 km per a la zona d'aigües litorals i plataforma superficial (0-100 m), ajustat a una major resolució que permetés una planificació espacial més detallada; i (2) un grid de 2x2 km en la zona d'aigües obertes (100-2.600 m), d'acord amb la menor disponibilitat i resolució de dades en aigües més profundes.

**Taula 1.** Llistat d'indicadors i índexs desenvolupats per definir la rellevància ecològica de la mar Balear segons els criteris de biodiversitat i recursos pesquers establerts.<sup>1, 2</sup> Indicadors utilitzats únicament en aigües obertes, i en aigües litorals i plataforma superficial, respectivament.

Criteri/Índex	Subcriteri/Índex	Indicador	Variable
Biodiversitat	Hàbitats	Hàbitat principal	Hàbitat amb major cobertura
		Número d'hàbitats	Nombre d'hàbitats diferents
		Hàbitat protegit	Nombre de convenis, directives i altres marcs legislatius on es recull l'hàbitat
	Espècies	Nombre d'espècies protegides (10 anys)	Ocurrència d'espècies protegides (els últims 10 anys)
		Hàbitat potencial d'espècies protegides	Ocurrència d'espècies protegides (històricament)
		Riquesa d'espècies	Ocurrència d'espècies
	Muntanyes submarines	Muntanyes submarines <sup>1</sup>	Presència de muntanyes submarines o elevacions geomorfològiques similars
	Àrees importants per a la biodiversitat	Àrees importants per a la biodiversitat	Nombre d'àrees importants per a la biodiversitat
	Vulnerabilitat ecològica	Vulnerabilitat ecològica <sup>2</sup>	Vulnerabilitat basada en la tipologia de la costa, l'exposició a l'onatge, les figures de protecció i els costs per contaminació
	Figures de protecció	Nombre de figures de protecció	Nombre de figures de protecció designades per protegir hàbitats i espècies específics
		Nombre de propostes	Nombre de figures de protecció proposades per altres investigadors/organismes
Nivells de protecció de Ballesteros (2022)		Nivell de protecció ponderat de la proposta de Ballesteros (2022), on designa aquestes àrees en termes d'espècies/hàbitats singulars, rars, vulnerables	
Recursos pesquers	Àrees de fresa	Nombre d'àrees de fresa	Nombre d'espècies que utilitzen aquesta àrea per fresar
		Nivell de persistència d'àrees de fresa	Nivell mitjà de persistència de les espècies que utilitzen aquesta àrea per fresar
	Àrees de cria	Nombre d'àrees de cria	Nombre d'espècies que utilitzen aquesta àrea per criar
		Nivell de persistència d'àrees de cria	Nivell mitjà de persistència de les espècies que utilitzen aquesta àrea per criar

<sup>1,2</sup> Indicadors utilitzats únicament en aigües obertes, i en aigües litorals i plataforma superficial, respectivament.

### 2.3.1. Criteri 1: Indicadors de biodiversitat

El criteri de biodiversitat defineix els valors naturals de la mar Balear. En aquesta categoria es desenvoluparen un total de 20 indicadors individuals, dels quals finalment se'n seleccionaren 12, agrupats posteriorment en 6 índexs o subcriteris (Taula 1).

L'Índex d'hàbitats (subcriteri 1) es compon dels indicadors individuals d'«Hàbitat principal», «Nombre d'hàbitats» i «Hàbitat protegit» (Taula 1; MS). Per al seu desenvolupament, es recopilaren i unificaren les cartografies bionòmiques existents, prioritzant aquelles capes més actualitzades i completes en cas de solapament (MS, Taula S1). Atès que les capes unificades presentaven diferents sistemes de classificació d'hàbitats i distintes resolucions espacials, la capa final es va estandarditzar agrupant els hàbitats en **8 categories principals**: Praderes, Caulerpa, Precoral·ligen, Coral·ligen, Maèrl, Detrític, Laminaria, Rocós i Sedimentari (Figura 3; MS 2, Taula S3).

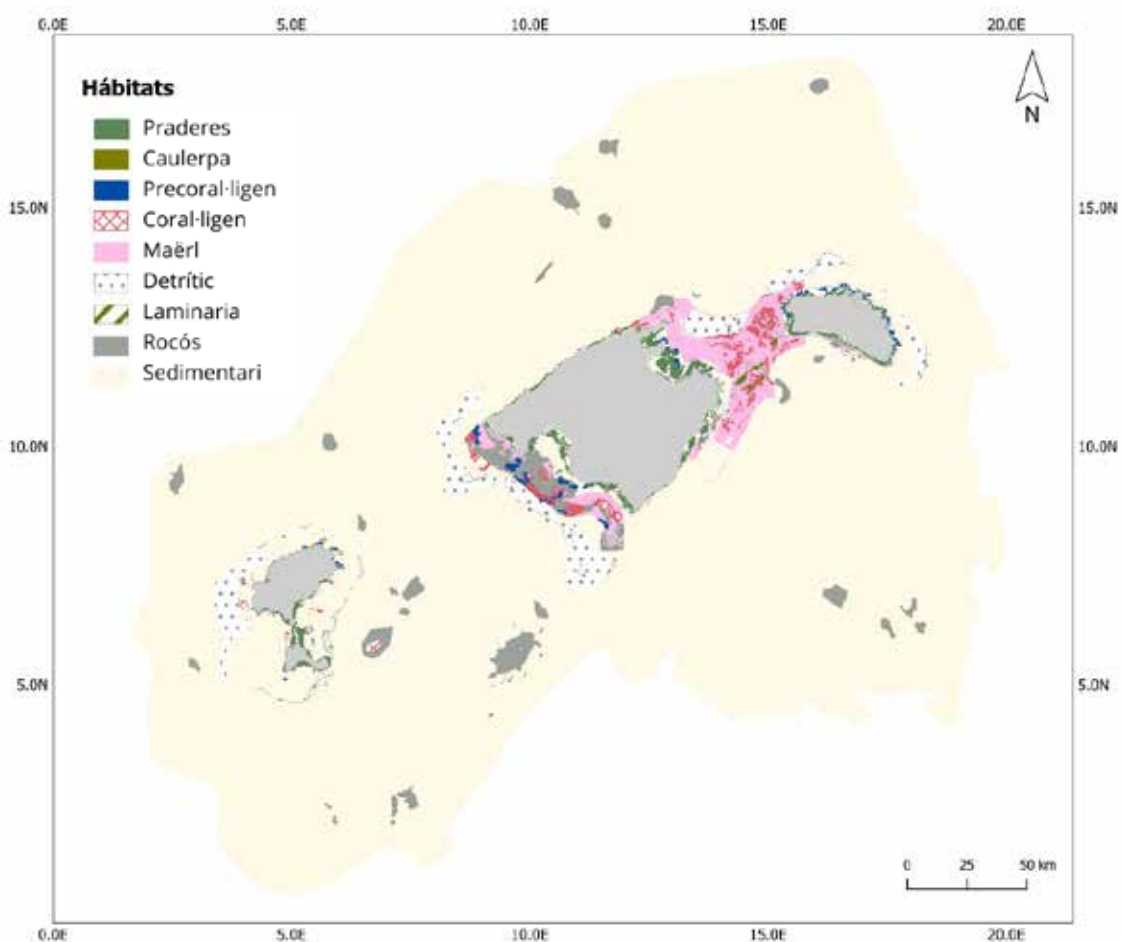


Figura 3. Cartografia bionòmica de la mar Balear processada i estandarditzada per desenvolupar els indicadors d'hàbitats.

L'Índex de riquesa d'espècies (subcriteri 2) es basa en els indicadors «Nombre d'espècies protegides (10 anys)», «Hàbitat potencial d'espècies protegides» i «Riquesa d'espècies» (Taula 1; MS 3). L'indicador de riquesa d'espècies s'ha basat en l'Atlas de la Mar Balear, que recull els registres de 1.535 espècies en l'àrea d'estudi des de 1970 fins a 2010 (Deudero et al., 2011; MS, Taula S1). A més, en l'àrea d'estudi s'han identificat 198 espècies protegides recollides en diferents llistes vermelles i convenis. Malgrat això, per calcular els dos primers indicadors es va seleccionar únicament una mostra representativa de 20 espècies sobre el total d'espècies protegides (Taula 2) en funció dels següents criteris:

■ **Nivell de protecció.** Es prioritzaren les espècies categoritzades per la Llista vermella d'espècies amenaçades de les Balears com a vulnerables, en perill o en perill crític, així com les recollides en diferents convenis i directives europees i regionals (Taula 2). Dins d'aquestes, es prioritzaren les espècies incloses en la Directiva Hàbitats, el Reglament sobre la Restauració de la Naturalesa i el Conveni de Barcelona a nivell europeu.

■ **Diversitat taxonòmica.** Se seleccionaren espècies de diferents grups taxonòmics per obtenir una visió més àmplia i representativa de la biodiversitat protegida de l'àrea d'estudi.

■ **Ecologia i distribució.** A més, es va prioritzar la selecció d'espècies amb un paper clau per a l'ecosistema (p. ex. espècies estructurants), així com aquelles amb distribucions amb menor incertesa (p. ex. espècies bentòniques), evitant les altament mòbils per obtenir un escenari més realista i predicible de la seva presència en una àrea determinada.

■ **Disponibilitat i fiabilitat de les dades.** Finalment, la selecció es va restringir a la disponibilitat de dades de presència registrades en les bases de dades de referència Ocean Biodiversity Information System (OBIS) i Global Biodiversity Information Facility (GBIF) i es descartaren les que presentaven informació insuficient o poc fiable.



© Lluís Salom Vicens, cedida amb finalitats de conservació - MARE

**Taula 2.** Llistat d'espècies protegides seleccionades, indicant els documents de referència en els quals es recull el seu estatus de protecció.

Grup	Espècie	IUCN Balears	LESRPE	Directiva Hàbitats	Reglament Restauració Naturalesa	Conveni Barcelona	Conveni Berna	IUCN Mediterrani
Chlorophyta	<i>Caulerpa prolifera</i>		Protecció especial		Annex II			
Cnidaria	<i>Corallium rubrum</i>	En perill		Annex V	Annex II	Annex III	Annex III	En perill
	<i>Cladocora caespitosa</i>	En perill	Protecció especial	Annex I	Annex II	Annex II		En perill
	<i>Dendrophyllia cornigera</i>	En perill		Annex I		Annex II		En perill
	<i>Isidella elongata</i>	En perill crític		Annex I		Annex II		En perill crític
	<i>Paramuricea clavata</i>	Vulnerable		Annex I	Annex II			Vulnerable
Crustacea	<i>Scyllarides latus</i>	En perill		Annex V		Annex III	Annex III	
Echinodermata	<i>Centrotephanus longispinus</i>	Preocupació menor	Protecció especial	Annex IV		Annex II	Annex II	
Heterokontophyta	<i>Laminaria rodriguezii</i>		Protecció especial	Annex I	Annex II	Annex II	Annex I	
	<i>Ericaria amentacea</i>		Protecció especial	Annex I	Annex II	Annex II	Annex I	
	<i>Ericaria crinita</i>		Protecció especial	Annex I	Annex II	Annex II		
	<i>Gongolaria barbata</i>		Protecció especial	Annex I	Annex II	Annex II		
	<i>Ericaria brachycarpa</i>		Protecció especial	Annex I		Annex II		
Magnoliophyta	<i>Posidonia oceanica</i>	Vulnerable*	Protecció especial	Annex I	Anexo II	Annex II	Annex I	Preocupació menor
	<i>Cymodocea nodosa</i>		Protecció especial	Annex I	Anexo II	Annex II	Annex I	Preocupació menor
	<i>Zostera noltei</i>		Protecció especial	Annex I	Annex II	Annex II		Preocupació menor
Mollusca	<i>Dendropoma cristatum</i>	Vulnerable	Vulnerable	Annex I		Annex II	Annex II	
	<i>Charonia lampas</i>	Vulnerable	Vulnerable			Annex II	Annex II	
	<i>Pinna rudis</i>	Vulnerable	Protecció especial			Annex II	Annex II	
Porifera	<i>Thenea muricata</i>	Vulnerable			Annex II			

\*Recollida en el Decret 25/2018, de 27 de juliol, sobre la conservació de la *Posidonia oceanica* a les Illes Balears.

L'**Indicador de muntanyes submarines** (subcriteri 3) mostra l'àrea ocupada per muntanyes submarines o elevacions geomorfològiques amb estructura similar (Taula 1; MS). La informació disponible en la majoria dels casos n'indica únicament la localització, però no l'extensió. Per això, la seva extensió es va delimitar a partir de dos Models Digitals del Terreny (DTM) d'alta resolució (MS, Taula S1): un derivat de la batimetria de la Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears (IdelB) i un altre d'accés obert d'European Marine Observation and Data Network (EMODnet) Bathymetry (DTM, 2022)..

Per a l'**Indicador d'àrees importants per a la biodiversitat** (subcriteri 4), es combinaren 4 àrees diferents (Taula 1; MS 2, Taula S1) que representen hàbitats essencials per a la biodiversitat o grups taxonòmics específics (p. ex., elasmobranquis, mamífers marins) (CBD, 2015; IUCN-MMPATF, 2017; IUCN SSC Shark Specialist Group, 2022; BirdLife International, 2024), dissenyades per donar suport a eines de gestió com les AMP..

L'**Indicador de vulnerabilitat ecològica** (subcriteri 5) es basa en un únic indicador desenvolupat en el Pla Estatal de Protecció de la Riba de la Mar contra la Contaminació (Pla RIBERA, 2014), per analitzar els riscos ambientals de contaminació de la costa per possibles vessaments d'hidrocarburs (Taula 1; Material suplementari 2, Taula S1). Aquesta vulnerabilitat està definida a partir de les característiques geomorfològiques de la costa, el seu grau d'exposició a l'onatge, la inclusió dins d'una àrea protegida i els costos de neteja en cas de contaminació..

L'**Índex de figures de protecció** (subcriteri 6) inclou diversos indicadors, tant de figures ja establertes com d'aquelles proposades per altres investigadors o organismes dins dels mateixos marcs legislatius (Taula 1). En concret, es consideraren els següents (vegeu MS, Taula S1 per al llistat complet de figures):

- «Nombre de figures de protecció». Inclou totes les figures d'àmbit local i nacional designades legalment a la mar Balear per protegir hàbitats i espècies específics, independentment del nivell de protecció.
- «Nombre de propostes». Àrees suggerides per investigadors i fundacions per la conservació del medi marí per a la seva protecció dins dels mateixos marcs legals i que reflecteixen la rellevància ecològica de la zona. S'hi inclogueren 8 Llocs d'Importància Comunitària (LIC), 2 Àrees de Pesca Restringida (FRA), 3 AMP i 10 refugis marins.
- «Nivells de protecció de Ballesteros (2022)». Les 4 categories de protecció proposades en aquest treball es ponderaren segons el nivell de restricció de menor a major, incloent-hi 5 propostes d'àrees de conservació especial (ACE), 27 d'àrees marines protegides o reserves d'interès pesquer (AMP), 24 d'àrees de no pesca (ANP) i 11 de reserves totals o integrals (RI).

## 2.3.2. Criteri 2: Índex de recursos pesquers

El criteri de recursos pesquers se centra en el concepte d'Essential Fish Habitats, entesos com «hàbitats identificats com essencials per als requisits ecològics i biològics dels estadis crítics del cicle biològic de les espècies de peixos explotades» (Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries, 2006). Per a la seva avaluació, es crearen 4 indicadors individuals agrupats en 2 índexs o subcriteris.

Per a l'**Índex d'àrees de fresa** (subcriteri 1) es desenvoluparen 2 indicadors, «Nombre d'àrees de fresa» i el «Nivell de persistència» de les mateixes (Taula 1; MS, Taula S1) per a 4 de les espècies de major rellevància comercial del Mediterrània occidental: el moll de roca (*Mullus surmuletus*), el moll de fang (*M. barbatus*), el lluç (*Merluccius merluccius*) i la luda o aluda (*Illex coindetii*).

L'**Índex d'àrees de cria** (subcriteri 2) es va crear mitjançant els indicadors «Nombre d'àrees de cria» i «Nivell de persistència d'àrees de cria» (Taula 1; MS, Taula S1) per al lluç (*M. merluccius*) i la moixina (*Galeus melastomus*).

Els 4 indicadors es basen en els Essential Fish Habitats de la mar Balear identificats en el projecte MediSeH. El nivell de persistència de cada indicador reflecteix la freqüència amb què una àrea ha estat identificada com zona de cria o de fresa al llarg dels 4 anys d'estudi del projecte (2007-2010), indicant-ne la importància recurrent.

## 2.4. Generació dels mapes finals

El mapa final per a cada criteri (biodiversitat i recursos pesquers) va resultar del valor mitjà dels índexs dels subcriteris corresponents. Al temps, la combinació dels mapes de cada criteri defineix els valors de la rellevància ecològica de la mar Balear, calculats per a cada cel·la del grid (Figura 1). Per contextualitzar la robustesa dels resultats es va desenvolupar addicionalment un «Indicador de confiança» que reflecteix tant la disponibilitat de les dades en cada àrea com el nombre d'indicadors utilitzats en el càlcul de l'índex final.

## 2.5. Guia d'experts

L'avaluació dels indicadors i índexs es va completar amb l'**assessorament d'un comitè d'experts** de la regió per resoldre les limitacions d'informació en algunes àrees i la rellevància i certesa de la informació recopilada (Figura 1). Un total de 10 experts en diferents àmbits assessoraren activament tot el procés d'estudi, incloent-hi experts en biodiversitat balear, recursos pesquers, pesca artesanal, comunitats litorals, hàbitats bentònics, sistemes pelàgics, elasmobranquis, AMP i canvi climàtic.

El comitè va avaluar la rellevància dels indicadors individuals per a la seva adequació en la creació d'índexs i productes finals. En aquesta consulta, els experts assignaren una puntuació de l'1 al 5 segons el nivell d'importància a cada indicador, considerant els objectius d'aquest estudi així com la capacitat dels indicadors de capturar i representar els patrons espacials adequadament respecte als seus coneixements de l'àrea d'estudi. Finalment, també autoavaluaren el nivell de confiança de les seves respostes en una escala de l'1 al 3. Els valors més alts indicaven major importància i confiança en l'avaluació, resultats que foren considerats a l'hora de seleccionar els indicadors finals per a cada subcriteri.

## 3. Resultats

### 3.1. Índexs de subcriteris

Els indicadors i índexs de biodiversitat i recursos pesquers generats per a la mar Balear presenten una distribució espacial heterogènia, amb patrons diferenciats segons el subcriteri avaluat (Figura 4; MS). En general, els valors més elevats es concentren majoritàriament a les illes de Mallorca i Menorca, on destaquen especialment les zones costeres. En canvi, les aigües obertes presenten valors generalment baixos en tots els índexs, excepte les muntanyes submarines.

L'**Índex d'hàbitats** (Figura 4a) assoleix els valors més elevats en les zones més pròximes a la línia de costa, així com al Canal de Menorca i el sud de la badia de Palma entre els 40 i 100 m de profunditat. A diferència d'aquest, la distribució de l'**Índex d'espècies** és més fragmentada, mostrant valors alts i molt alts en el nord i el nord-oest de Mallorca, tant en aigües costeres com en aigües obertes, i en la costa nord i est de Menorca, principalment en les zones més pròximes al litoral. També s'observa alguna zona aïllada al sud de Formentera amb valors alts de diversitat d'espècies.

Les **Àrees importants per a la biodiversitat** (Figura 4b) es concentren a Menorca –especialment en el nord, est i sud-est de l'illa– i el sud-est de l'illa de Cabrera. També destaquen algunes zones a Formentera, la costa sud de Menorca i Mallorca. En canvi, la **Vulnerabilitat ecològica** (Figura 4), avaluada únicament a 0 m de profunditat, segueix un patró espacial completament diferent. Menorca presenta valors alts gairebé en la totalitat de les seves costes, mentre que a Mallorca les badies de Pollença (principalment) i Alcúdia presenten la vulnerabilitat ecològica més elevada de la zona d'estudi.

La distribució de les **Figures de protecció** (Figura 4c) a la mar Balear reforça els patrons prèviament descrits. La majoria es localitzen en zones costeres, com la península de Formentor, el nord de Menorca i es Freus d'Eivissa i Formentera. No obstant això, també es troben valors alts i molt alts en aigües obertes, com passa en algunes muntanyes submarines –Ausiàs March, ses Olives, Émile Baudot i Stone Sponge Seamount (Muntanya SSS)– i el Canal de Menorca.

Quant als recursos pesquers, els **Índexs d'àrees de fresa i àrees de cria** (Figures 4d i 4e) mostren una distribució relativament homogènia al llarg del final de la plataforma continental i la vora del talús, amb valors més elevats de l'índex d'àrees de cria a l'entorn de Menorca i Mallorca a profunditats superiors als 100 m. Al contrari, les àrees de fresa es concentren principalment en la plataforma al llarg de la part nord de la serra de Tramuntana i la península de Formentor, així com algunes zones del Canal de Menorca i al sud de la badia de Palma.

**Criteri 1.  
Biodiversitat**

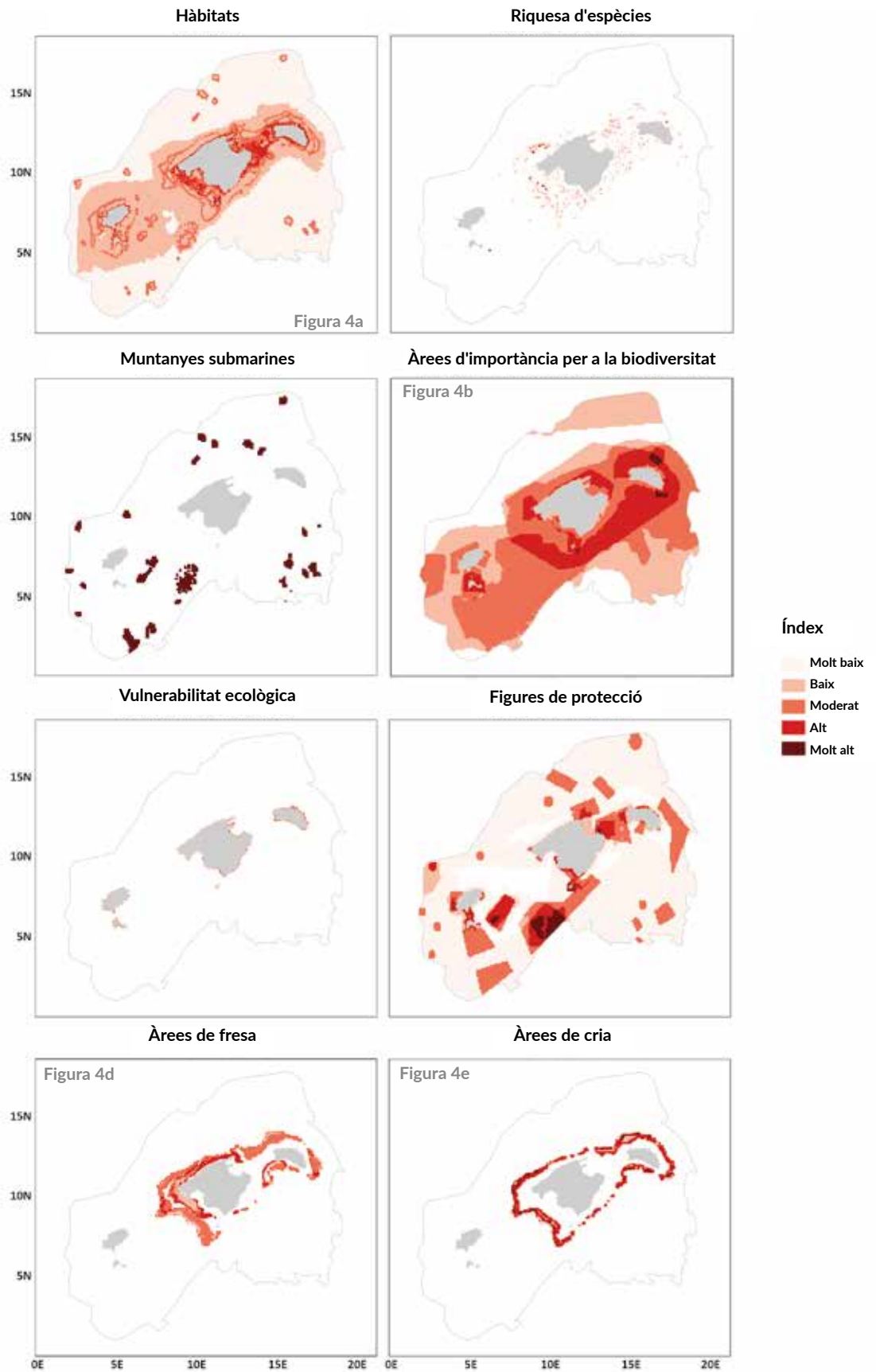


Figura 4. Distribució espacial dels índexs corresponents a cada subcriteri.

## 3.2. Índexs de biodiversitat i recursos pesquers

Els *Índexs de biodiversitat i recursos pesquers* presenten patrons espacials contrastats (Figura 5; MS). Mentre que l'índex de biodiversitat abasta tota la mar Balear amb un patró espacial heterogeni i apedaçat, l'índex de recursos pesquers es restringeix principalment al promontori balear al voltant de Menorca i Mallorca.

Les **àrees amb biodiversitat (Figura 5) alta i molt alta** es concentren en zones costeres, entre les quals destaquen les illes de Cabrera, sa Dragonera i El Toro, així com la península de Formentor, el nord de Menorca, es Freus i els illots de Ponent. En aigües obertes, les muntanyes submarines destaquen com els punts amb més biodiversitat. En general, la biodiversitat disminueix a mesura que s'allunya de la costa, especialment en els fons sedimentaris d'aigües obertes. Al contrari, les zones amb més biodiversitat estan associades a hàbitats com el coral·ligen, fons detrítics i praderes marines.

Quant a l'**índex de recursos pesquers** (Figura 5), tot i que en general presenta valors elevats, les zones de més concentració no sempre coincideixen amb les de més biodiversitat. Si bé se solapen algunes àrees com la península de Formentor, l'illa de Dragonera i la vora de la plataforma continental a Menorca, les àrees més destacades per als recursos pesquers es troben a la costa de la serra de Tramuntana i al sud de la badia de Palma, on, al contrari, l'índex de biodiversitat presenta valors més petits.

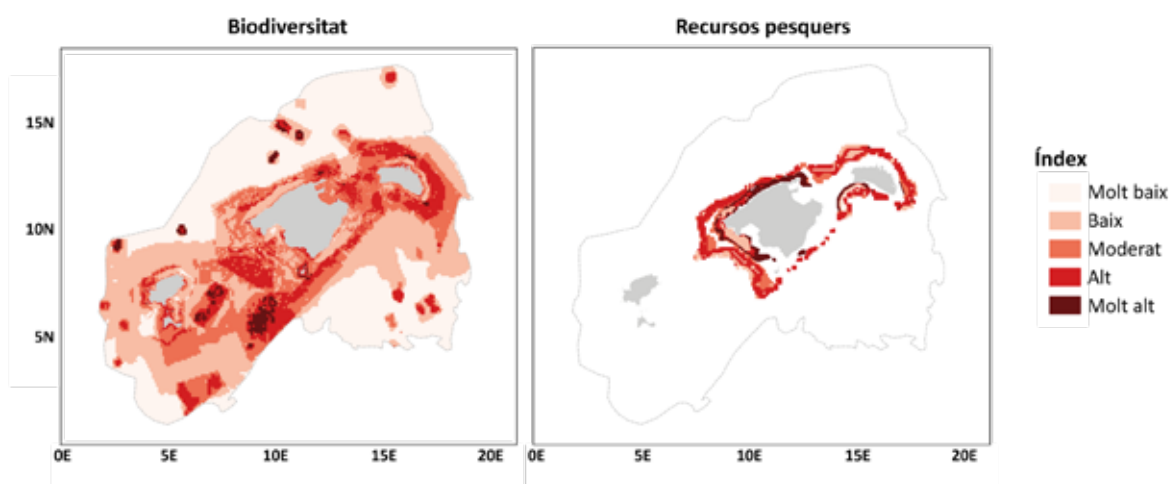


Figura 5. Distribució espacial de los índexs de biodiversidad y recursos pesqueros.

## 3.3. Índex de rellevància ecològica

L'Índex de rellevància ecològica dins de la mar Balear identifica el **13 % de la seva superfície** marina amb valors alts (11,3 %) o molt alts (1,7 %) (Figura 6; MS). La majoria d'aquestes àrees es troben en aigües obertes i suposen un 11,6 % sobre el total de la regió, mentre que en aigües litorals i en la plataforma superficial aquest percentatge és 9 vegades més petit (1,4 %).

Quan s'estudien les àrees de rellevància ecològica alta i molt alta respecte a l'àrea total de cada zona, en aigües litorals i en la plataforma superficial aquestes ocupen un 15 % de la seva superfície. Tanmateix, en aigües obertes aquest valor es redueix (12,7 %). En els dos casos, les àrees de rellevància ecològica molt alta representen un percentatge baix, de només un 0,3 % en les aigües costeres i en la plataforma superficial, i d'un 1,7 % en aigües obertes (Figura 6).

Coincidint amb la distribució observada per als índexs de biodiversitat i recursos pesquers (Figura 5), les àrees de rellevància ecològica alta i molt alta en la zona costera i en la plataforma inclouen la península de Formentor, l'illa de sa Dragonera, la costa sud de Mallorca, l'illa de Cabrera, el Canal de Menorca i el nord de Menorca; i es Freus i els illots de Ponent i Tagomago a Eivissa i Formentera (Figura 6).

En aigües obertes, els valors de rellevància ecològica molt alts es concentren gairebé exclusivament en les muntanyes submarines, entre les quals destaquen Ausiàs March, ses Olives, Émile Baudot i la Muntanya SSS, així com en algunes zones pròximes a l'illa de Cabrera, l'est de Menorca i l'illot des Vedrà (Eivissa). També destaquen algunes àrees amb rellevància ecològica alta situades a la vora de la plataforma continental a Mallorca i Menorca, com la península de Formentor i el Canal de Menorca, així com la resta de muntanyes submarines (Figura 6).

Un **19,8 %** de la mar Balear es caracteritza per una **rellevància ecològica moderada**, habitualment al voltant de les àrees d'alta o molt alta rellevància ecològica, com la majoria de muntanyes submarines o la vora de la plataforma continental i el talús, el Canal de Menorca o, en general, les zones més pròximes al litoral de tot l'arxipèlag (Figura 6).

Al contrari, les **àrees amb rellevància ecològica baixa o molt baixa** coincideixen principalment amb hàbitats sedimentaris, que s'estenen al llarg de gran part de les aigües obertes i, de manera més puntual, en aigües litorals i en la plataforma superficial (Figura 6).

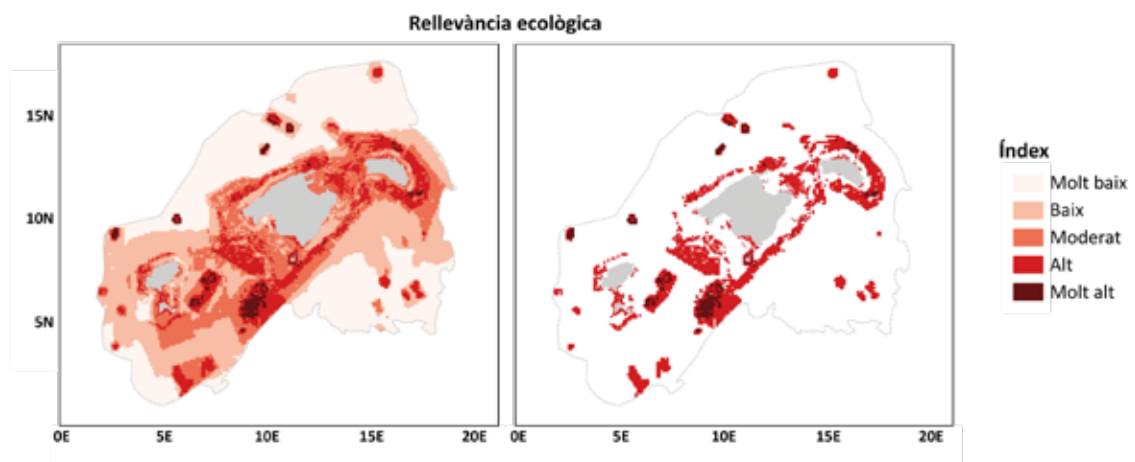


Figura 6. Distribució espacial de l'índex de rellevància ecològica de la mar Balear (esquerra) i de les àrees de rellevància ecològica alta i molt alta (dreta).

El nombre d'indicadors emprats per calcular l'índex de rellevància ecològica varia també espacialment a causa de les **limitacions d'informació disponible** (Figura 7). Així, la vora de la plataforma continental i el talús superior són les zones amb informació més completa. Particularment, les àrees de Mallorca i Menorca, a profunditats d'entre 0 i 100 m, són les de més disponibilitats de dades espacials. La falta d'informació espacial quantitativa es reflecteix principalment en aigües obertes, on en alguns punts només s'han pogut calcular 3 indicadors. En aigües litorals i en la plataforma superficial s'observen buits d'informació, principalment a les illes d'Eivissa i Formentera.

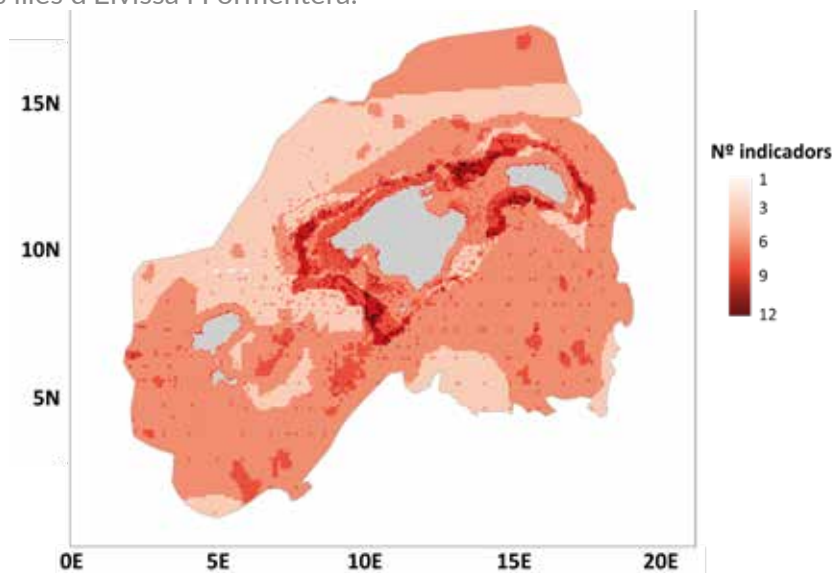


Figura 7. Nombre d'indicadors emprats per al desenvolupament de l'índex de rellevància ecològica. El nombre d'indicadors utilitzats està limitat per la quantitat d'informació espacial quantitativa disponible.

## 4. Conclusions

En aquest estudi s'ha dut a terme una primera avaluació detallada de la rellevància ecològica de la mar Balear a partir de la millor informació espacial disponible. La metodologia emprada ha demostrat ser una eina eficaç per identificar aquestes àrees de manera sistemàtica i reproduïble mitjançant indicadors fàcilment comparables i interpretables. Així mateix, combinar la informació espacial disponible amb el coneixement d'experts ha permès ajustar la distribució de les àrees de rellevància ecològica, la qual cosa facilita la seva aplicació en la planificació de la conservació marina (Figura 1).

La distribució dels índex de biodiversitat i recursos pesquers presenta una clara heterogeneïtat a la regió, amb els valors elevats més concentrats en zones costeres, el final de la plataforma continental i alguns punts en aigües obertes, com les muntanyes submarines (Figures 4, 5).

L'índex de rellevància ecològica ha permès identificar la distribució de les àrees amb alta i molt alta rellevància ecològica, que abasten **un 13 % de la superfície marina de la mar Balear** i segueixen un patró heterogeni. Així, en aigües obertes (100-2.600 m) aquestes zones representen un 11,6 % sobre el total, mentre que en aigües litorals i plataforma continental (de 0 a 100 m) només ocupen un 1,4 % de la superfície. Les àrees amb més rellevància ecològica coincideixen amb aquelles prèviament identificades com d'alta o molt alta biodiversitat i/o recursos pesquers, i destaquen, entre d'altres, la península de Formentor, l'illa de Cabrera, els illots de Ponent, el nord de Menorca o el Canal de Menorca. En aigües obertes, els valors més elevats es registren a les muntanyes submarines, principalment Ausiàs March, ses Olives, Émile Baudot i la Muntanya SSS (Figura 6).

Per tant, la conservació de la mar Balear requereix identificar aquestes àrees de rellevància ecològica, la qual cosa proporcionaria una base sòlida per desenvolupar estratègies que enforteixin la resiliència i la sostenibilitat dels seus ecosistemes marins, contribuint així al compliment dels compromisos internacionals de conservació 10x30 i consolidant la regió com un referent en la gestió marina.

## 5. Limitacions i recomanacions

Els resultats d'aquest estudi són un primer avanç cap a la identificació d'àrees d'alta i molt alta rellevància ecològica. Tanmateix, això no implica que aquestes siguin les úniques rellevants de la mar Balear, sinó que són les úniques identificables amb la informació disponible a dia d'avui. Per tant, aquests resultats han d'interpretar-se amb precaució. La falta d'accés obert, la baixa resolució espacial de la informació (especialment en aigües obertes), la informació desactualitzada o els buits d'aquesta en certes regions (p. ex., Eivissa i Formentera), són algunes de les limitacions detectades per desenvolupar els índexs espacials proposats en tota l'àrea d'estudi.

Tot i així, la metodologia proposada permet reavaluar els índexs amb nova informació i incorporar nous indicadors per millorar la precisió i la robustesa dels resultats de rellevància ecològica. Per exemple, la inclusió de la diversitat pelàgica, el potencial de recuperació de biomassa dels recursos pesquers o la localització de refugis climàtics serien aspectes essencials a considerar dins de la rellevància ecològica per, progressivament, millorar la planificació espacial i la conservació dels ecosistemes marins essencials de la mar Balear des d'un punt de vista ecològic, econòmic i social.

## 6. Referències

- 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](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 de la mar Balear. A: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N.; Gouraguine, A. (eds.). *Informe Mar Balear 2024* <[https://www.informemarbalear.org/ca/canvi-global/imb-temperatura-aigua-cat\\_2024.pdf](https://www.informemarbalear.org/ca/canvi-global/imb-temperatura-aigua-cat_2024.pdf)>. <https://doi.org/10.62135/IAJB7896>.
- 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.; Ghebrehwet, 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. A: Pörtner, H.-O.; Roberts, D. C.; Tignor, M.; Poloczanska, E. S.; Mintenbeck, K.; Alegría, A.; Craig, M.; Lagsdorf, S.; Lösckke, 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 Puellas, 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/a4pactebelau-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. Observatori Socioambiental de Menorca (Institut Menorquí d'Estudis)-Societat d'Història Natural de les Balears. Fundació Marilles. Disponible a: <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>

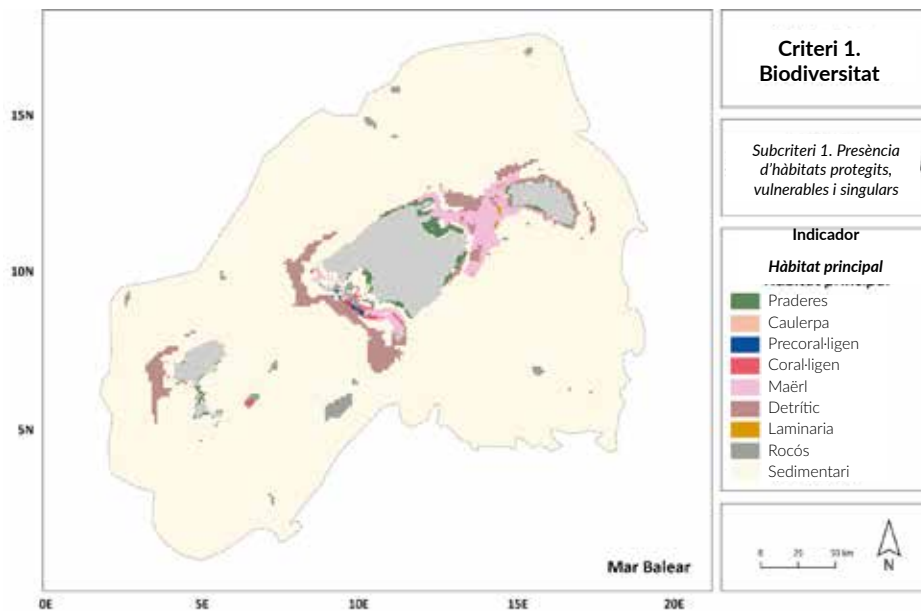
Vaughan, D., Korpinen, S., Nygård, H., Andersen, J. H., Murray, C., Kallenbach, E., Jensen, J. N., Tunesi, L., Mo, G., Agnesi, S., Klan-nik, K., Vina-Herbon, C., Singleton, G., Pagou, K., Borja, Á., & Reker, J. (2019). Biodiversity in Europe's seas. <https://icm.eionet.europa.eu/>

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 suplementari



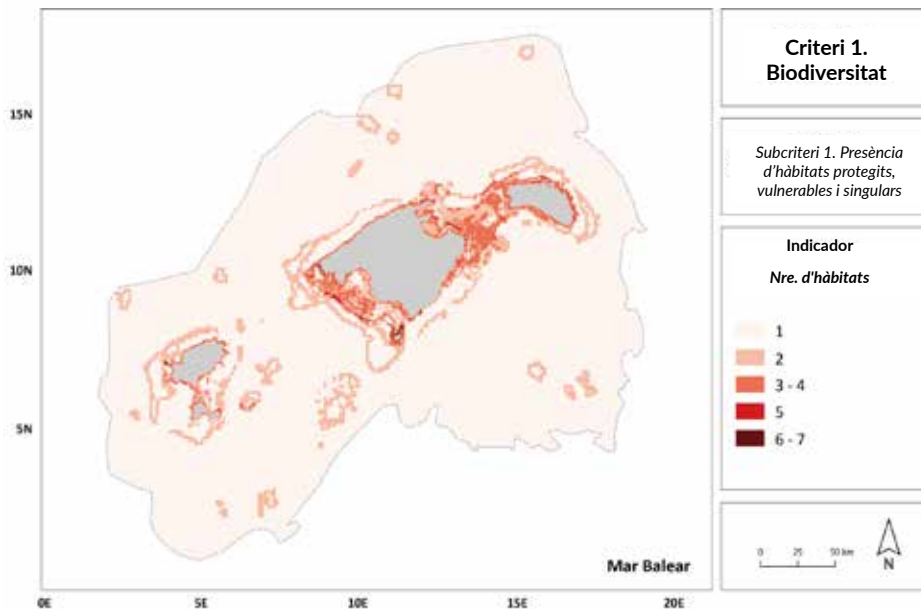
## criteri 1. Biodiversitat

Subcriteri 1. Presència d'hàbitats protegits, vulnerables i singulars

### Indicador

#### Hàbitat principal

- Praderes
- Caulerpa
- Precoral·ligen
- Coral·ligen
- Maèrl
- Detrític
- Laminaria
- Rocós
- Sedimentari



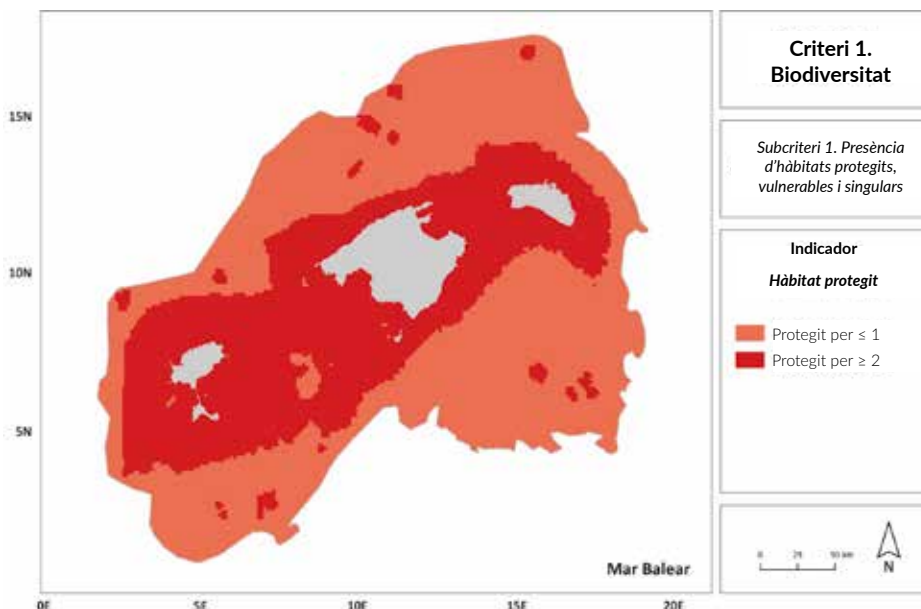
## criteri 1. Biodiversitat

Subcriteri 1. Presència d'hàbitats protegits, vulnerables i singulars

### Indicador

#### Nre. d'hàbitats

- 1
- 2
- 3 - 4
- 5
- 6 - 7



## criteri 1. Biodiversitat

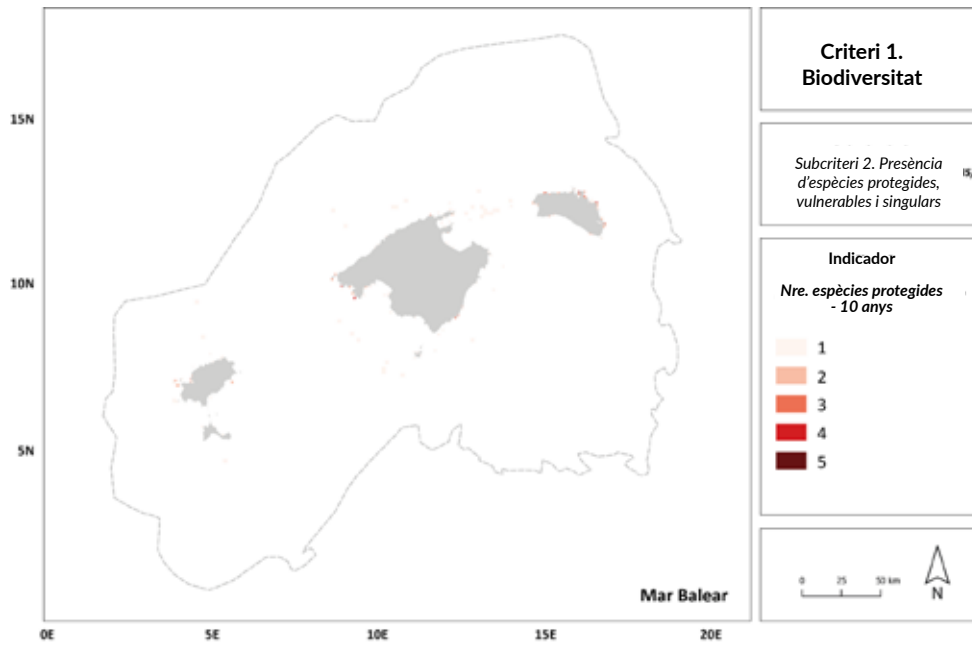
Subcriteri 1. Presència d'hàbitats protegits, vulnerables i singulars

### Indicador

#### Hàbitat protegit

- Protegit per  $\leq 1$
- Protegit per  $\geq 2$



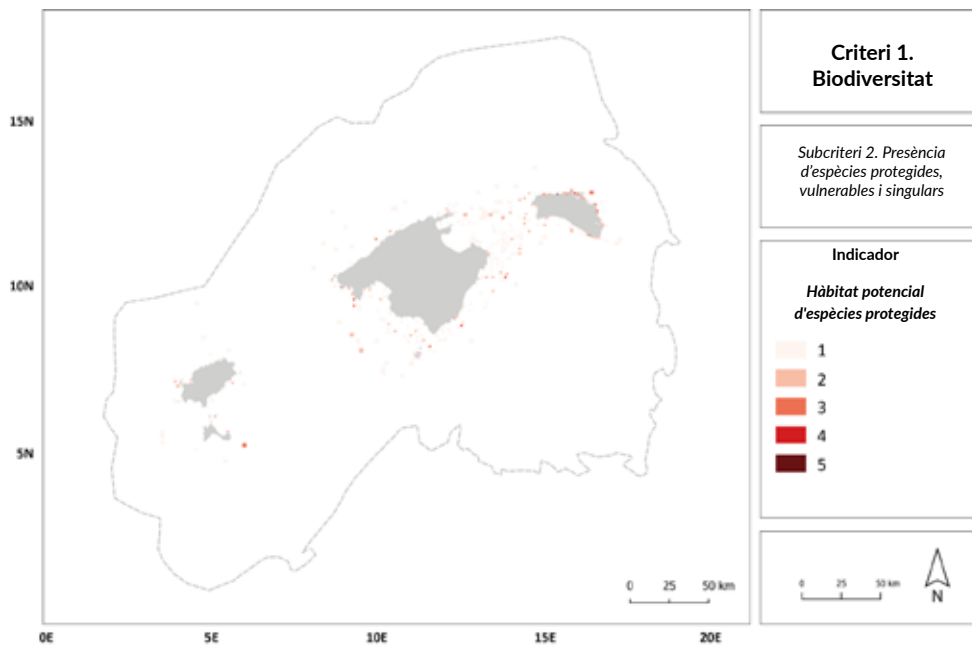


**Criteri 1.  
Biodiversitat**

*Subcriteri 2. Presència d'espècies protegides, vulnerables i singulars*

**Indicador**  
Nre. espècies protegides - 10 anys

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

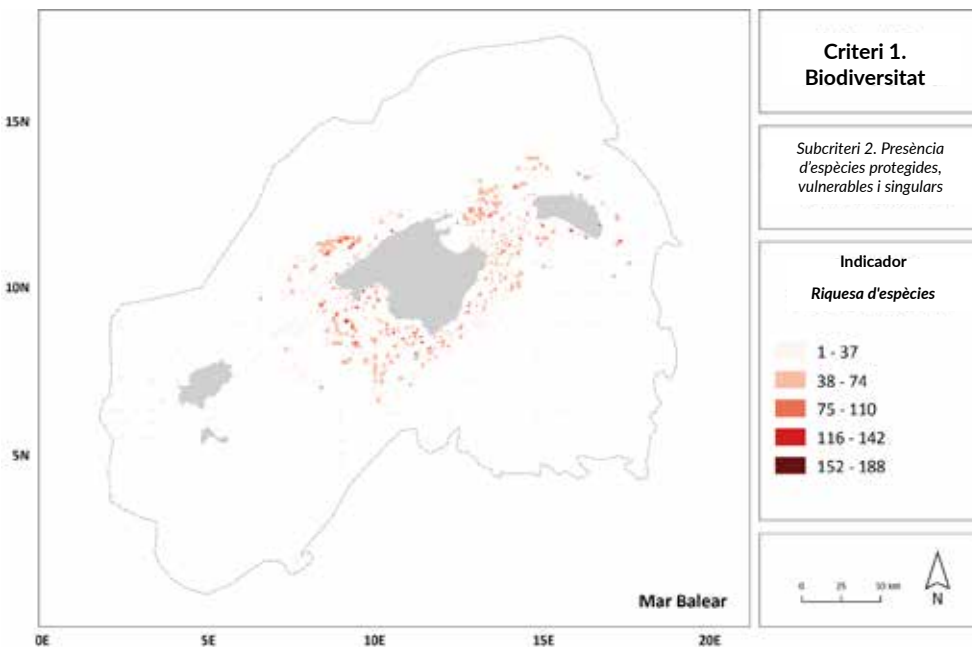
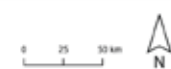


**Criteri 1.  
Biodiversitat**

*Subcriteri 2. Presència d'espècies protegides, vulnerables i singulars*

**Indicador**  
Hàbitat potencial d'espècies protegides

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



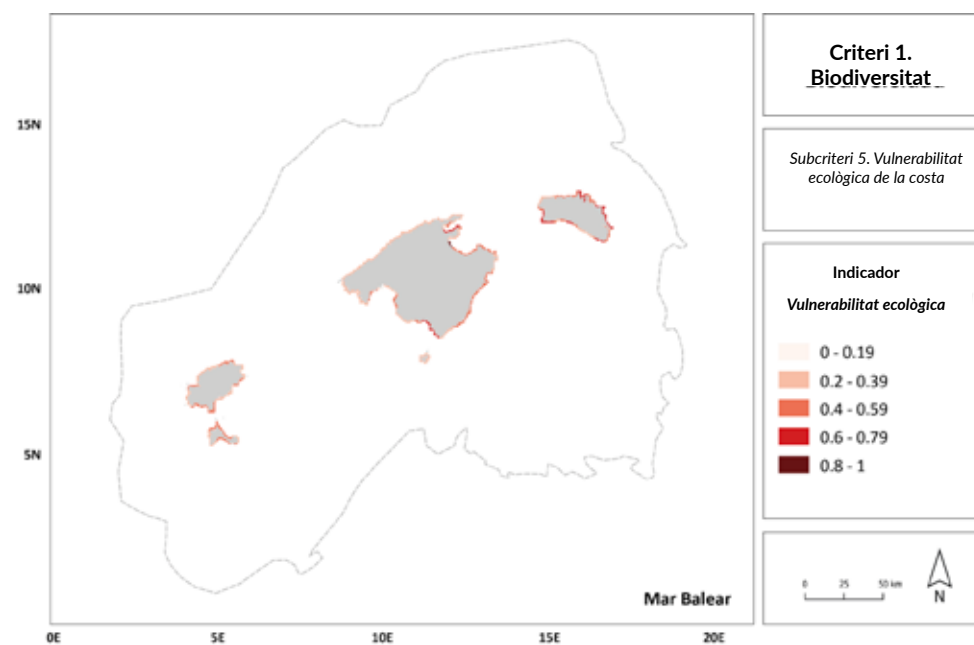
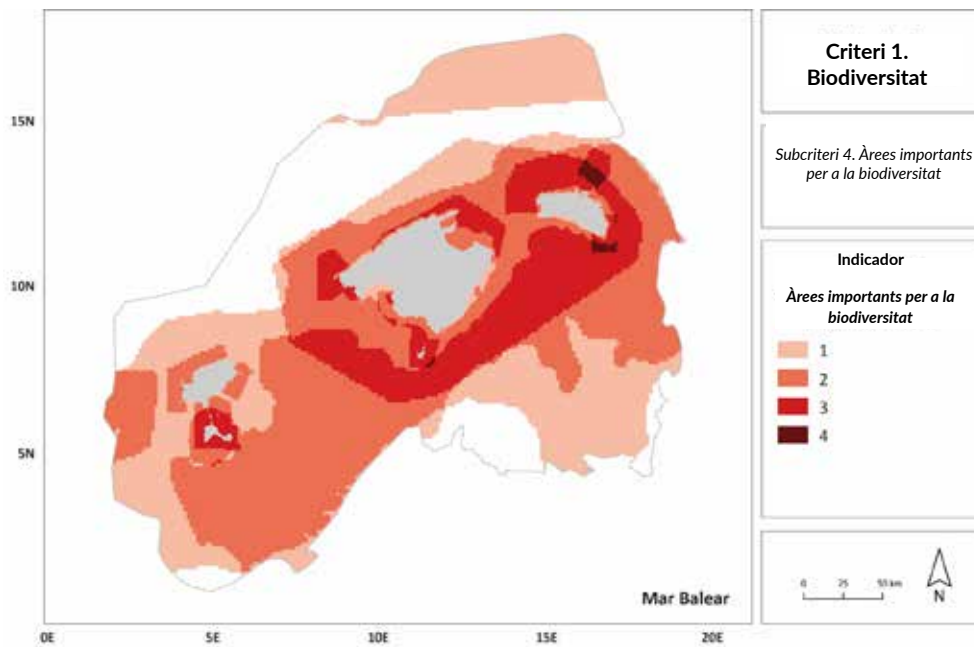
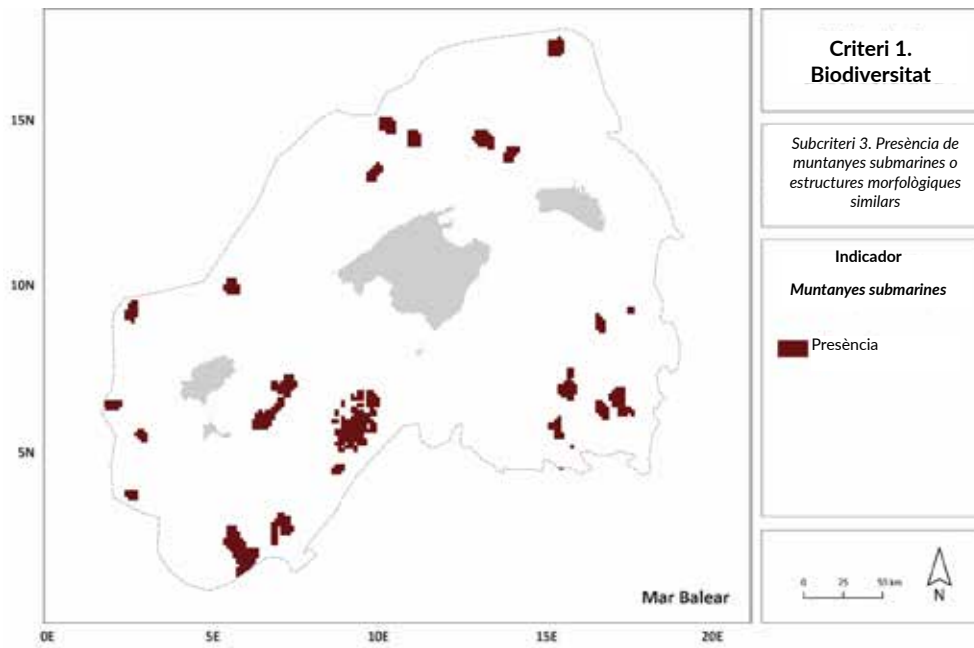
**Criteri 1.  
Biodiversitat**

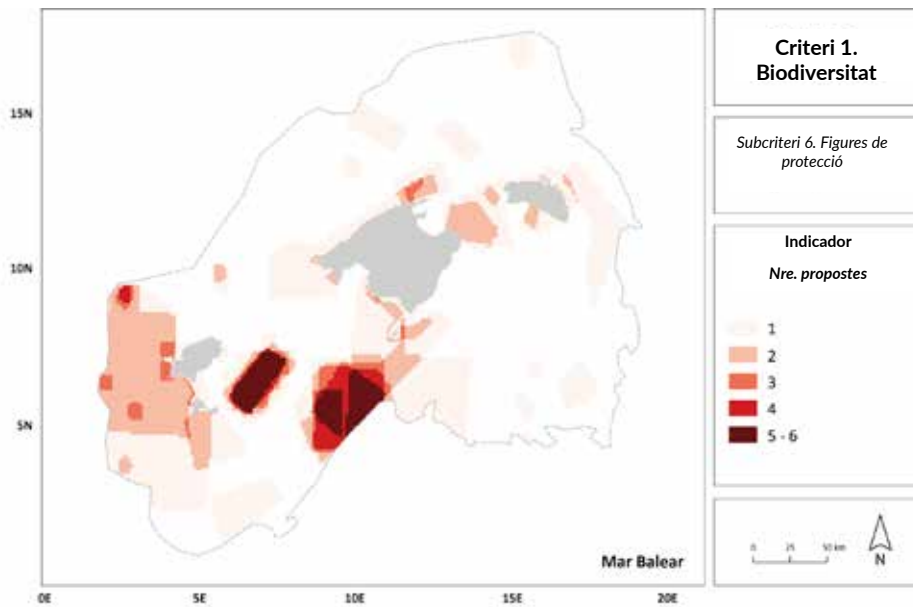
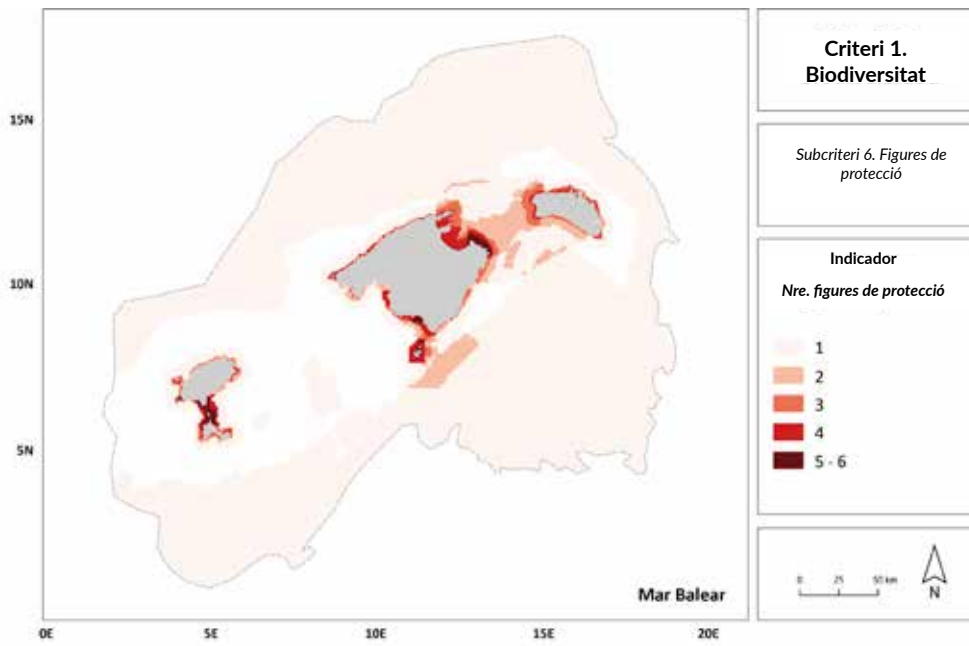
*Subcriteri 2. Presència d'espècies protegides, vulnerables i singulars*

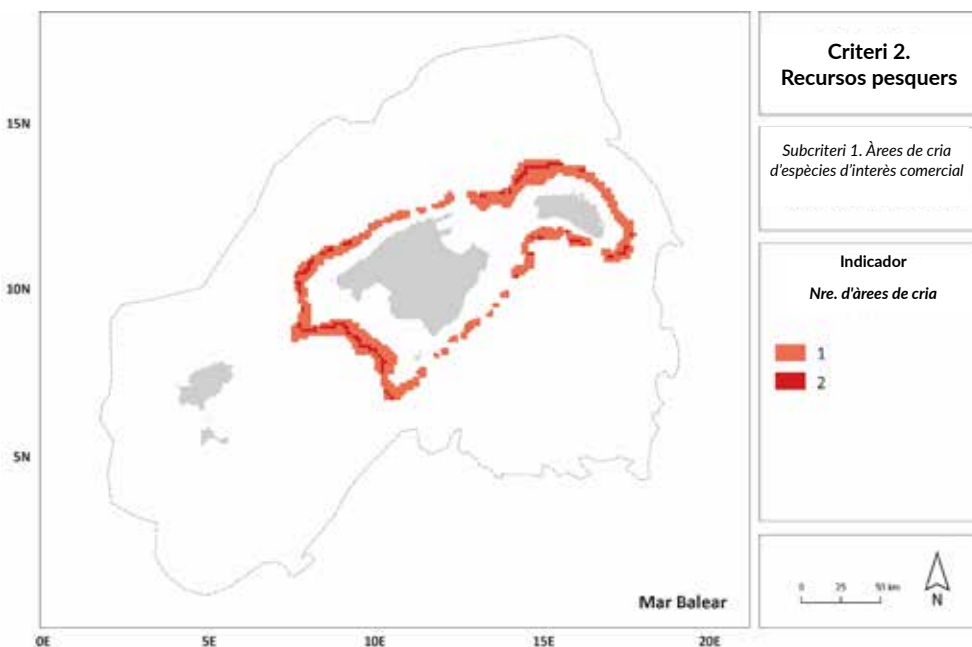
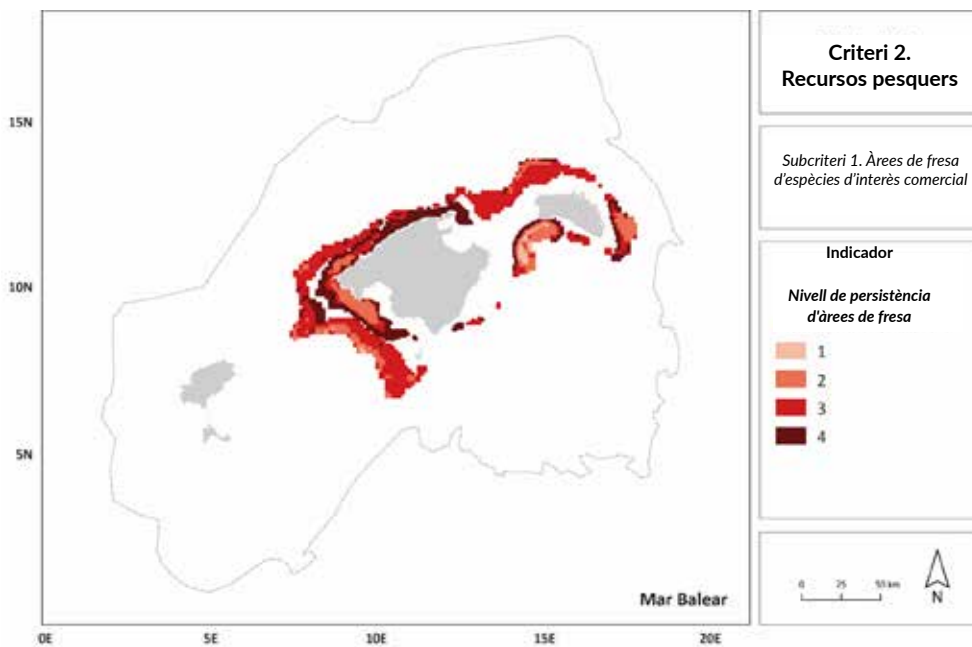
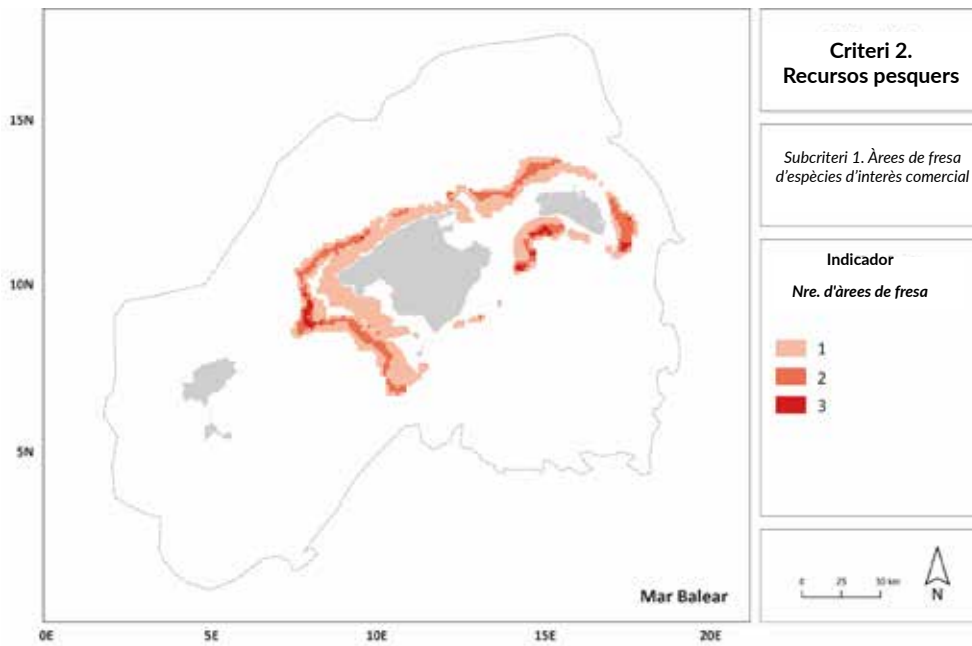
**Indicador**  
Riquesa d'espècies

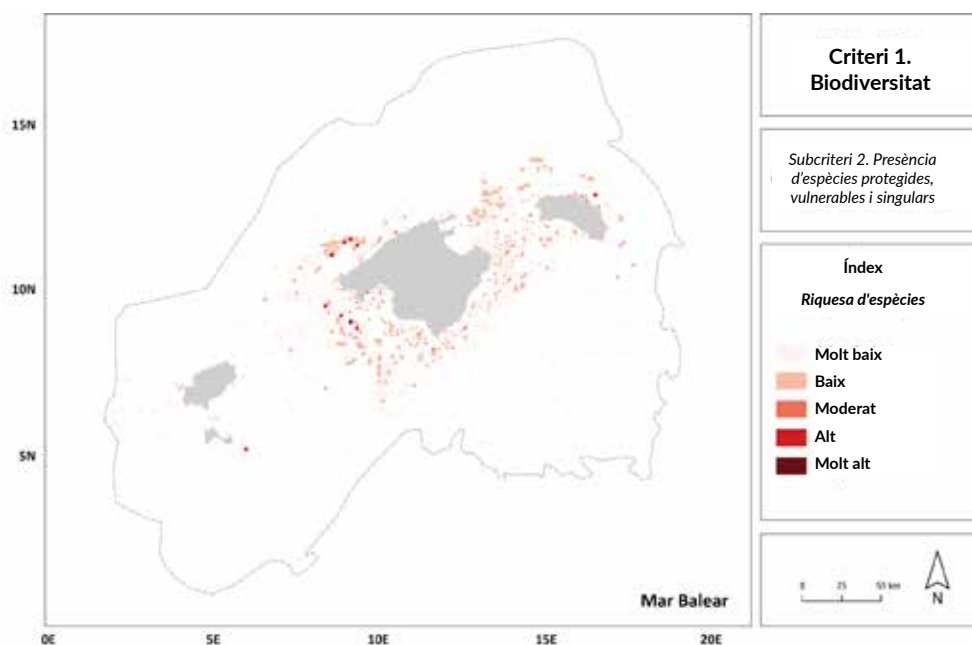
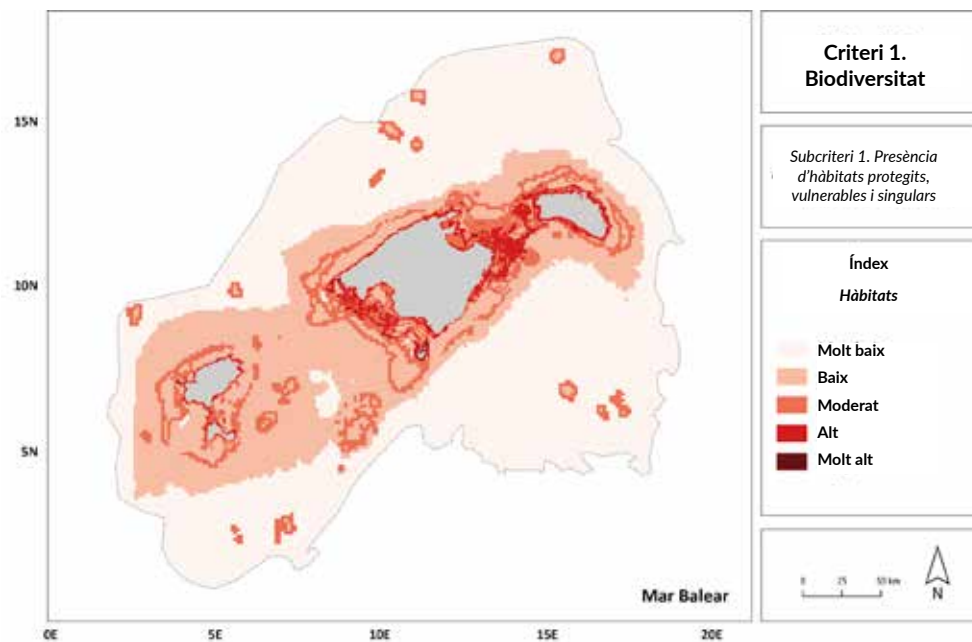
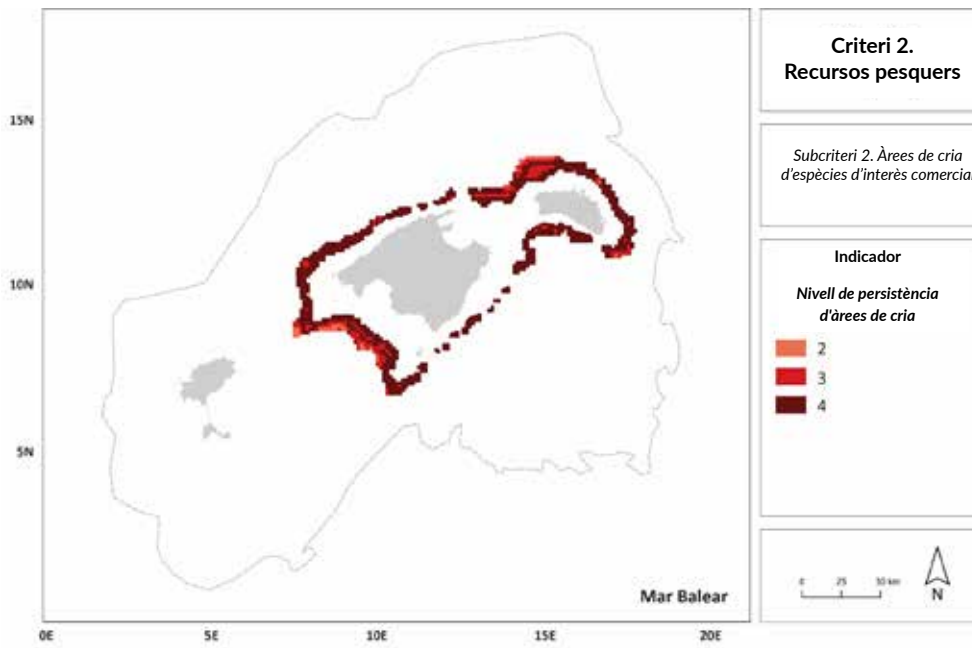
- 1 - 37
- 38 - 74
- 75 - 110
- 116 - 142
- 152 - 188

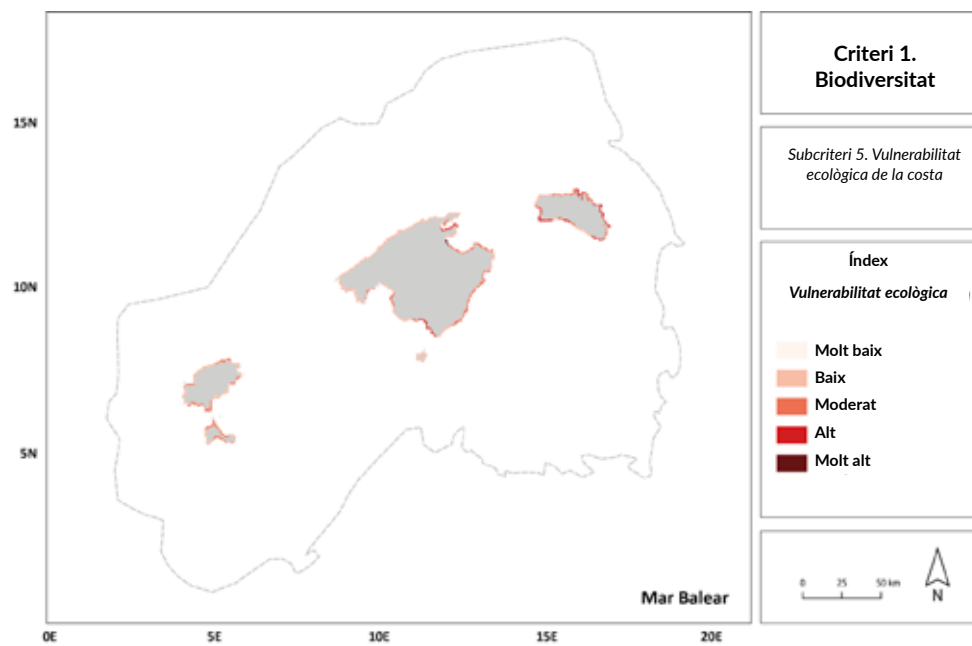
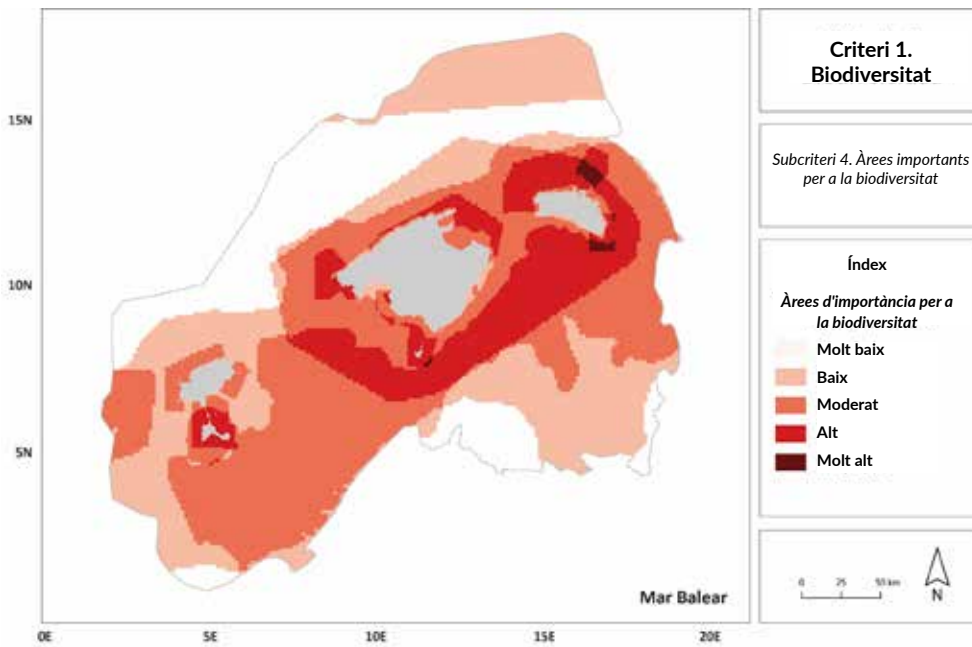
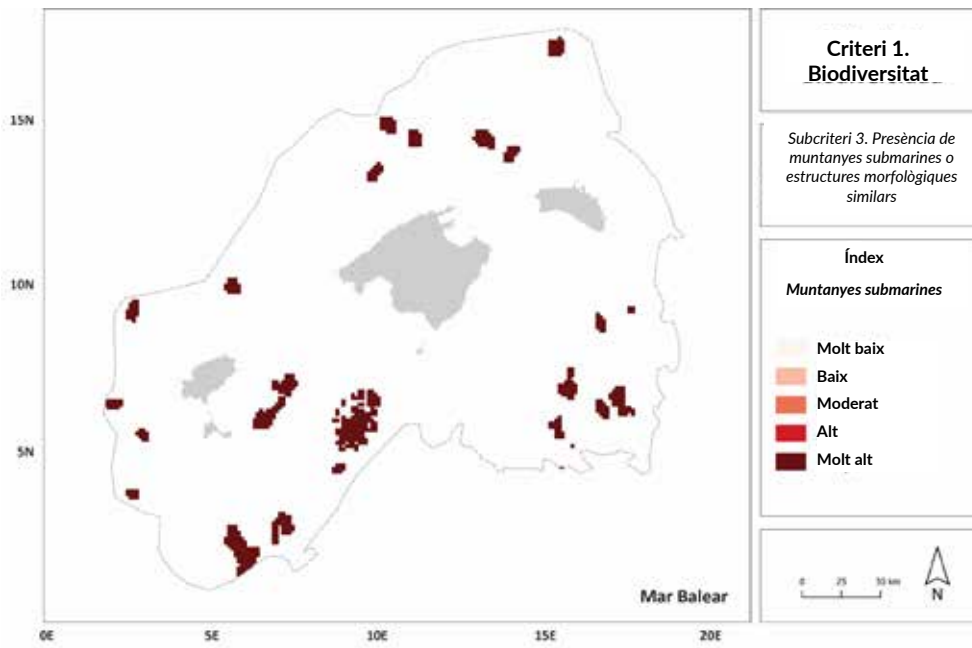


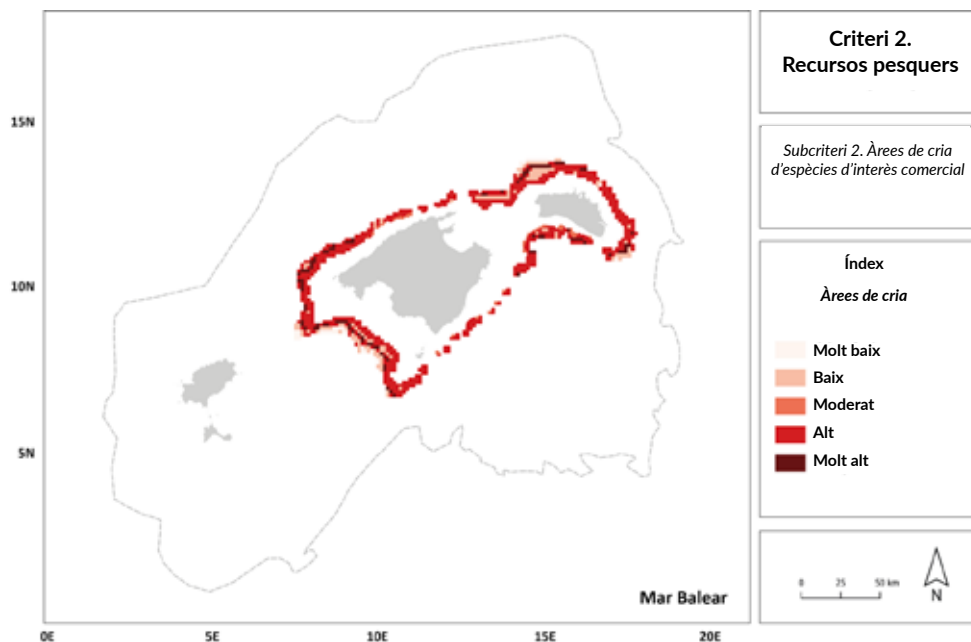
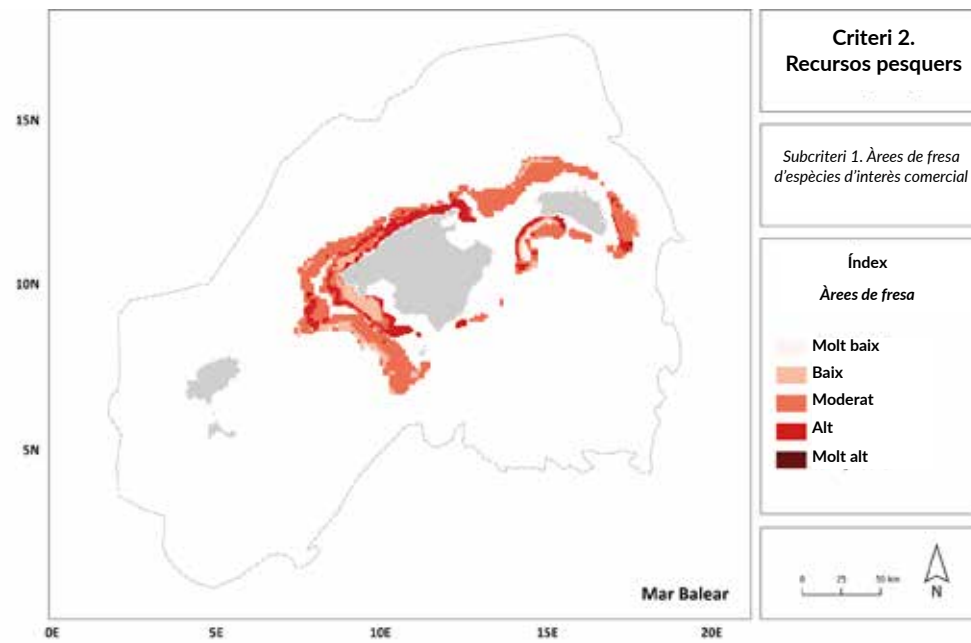


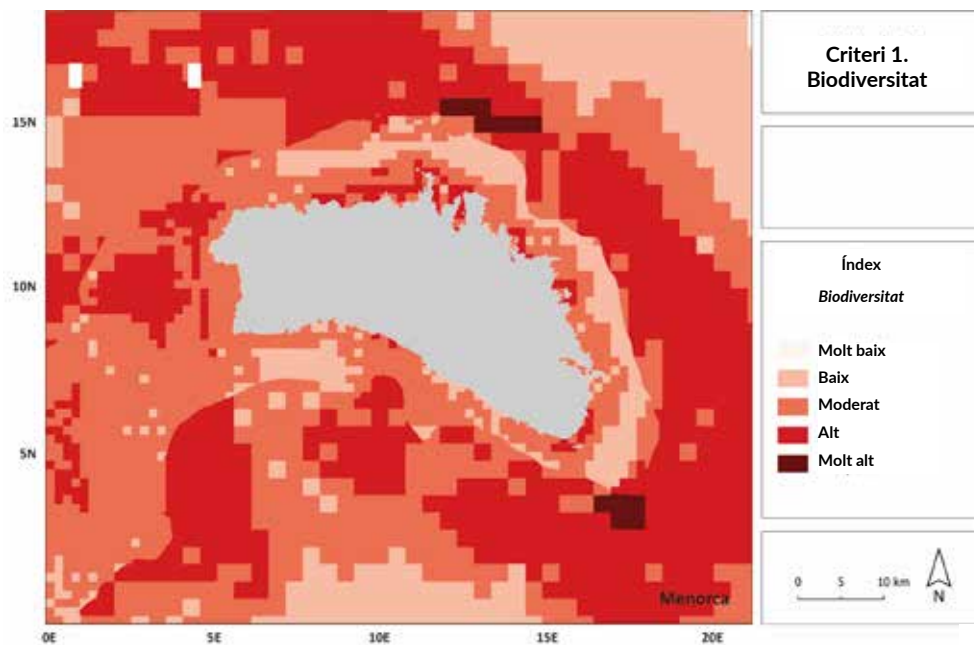
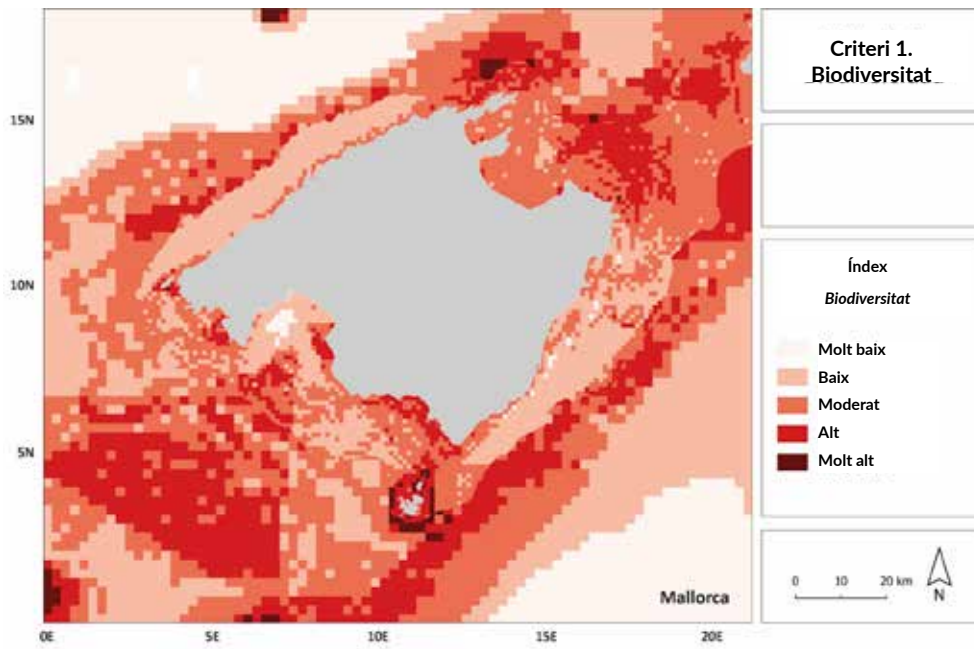
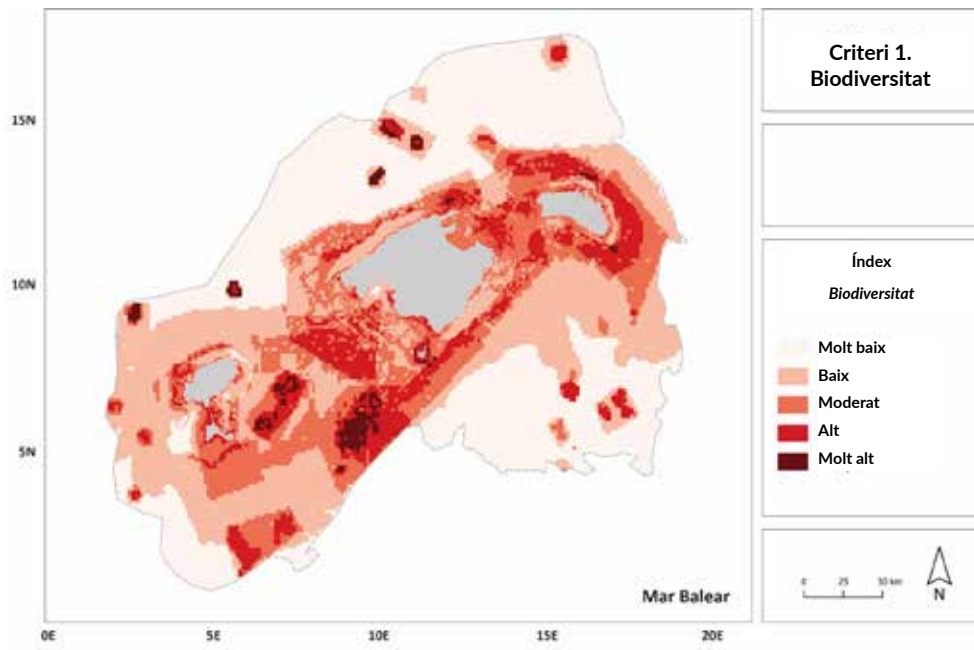


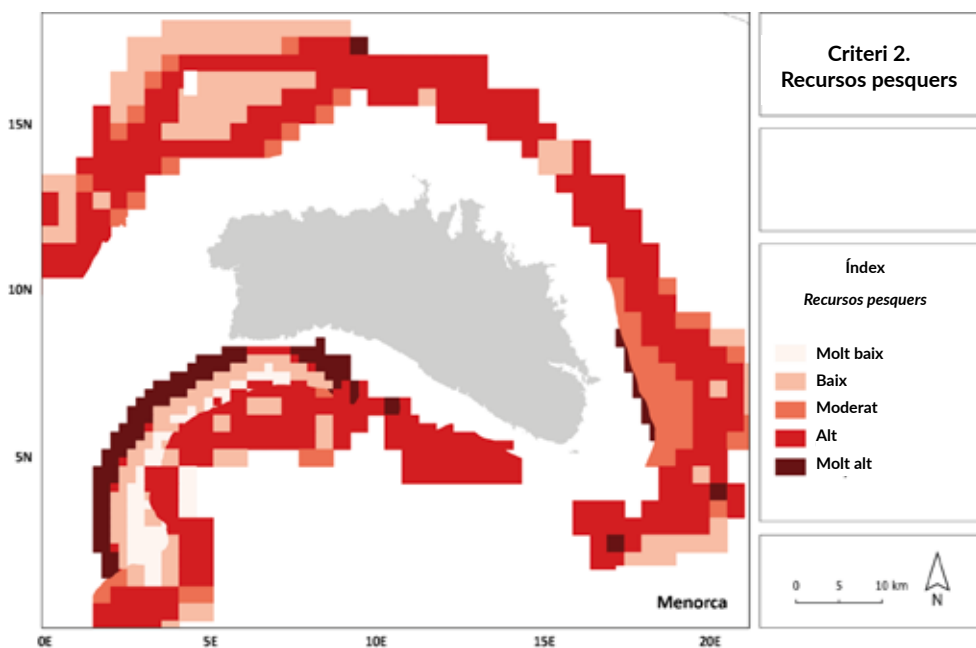
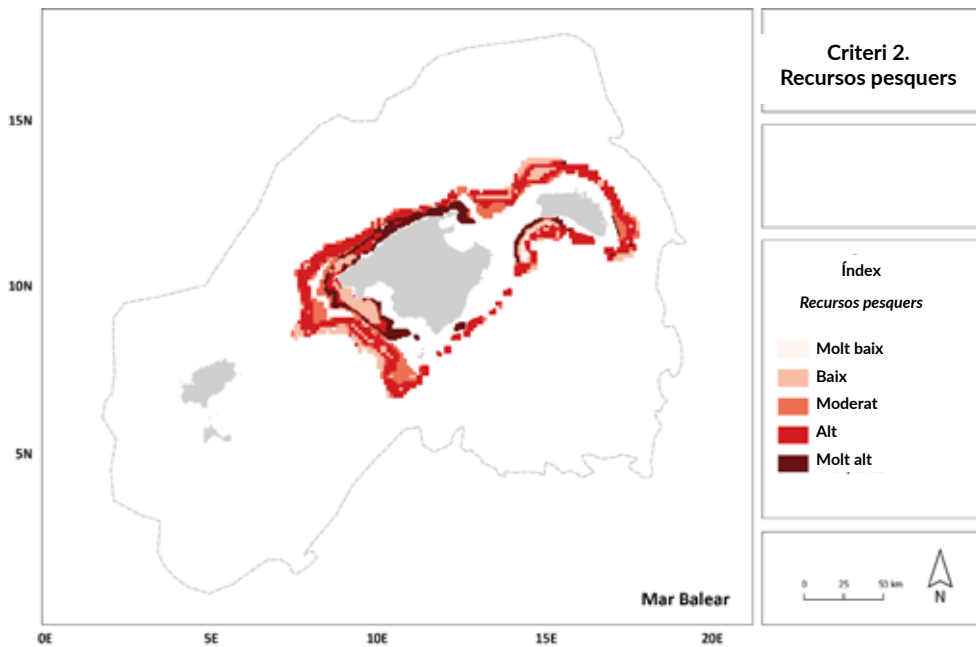
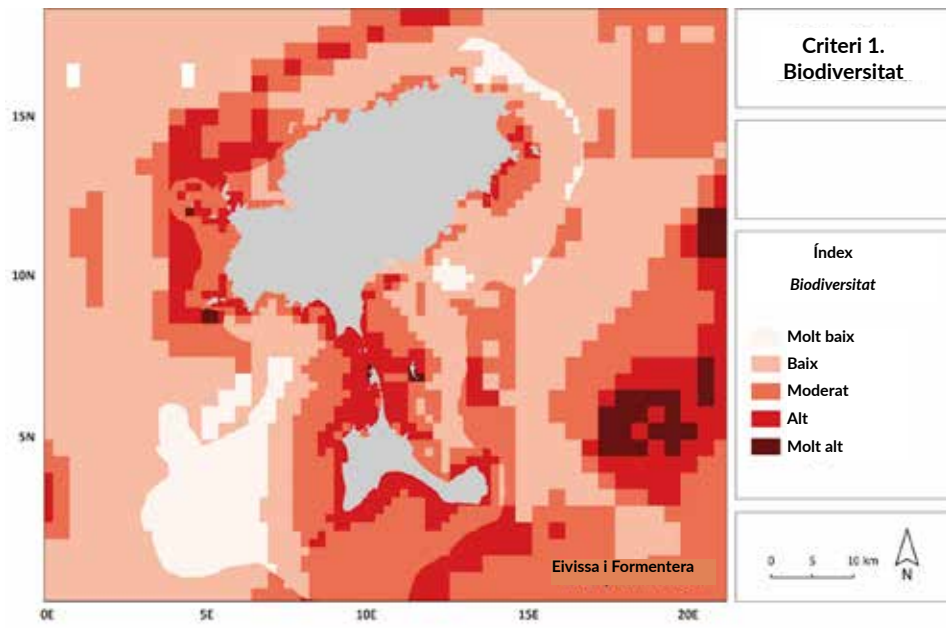


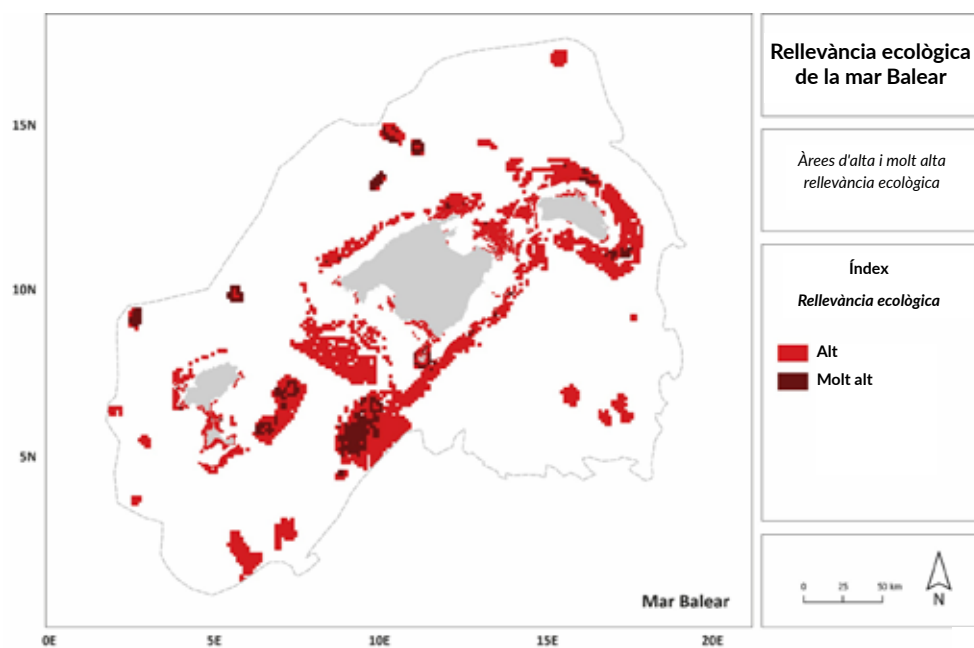
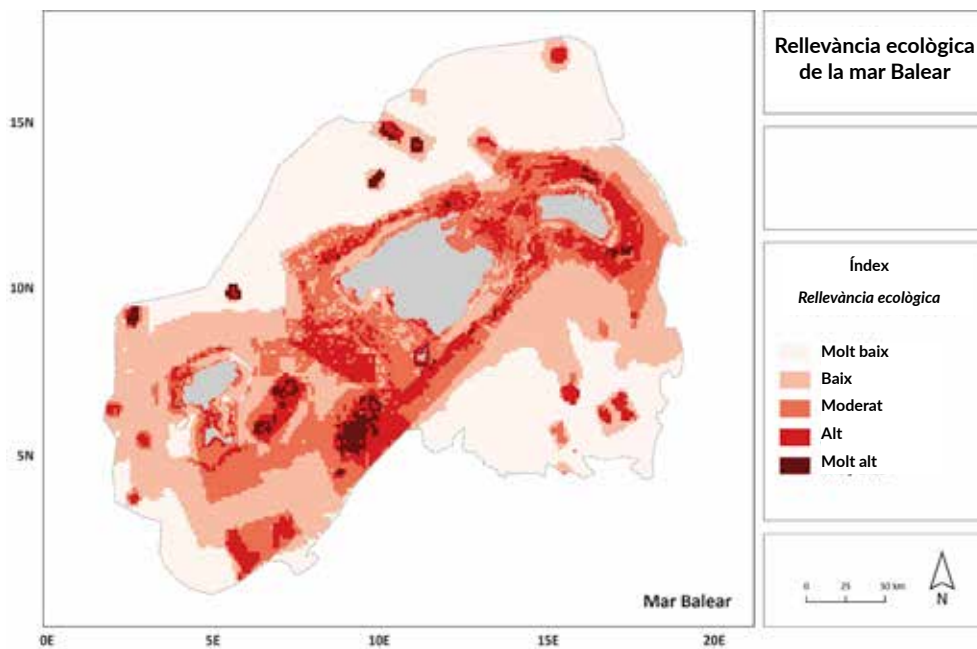
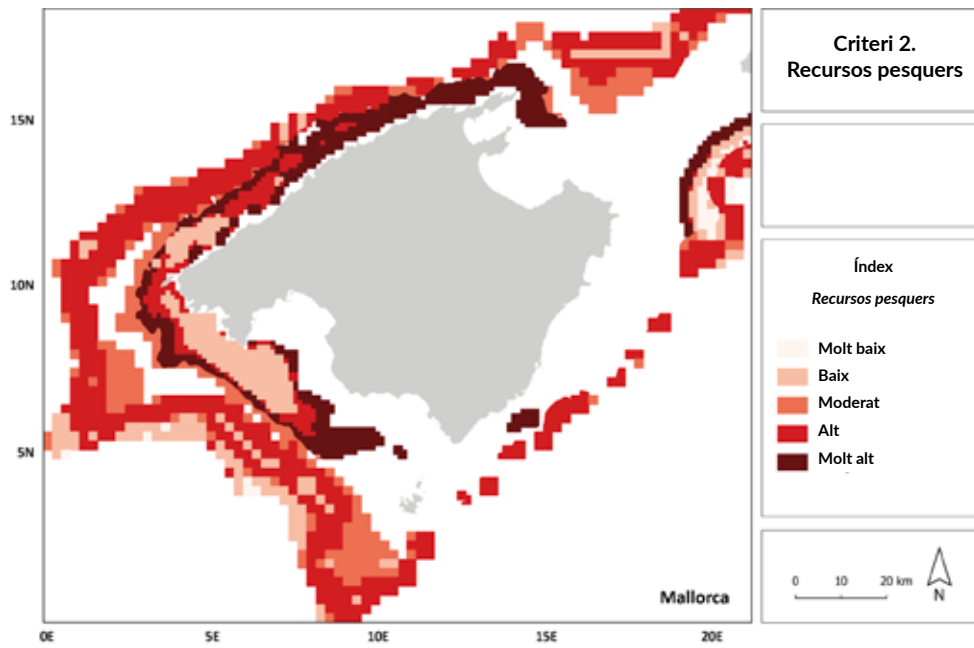


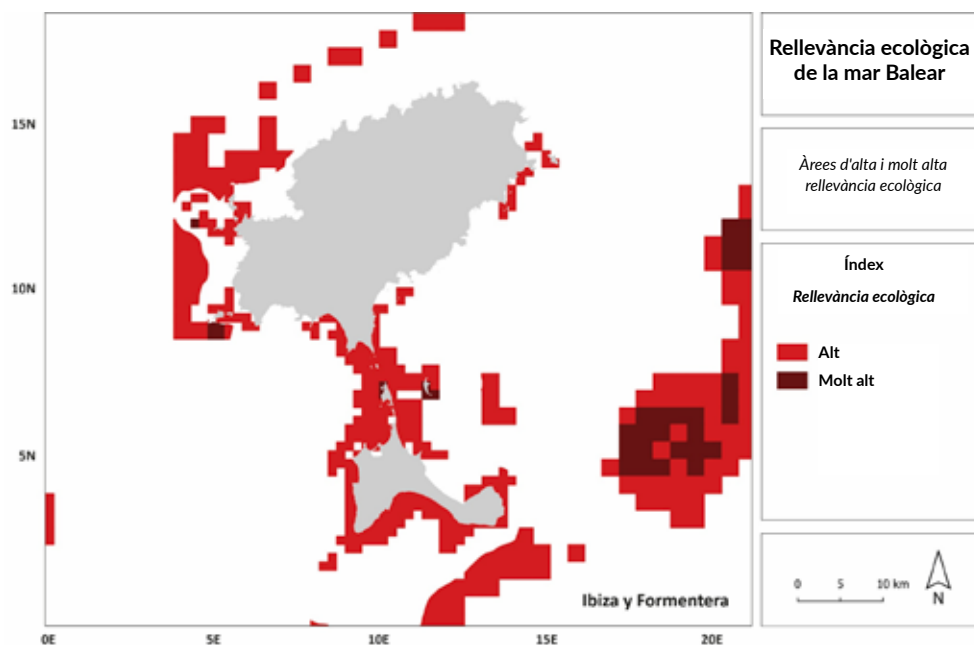
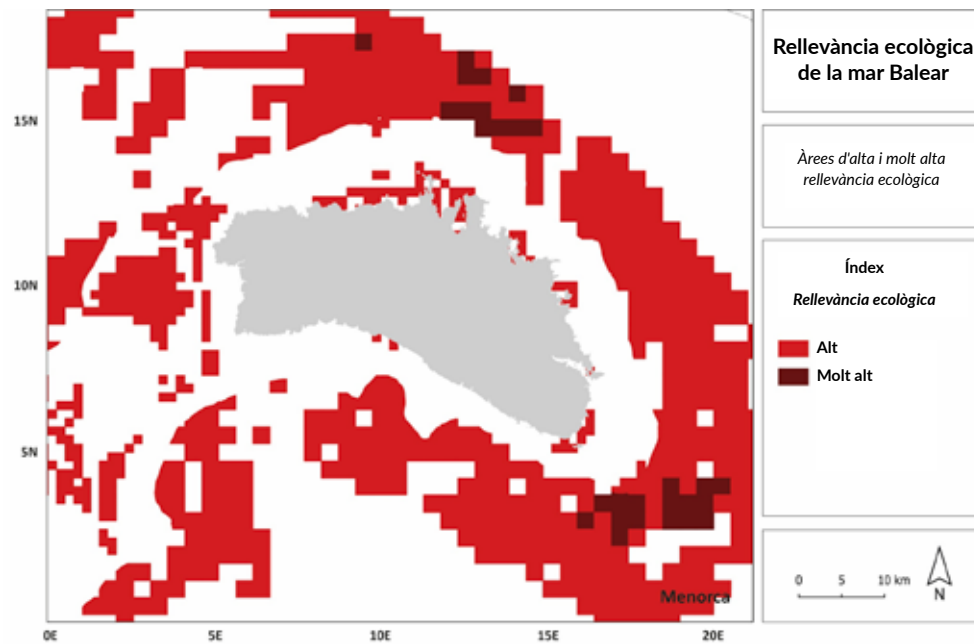
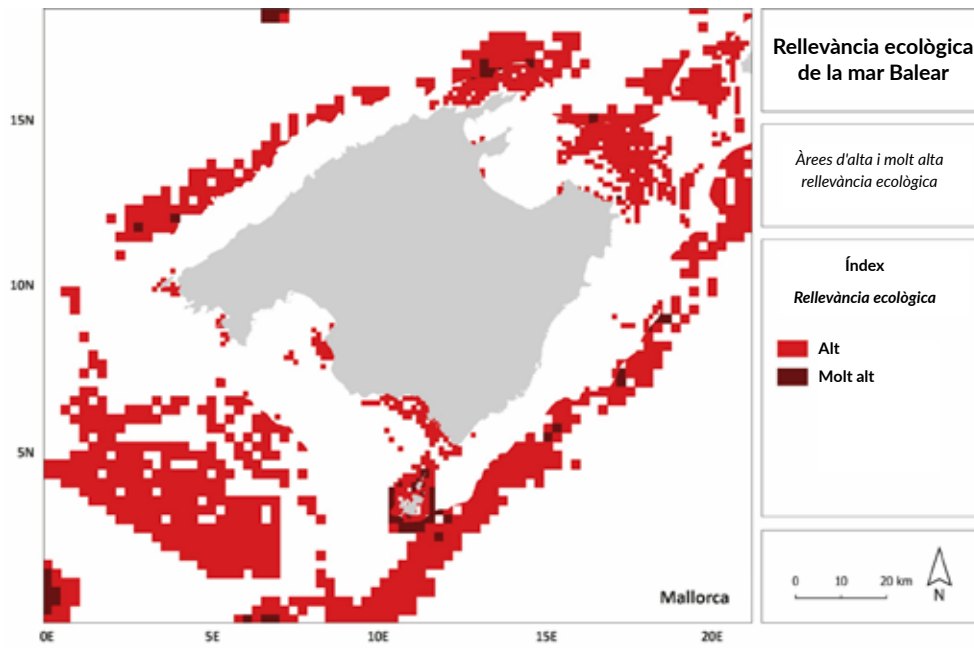


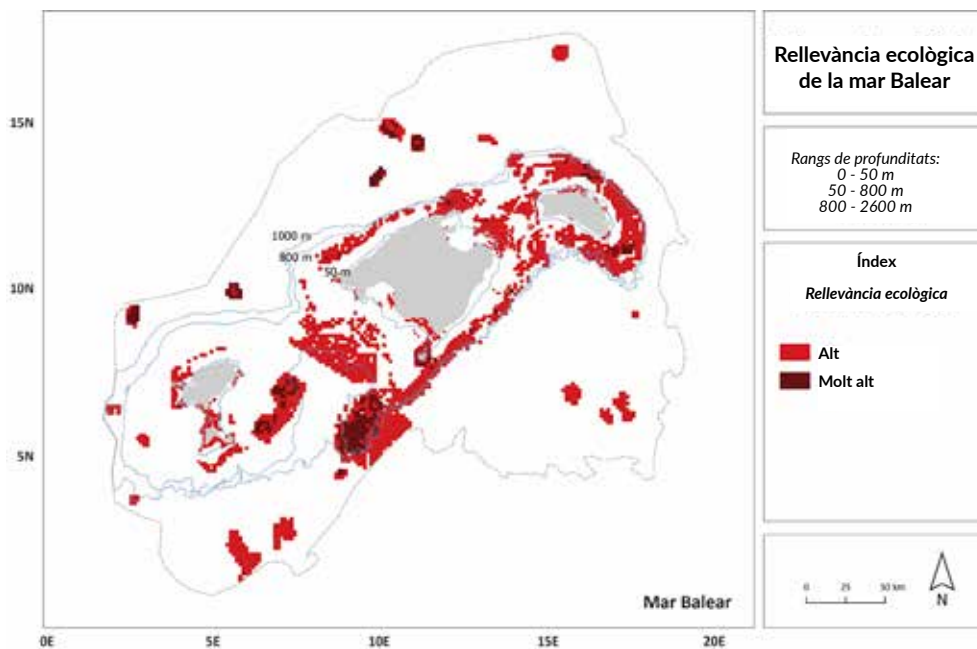
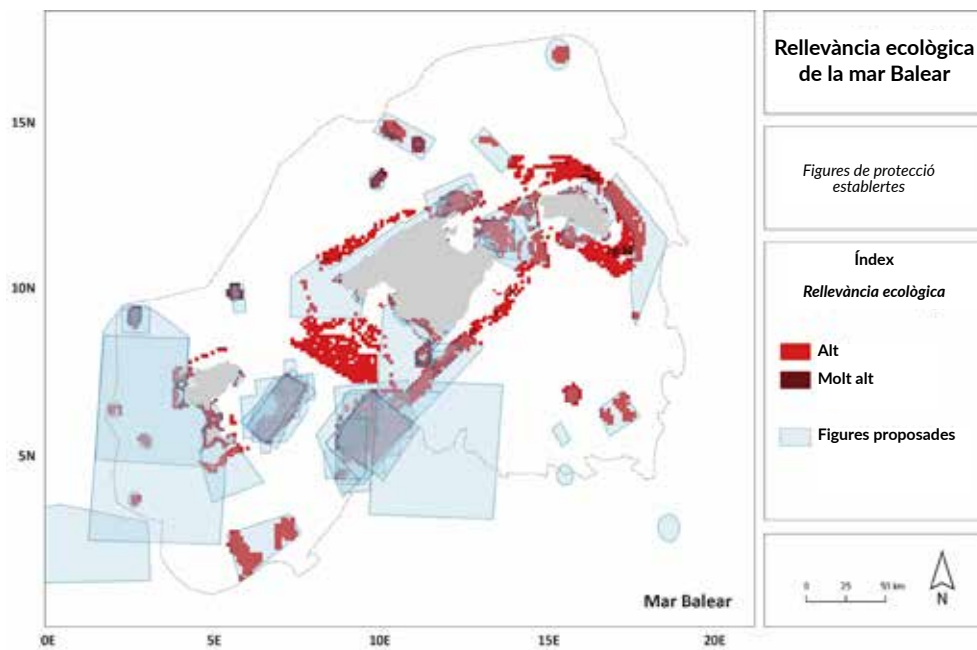
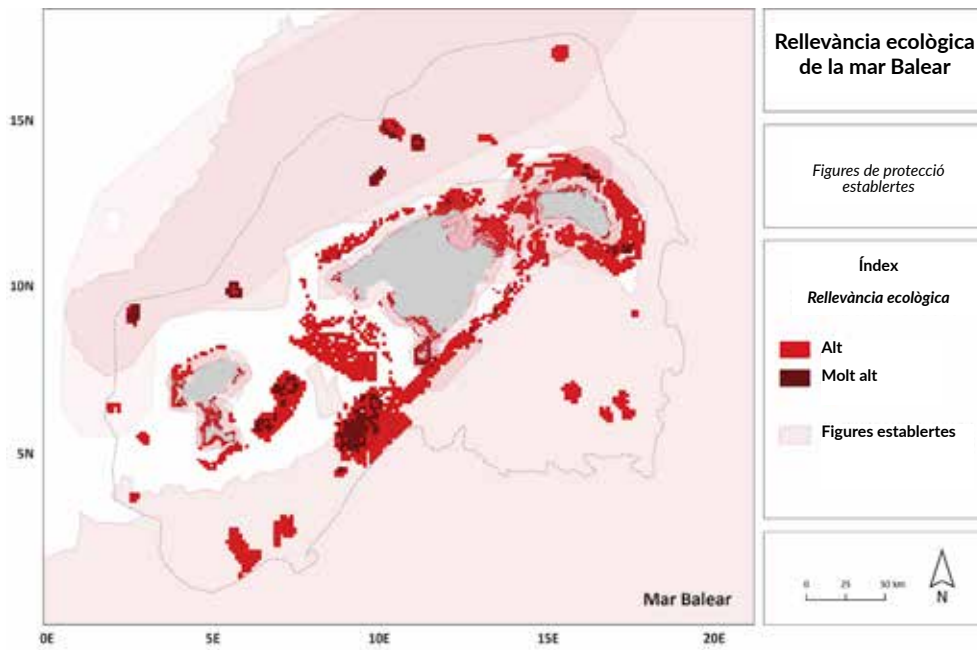












**Tabla S1. Informació espacial utilitzada per a cadascun dels índexs desenvolupats.**

Subcriteri/Índex	Informació espacial
Hàbitats	Cartografía de los hábitats marinos de las Islas Baleares: compilación de capas y comunidades bentónicas (Julià <i>et al.</i> , 2019)
	Atles Posidonia (CAIB, 2020)
	Cartografía bionómica de Cabrera (OAPN, 2020)
	EUSeaMap 2023 Broad-Scale Predictive Habitat Map for Europe
Espècies	Selección de 20 especies protegidas (OBIS, GBIF)
	Marine biodiversity atlas of the Balearic Sea (IEO-CSIC, 2011)
Muntanyes submarines	Batimetria IdelB
	DTM EMODnet2022
Àrees importants per a la biodiversitat	Àrees Importants per a Mamífers Marins (Important Marine Mammal Areas – IMMA, IUCN)
	Àrees Importants per a Taurons i Rajades (Important Shark and Ray Areas – ISRA, IUCN)
	Àrees Clau per a la Biodiversitat (Key Biodiversity Areas – KBA, IUCN)
	Àrees Ecològicament i Biològicament Significatives (Ecologically or Biologically Significant Marine Areas – EBSA, CBD)
Vulnerabilitat ecològica	Vulnerabilitat ecològica (Plan Ribera, 2014; MITECO)
Figures de protecció	Xarxa Natura 2000 (Directiva Hàbitats)
	Àrees de Pesca Restringida (Fisheries Restricted Areas – FRAs, General Fisheries Commission for the Mediterranean – GFCM)
	Zones Especialment Protegides d'Importància per a la Mediterrània-ZEPIM (Convenio de Barcelona)
	Reservas Marinas de Interés Pesquero – RMIP (Red de Áreas Marinas Protegidas de España – RAMPE)
	Reservas Marinas d'Interès Pesquer-RMIP (Xarxa d'Àrees Marines Protegides d'Espanya-RAMPE)
	Decret Posidònia (Decret 25/2018, de 27 de juliol, sobre la conservació de la <i>Posidonia oceanica</i> a les Illes Balears (BOIB núm. 93 de 28 de juliol de 2018)
	Proposta d'Àrees Marines Protegides (Ballesteros, 2022)
	Propostes de Lloc d'Importància Comunitària (LIFE IP INTEMARES, 2021)
	Proposta de Lloc d'Importància Comunitària (MITECO, 2023)
	Proposta d'Àrees de Pesca Restringida (OCEANA, 2010)
	Proposta d'Àrees Marines Protegides (OCEANA, 2012)
Propostes de refugis marins (OCEANA, 2023)	
Àrees de cria i fresa	Essential Fish Habitats of the Balearic Islands (Projecte MediSeH, 2011)

**Taula S2. Categorització dins de l'escala semiquantitativa de cada indicador desenvolupat.**

Subcriteri/Índex	Indicador	Escala semiquantitativa				
		Molt baix (1)	Baix (2)	Moderat (3)	Alt (4)	Molt alt (5)
Hàbitats	Hàbitat principal*	Coral·ligen, Precoral·ligen, Rocós, Maèrl, Detrític, <i>Laminaria</i> , Sedimentari, Praderes, <i>Caulerpa</i>				
	Nombre d'hàbitats	1	2	3-4	5	6-7
	Hàbitat protegit			Protegit per ≤ 1	Protegit per ≥ 2	
Espècies	Nombre d'espècies protegides - 10 anys	1	2	3	4	5
	Hàbitat potencial d'espècies protegides	1	2	3	4	5
	Riquesa d'espècies	1-37	38-74	75-110	111-142	143-188
Muntanyes submarines	Muntanyes submarines <sup>1</sup>					Presència
Àrees importants per a la biodiversitat	Àrees importants per a la biodiversitat		1	2	3	4
Vulnerabilitat ecològica	Vulnerabilitat ecològica <sup>2</sup>	0 - 0.19	0.2 - 0.39	0.4 - 0.59	0.6 - 0.79	0.8 - 1
Figures de protecció	Nombre de figures de protecció	1	2	3	4	5-6
	Nombre de propostes	1	2	3	4	5-6
	Nivells de protecció de Ballesteros (2022)		Àrea Conservació Especial	Àrea Marina Protegida	Àrea No Pesca	Reserva Integral
Àrees de cria	Nombre d'àrees de cria			1	2	
	Nivell de persistència d'àrees de cria			2	3	4
Àrees de fresa	Nombre d'àrees de fresa		1	2	3	
	Nivell de persistència d'àrees de fresa		1	2	3	4

\* L'indicador «hàbitat principal» és únicament informatiu i, per tant, no s'ha aplicat la seva escala.

<sup>1,2</sup> Indicadors utilitzats únicament en aigües obertes i en aigües litorals i plataforma superficial, respectivament.

**Taula S3. Agrupació d'hàbitats aplicada a la cartografia bionòmica de la mar Balear, seguint la nomenclatura de Templado et al. (2012).**

Codi	Hàbitat	Agrupació
0305130201	<i>Caulerpa prolifera</i> (0305130201)	<i>Caulerpa</i>
03020104	Coral·ligen amb dominància d'algues, sense fucals ni laminarials (03020104)	Coral·ligen
03020225	Coral·ligen amb dominància d'invertebrats (03020225)	Coral·ligen
030405	Fons detrítics biogènics infralitorals i circalitorals (030405)	Detrític
03040507	Fons detrítics biògens infralitorals i circalitorals amb <i>Phyllophora crisper/Osmundaria volubilis</i> (03040507)	Detrític
03040510	Fons detrítics biogènics amb <i>Halopteris filicina</i> (03040510)	Detrític
03040514	Fons detrítics infralitorals i circalitorals dominats per invertebrats (03040514)	Detrític
03040515	Fons detrítics enfangats infralitorals i circalitorals (03040515)	Detrític
03040508	Fons detrítics biogènics amb <i>Laminaria rodriguezii</i> (03040508)	<i>Laminaria</i>
03040504	Fons de maërl (03040504)	Maërl
0304050604	Fons de maërl amb dominància de <i>Peyssonnelia spp</i> (0304050604)	Maërl
03040511	Fons de cascall biògens (closques de mol·luscs) infralitorals i circalitorals (03040511)	Maërl
03040513	Fons de rodòlits i cascall infralitorals i circalitorals dominats per invertebrats (03040513)	Maërl
030513C	Praderes mixtes de <i>Cymodocea nodosa</i> i <i>Cystoseira spp.</i> (030513C)	Praderes
030513A	Praderes mixtes de <i>Cymodocea nodosa</i> i <i>Caulerpa prolifera</i> (030513A)	Praderes
030504	<i>Zostera noltii</i> (030504)	Praderes
030509	<i>Cymodocea nodosa</i> (030509)	Praderes
030511	<i>Cymodocea nodosa</i> y <i>Zostera noltii</i> (030511)	Praderes
030513B	Praderes mixtes de <i>Zostera noltii</i> i <i>Caulerpa prolifera</i> (030513B)	Praderes
030512	<i>Posidonia oceanica</i> (030512)	Praderes
030513	PPraderes de fanerògames i algues verdes rizomatoses (030513)	Praderes
030513	Praderes de <i>Posidonia oceanica</i> sobre mata morta (rizoma) (030513)	Praderes
03051202	Escull de <i>Posidonia oceanica</i> (03051202)	Praderes
03051203	Rizoma muort de <i>Posidonia oceanica</i> (03051203)	Praderes
030104	Fons rocosos dominats per algues esciòfiles i hemiesciòfiles. Fàcies de precoral·ligen (030104)	Precoral·ligen
-	Costa - Roca emergida	Rocós
0301A	Fons rocosos amb algues fotòfiles (0301A)	Rocós
0301C	Algues fotòfiles sobre pedra amb <i>Posidonia oceanica</i> (0301C)	Rocós
0302	Pis circalitoral rocós i altres substrats durs (0302)	Rocós
030202	Roca circalitoral dominada per invertebrats (030202)	Rocós
03020206	Bosc de gorgònies en roca circalitoral dominada per invertebrats (03020206)	Rocós
03020223	Roca circalitoral no concrecionada dominada per invertebrats (03020223)	Rocós
03020224	Roca circalitoral reblerta per sediments (03020224)	Rocós
040102	Roca batial reblerta de sediments (040102)	Rocós
040104	Espadats, parets i costers rocosos de la mar profunda (040104)	Rocós
03010	Substrat dur o rocós (03010)	Rocós
03040	Substrat bla o sedimentari (03040)	Sedimentari
030401	Còdols i graves infralitorals i circalitorals (030401)	Sedimentari
030402	Arenes i arenes fangoses infralitorals i circalitorals (030402)	Sedimentari
0304021704	Arenes fangoses i badies amb algues vermelles ( <i>Alsidium corralinum</i> ) (0304021704)	Sedimentari
03040223	Fons infralitorals amb sediments inestables (03040223)	Sedimentari
030403A	Fangs i fangs arenosos infralitorals i circalitorals (030403A)	Sedimentari
030403B	Sediment portuari (030403B)	Sedimentari
040204	Fons batials de vora de plataforma (040204)	Sedimentari
0701	Substrat dur artificial (0701)	Artificial
070103	Esculls artificials (070103)	Artificial

**Taula S4.** Proporció dels diferents valors de l'índex d'àrees de rellevància ecològica i *hotspots* de rellevància ecològica (el total de rellevància ecològica alta i molt alta) respecte a la superfície total (i) de la zona corresponent i (ii) de la mar Balear.

Zona	Escala semiquantitativa					Hotspot
	Molt baix (1)	Baix (2)	Moderat (3)	Alt (4)	Molt alt (5)	
Mar Balear: 0 - 2600 m	36.8%	30.4%	19.8%	11.3%	1.7%	13%
Aigües litorals i 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%
Aigües obertes: 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%
Rang de profunditat: 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%
Rang de profunditat: 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%
Rang de profunditat: 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%

\* Els percentatges es presenten respecte a Zona / mar Balear.





MED30 